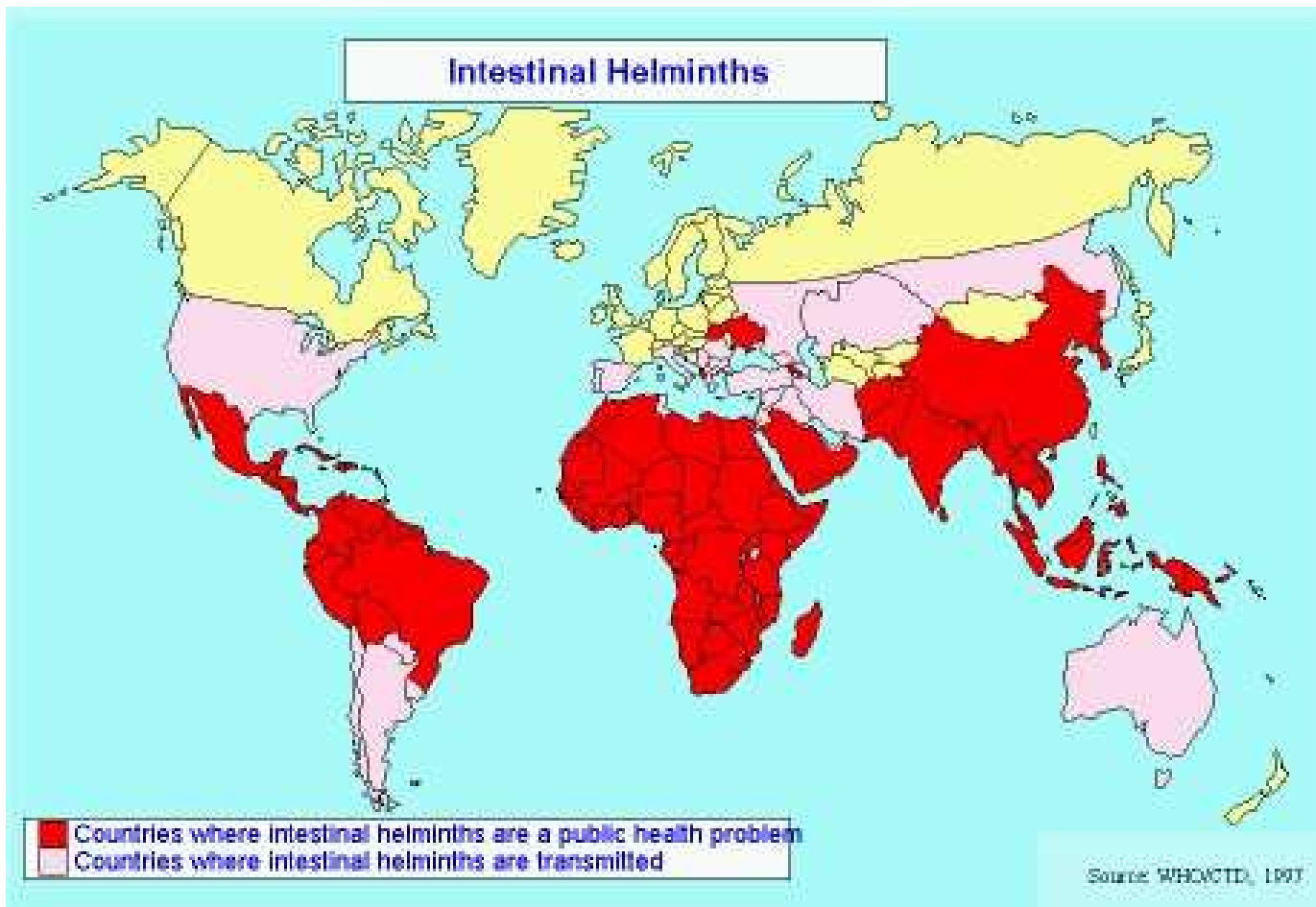


HELMINTOS

NEMATÓIDES INTESTINAIS



Intestinal Helminths



Infecção por Nematóides Intestinais no Mundo

0,8 bilhões infecções por *Ascaris*

0,6 bilhões infecções por ancilostomídeos

0,6 bilhões infecções por *Trichuris*

(1/4 da população mundial)

Hotez et al., 2008

OMS* 2012

SVS/MS?

DNDi?

Dados não publicados MS/OMS, 2013

Verminoses em São Paulo:

Geralmente entre 5 e 10%

Alguns locais 25%

Crianças de região carente do ES, Brasil

PARASITAS	Nº Amostras	% Amostras
→ <i>A. lumbricoides</i>	22	62,9%
→ <i>T. trichiura</i>	17	48,6%
→ <i>E. vermiculares</i>	2	5,7%
<i>G. lamblia</i>	1	2,9%
<i>E. histolytica</i>	6	17,1%
<i>E. coli</i>	9	25,7%
→ Ancilostomideo	2	5,7%
→ <i>S. stercoralis</i>	3	8,6%
Negativas	4	11,4%

Taxonomia dos helmintos (vermes)

REINO ANIMALIA

SUB-REINO METAZOA

-FILO NEMATHELMINTHES

CLASSE NEMATODA

-FILO PLATYHELMINTHES

CLASSE CESTODARIA

Nematóides

Nematos=filamento

- 500 mil espécies

muitos habitats, grandes populações

-80 mil espécies são parasitas de vertebrados

-50 espécies parasitam o homem

Características

- **Tamanho variado (1mm até > 1m)**

- **Fusiformes, alongados**

- **Boca e ânus**

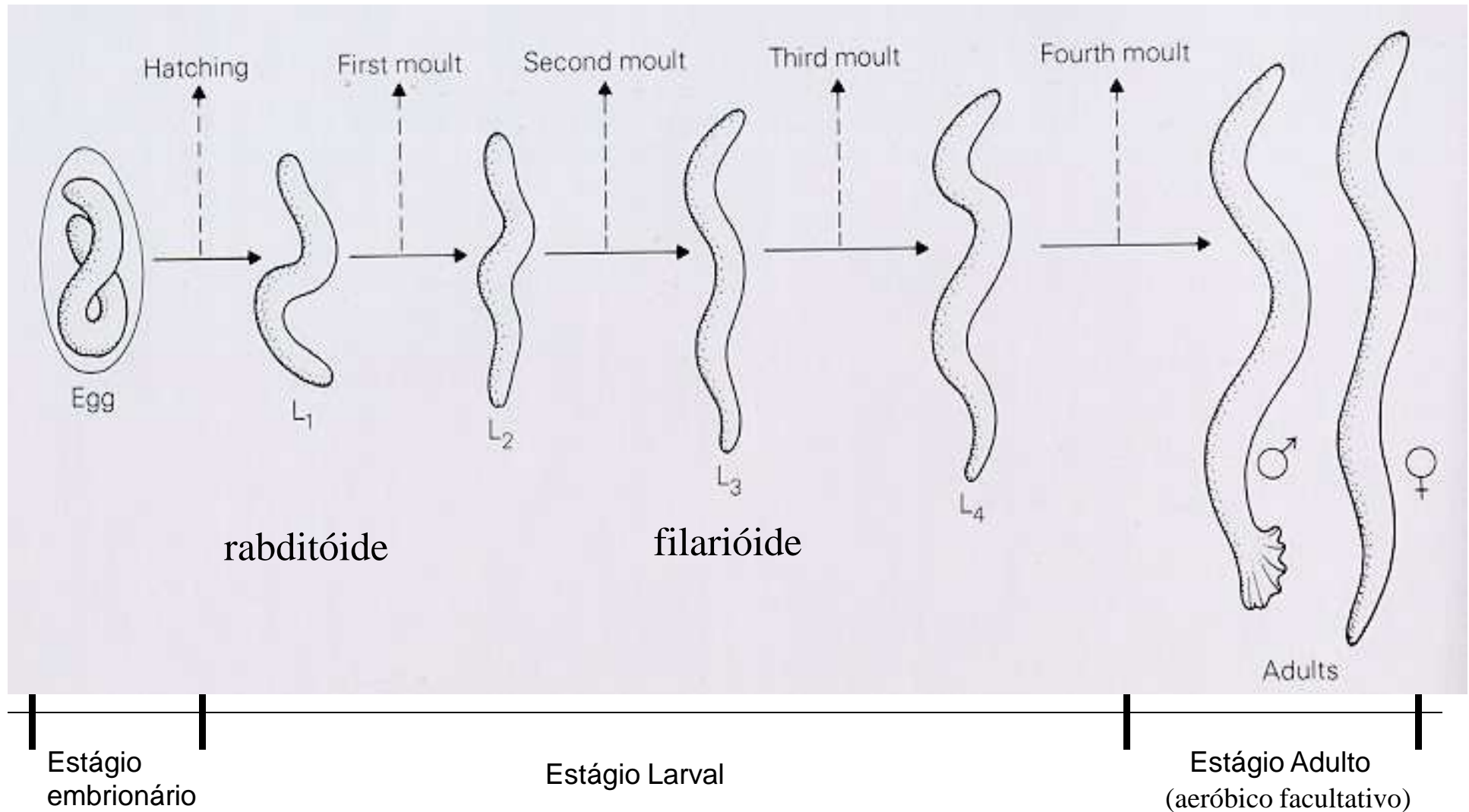
- **Muitos ovos, casca espessa**

- **Parasitas: dióicos (♂ e ♀), ♀ > ♂**

Vida livre: hermafroditas ou partenogenéticos

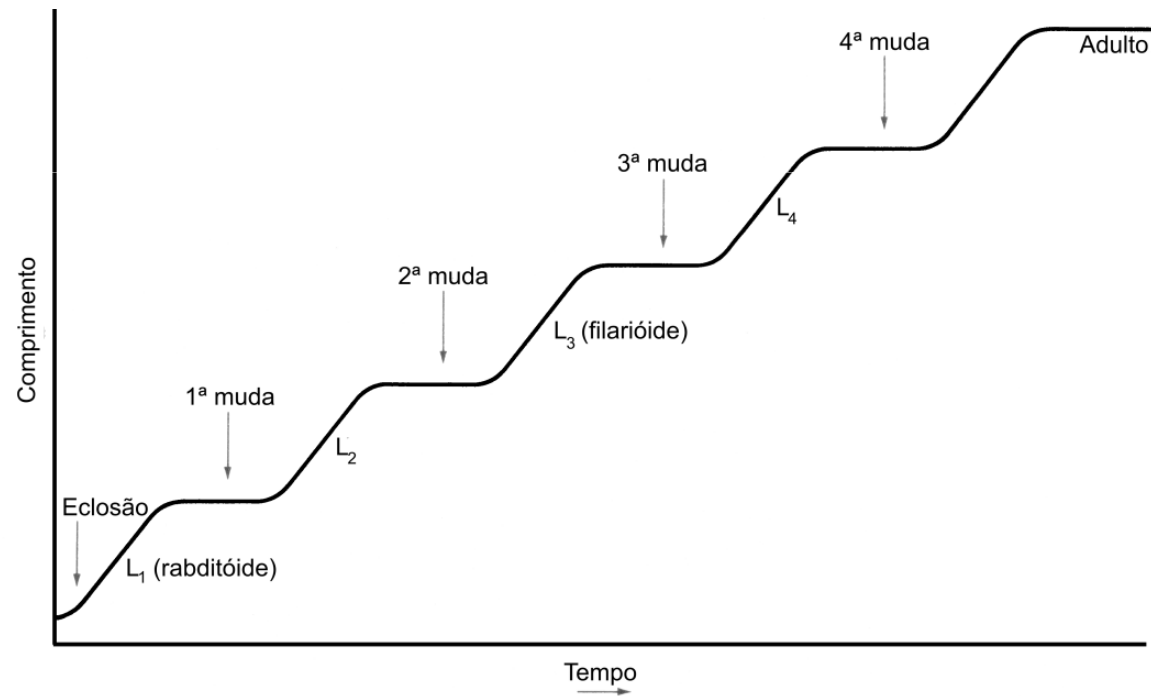
- **Parasitas intestinais humanos: monoxenos**

Desenvolvimento dos Nematóides



Larvas: menores e sexualmente imaturas, aeróbicas

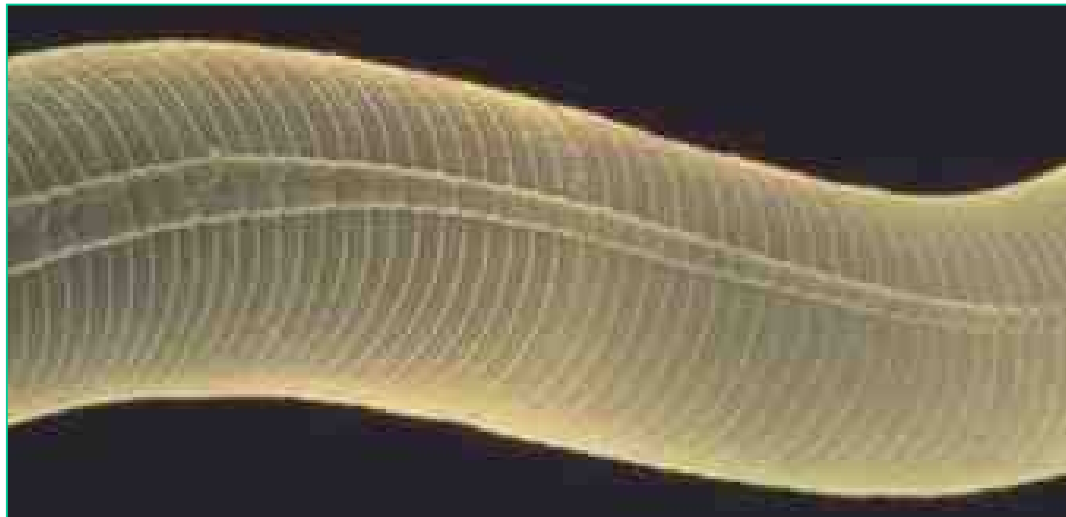
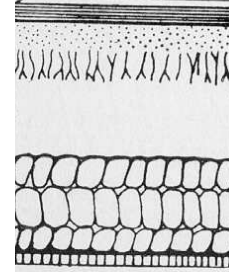
Até 4 estágios larvais, seguidos de mudas (bainhas)

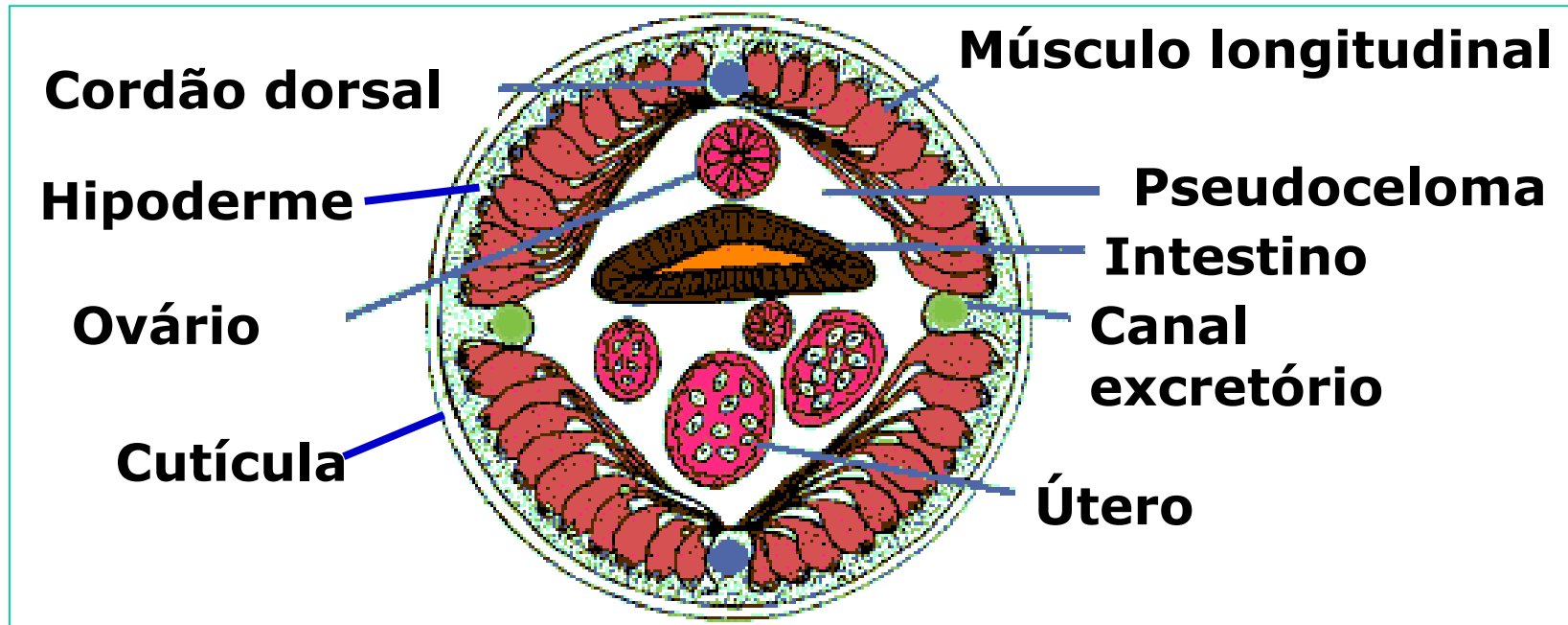


Estrutura do corpo

Cutícula- “exoesqueleto”

- * Proteção
- * Locomoção (extensão-retração)
 - Estratificada
 - Poder ter estriações, cristas e expansões
 - Proteínas, lipídeos e carboidratos
 - Pouco permeável (SDigestivo e SExcretor)
 - Entrada de oxigênio
 - Crescimento-síntese (*Ascaris*:mm-20cm)





Hipoderme: produz materiais da cutícula

Musculatura: exclusiva: céls fusiformes

- Ligada à cutícula
- Prolongamentos aos cordões nervosos
- Musculatura SDigestivo, Reprodutor, etc

Pseudoceloma

- Esqueleto hidrostático (líquido)
- Circulação

Sistemas

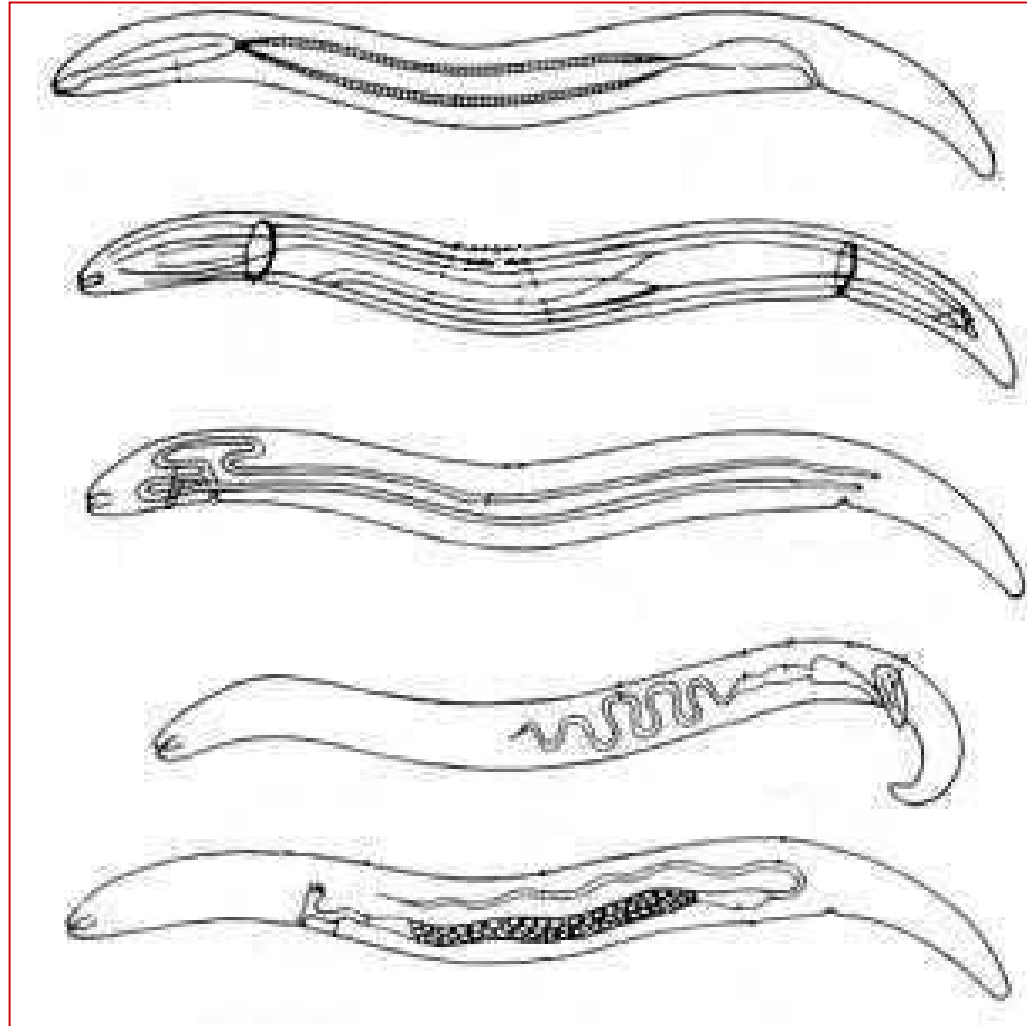
Digestivo

Nervoso

Excretor

Reprodutor masculino
(órgão de cópula)

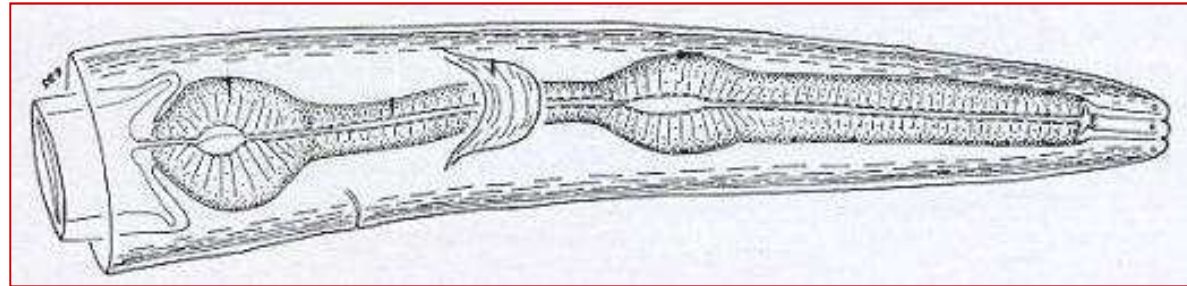
Reprodutor feminino
(ovário, útero, vagina)



Não tem sistema circulatório, hemoglobinas de alta afinidade

Aparelho digestivo

- Completo (boca e ânus)
- Esôfago musculoso e com válvulas



Alimentação

- Bactérias e restos digeridos- *Ascaris e Enterobius*
- Sangue: perfuram a mucosa intest- *Ancylostoma, Necator*
- Penetram na mucosa e causam histólise- *Trichuris*
- Tecidos- *Strongyloides* (mucosa) e larvas migrans

Formas de transmissão

- Transmissão oro-fecal (ovos)
- Ingestão ovos do ambiente
- Penetração pela pele (larvas)

Parasitas intestinais

Ascaris lumbricoides

Trichuris trichiura

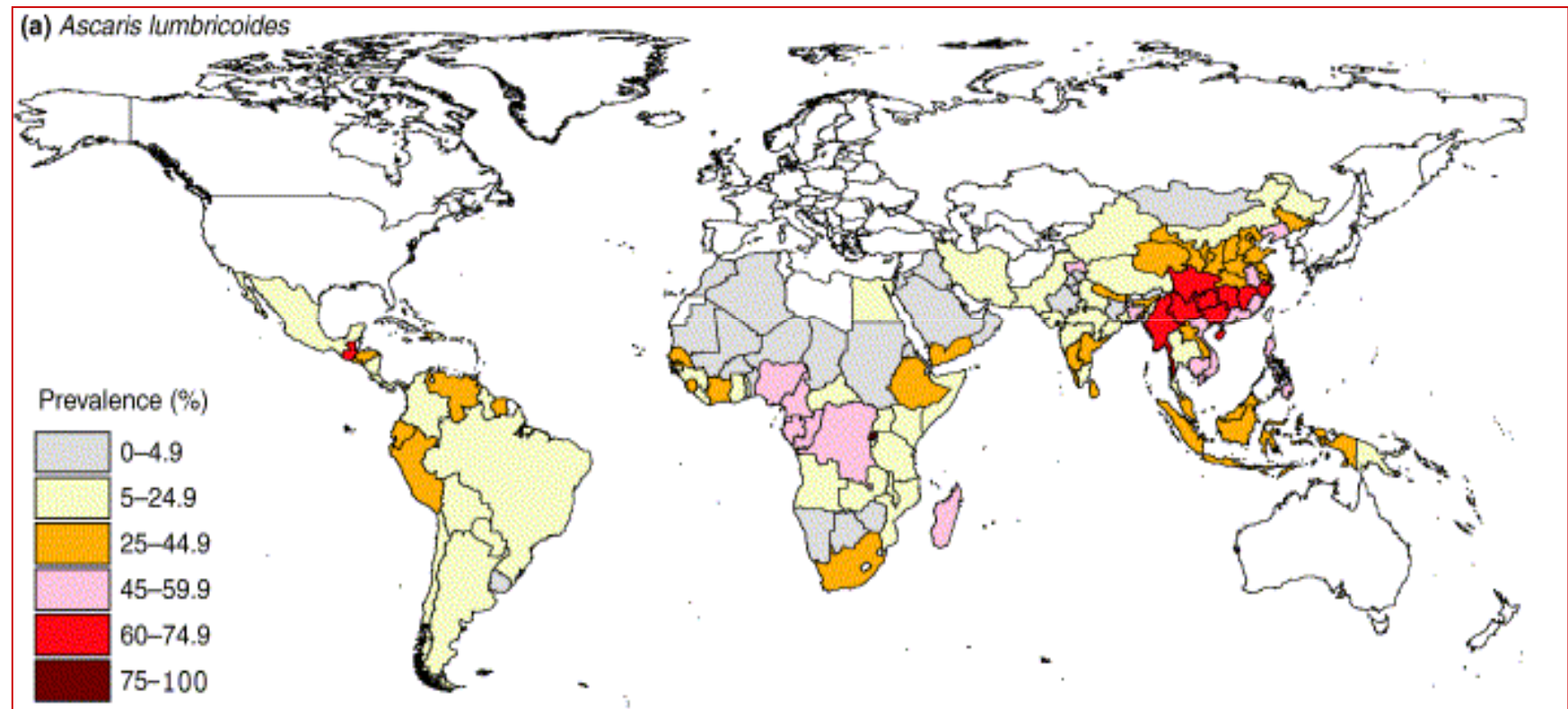
Enterobius vermicularis

Strongyloides stercoralis

Ancilostomídeos

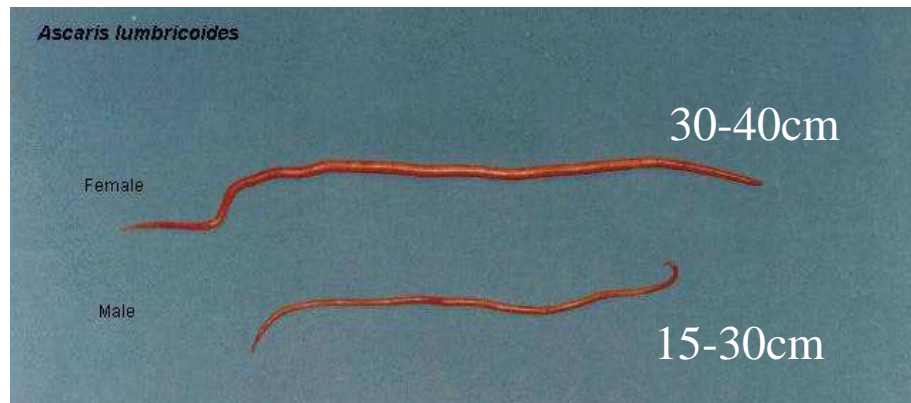
Larva migrans

Ascaris lumbricoides

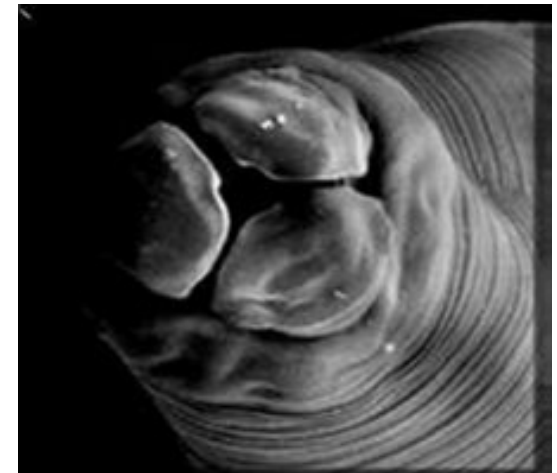


Afeta 0,8 bilhões de pessoas, 60 mil mortes

- Parasita exclusivamente humano
- Maior nematóide intestinal humano
- 6 parasitos por pessoa (700)
- 200.000 ovos por dia (resistentes)
- 90% jejuno (ileo>duodeno, estômago)



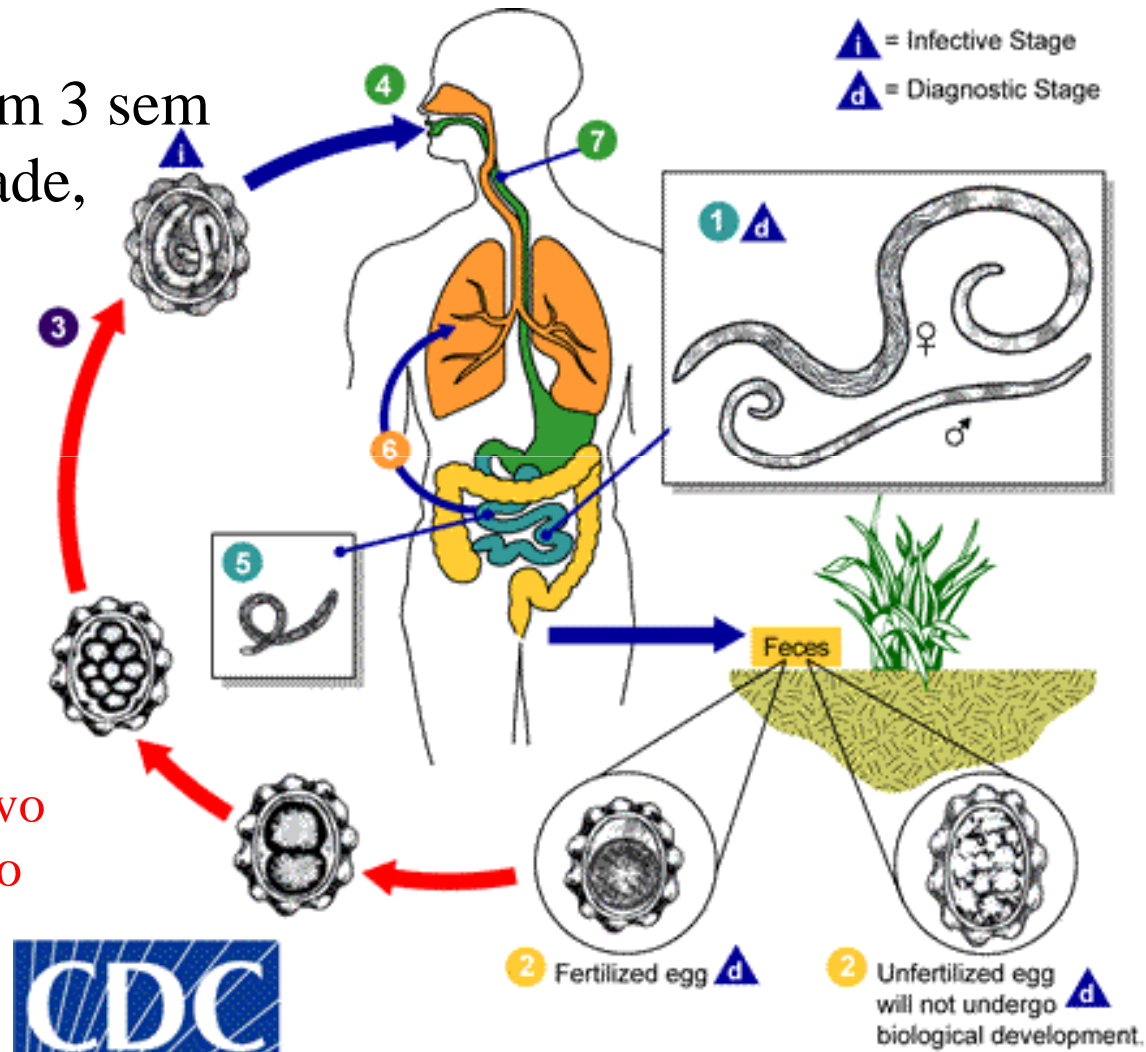
Boca com três lábios



Ciclo

Ovos (solo):
infectantes em 3 sem
(calor, umidade,
oxigenação)

~ 2 meses de ovo
a adulto maduro



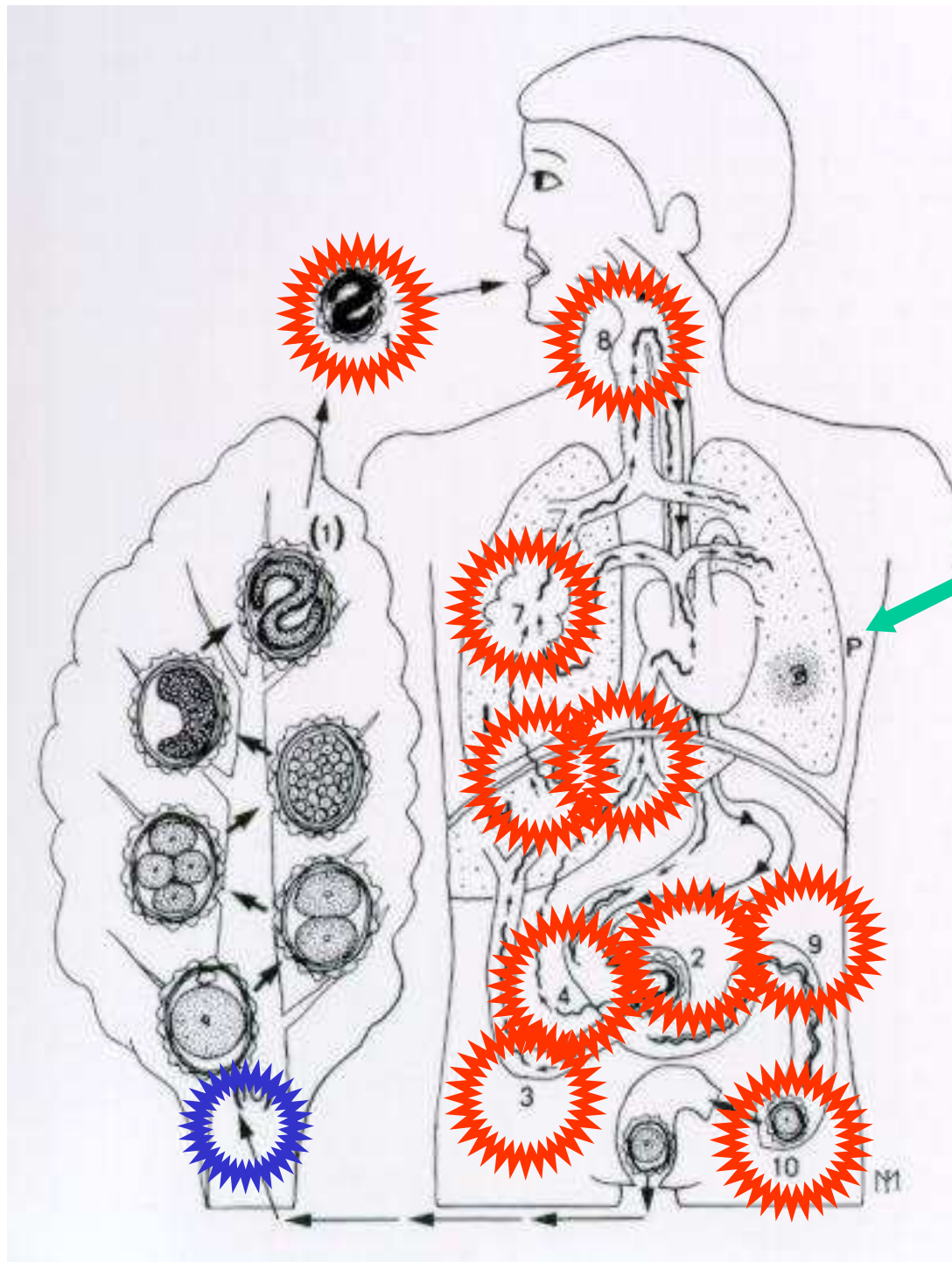
Fêmeas
vivem 12-18
meses



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

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

Ciclo de vida de *Ascaris lumbricoides*



Pneumonite de Loeffler

Fases larvárias

L1 interior do ovo

L2 interior do ovo

L3 eclosão estômago/int

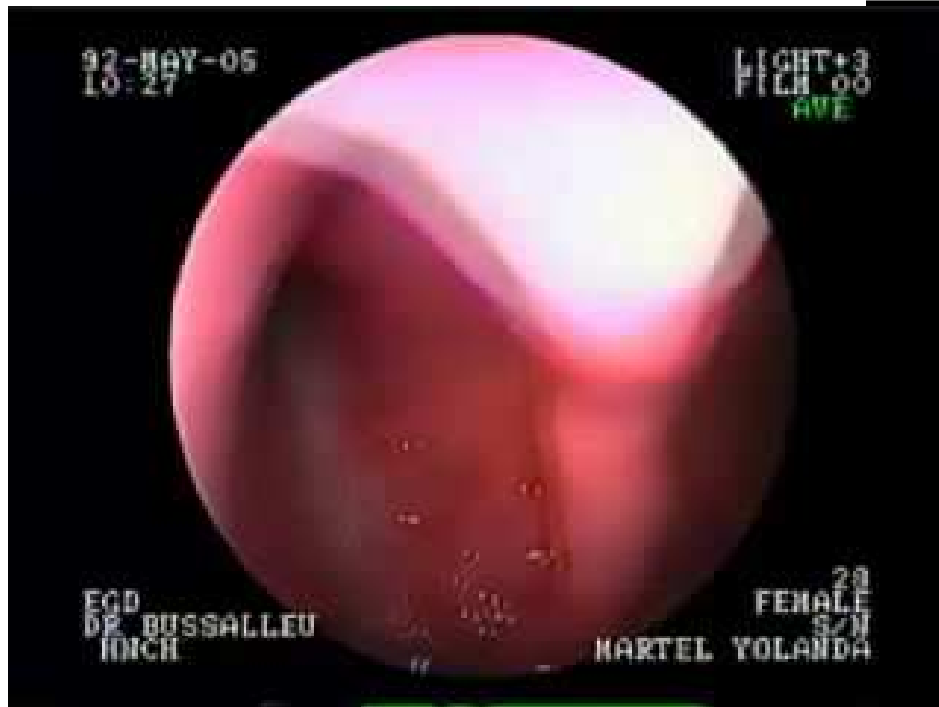
L4 alvéolos pulmonares

Adulto- luz do ID

Sintomatologia e Patologia

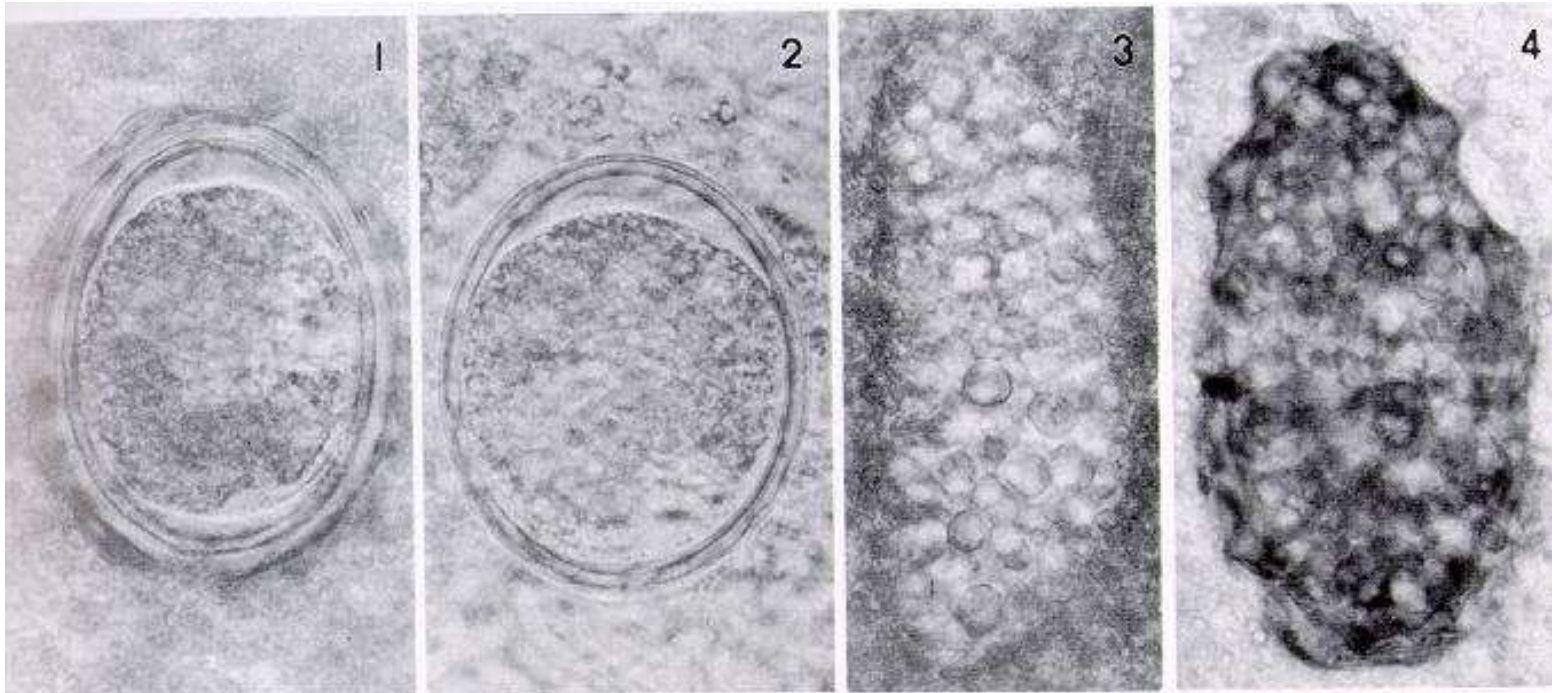
- **Proporcional à carga parasitas (geralmente 10)**
- **Geralmente assintomáticos**
- **Pulmões**
 - Edema inflamatório**
 - Pneumonia**
 - Síndrome de Loeffler (eusinófilos)**
- **Intestino**
 - Dor abdominal**
 - Náusea, emagrecimento**
 - Má absorção de nutrientes**
 - Diarréia**
 - Obstrução intestinal**
 - Perfuração do intestino**
- **Infecções intensas (problemas hepáticos), crianças**

colonoscopia ascaris



endoscopia ascaris

Ovos de *Ascaris*



Fertilizado, normal, cor castanho amarelado

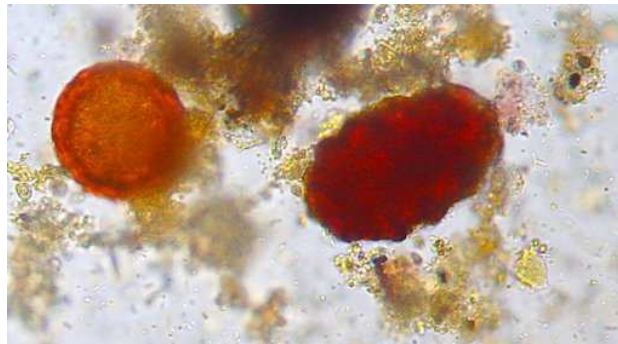
Fertilizado, sem cobertura de proteína e incolor

Não fertilizado amarelo claro

Não fertilizado, de cor escura

Diagnóstico

- Exame de fezes (ovos)
- Observação do verme
- Radiografias
- Imunológicos-ruins



40x60um

Tratamento e profilaxia

-Pirantel

-Mebendazol e Levamisol

-Piperazina (GABA)

Não são eficazes contra as formas larvais

Exame de fezes deve ser repetido

-Cirurgia

- Higiene

- Saneamento

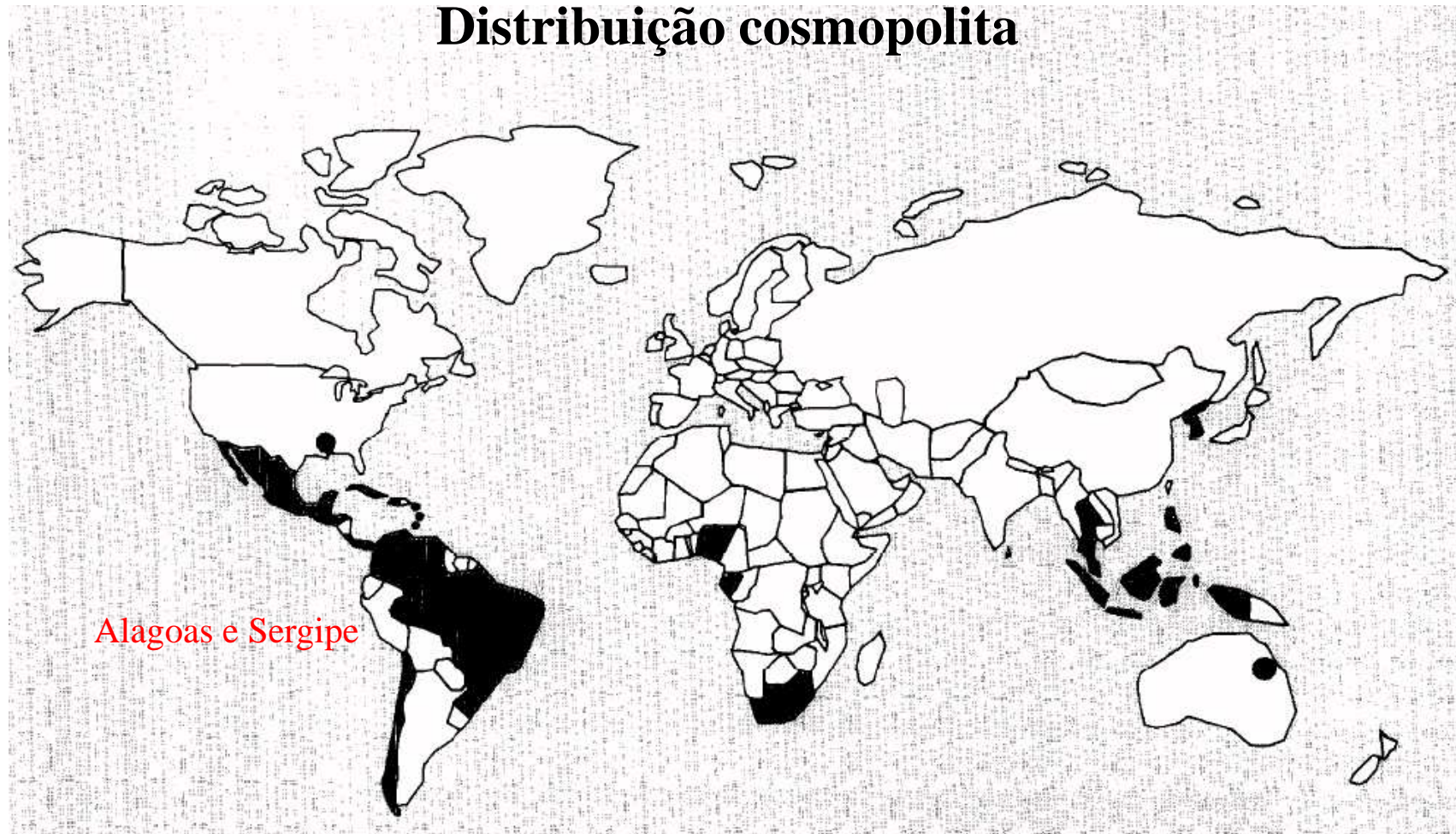
Ovos sobrevivem a tratamento de esgotos mas não 50oC

Ovos podem ser aspirados com poeira

100 – 250 ovos por grama de terra

Trichuris trichiura (Tricuríase)

Distribuição cosmopolita



Alagoas e Sergipe

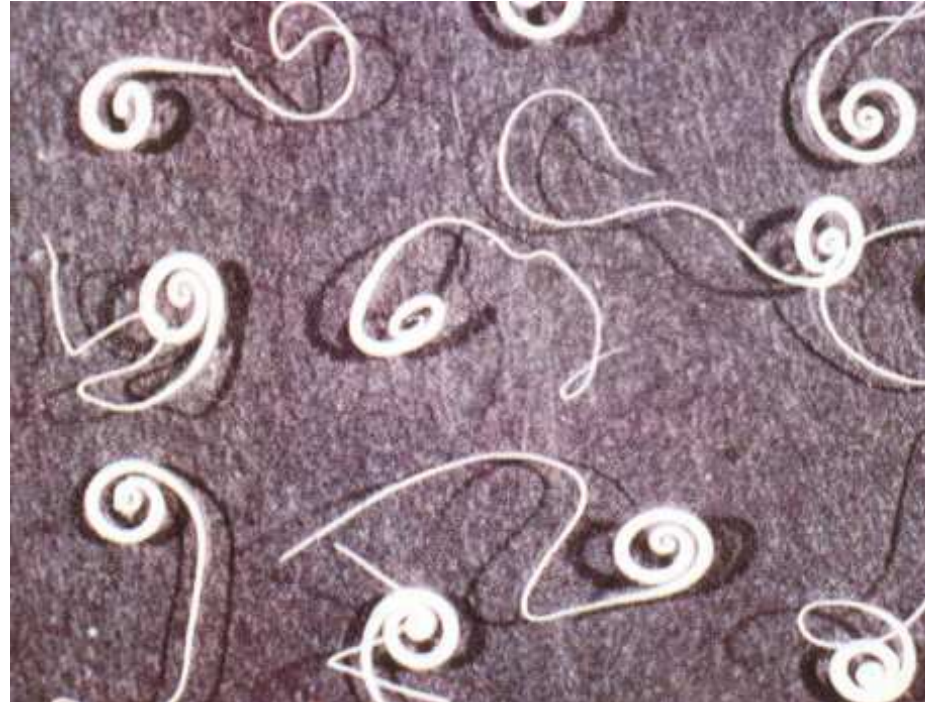
0,6 bilhão de indivíduos parasitados
10.000 mortes / ano

Cooper & Bundy, 1988

O parasito

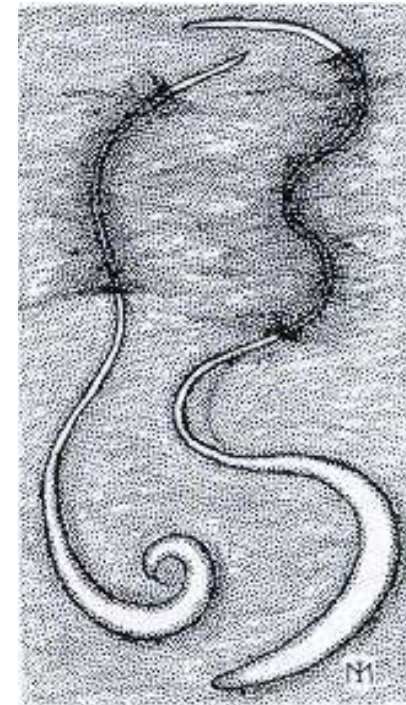
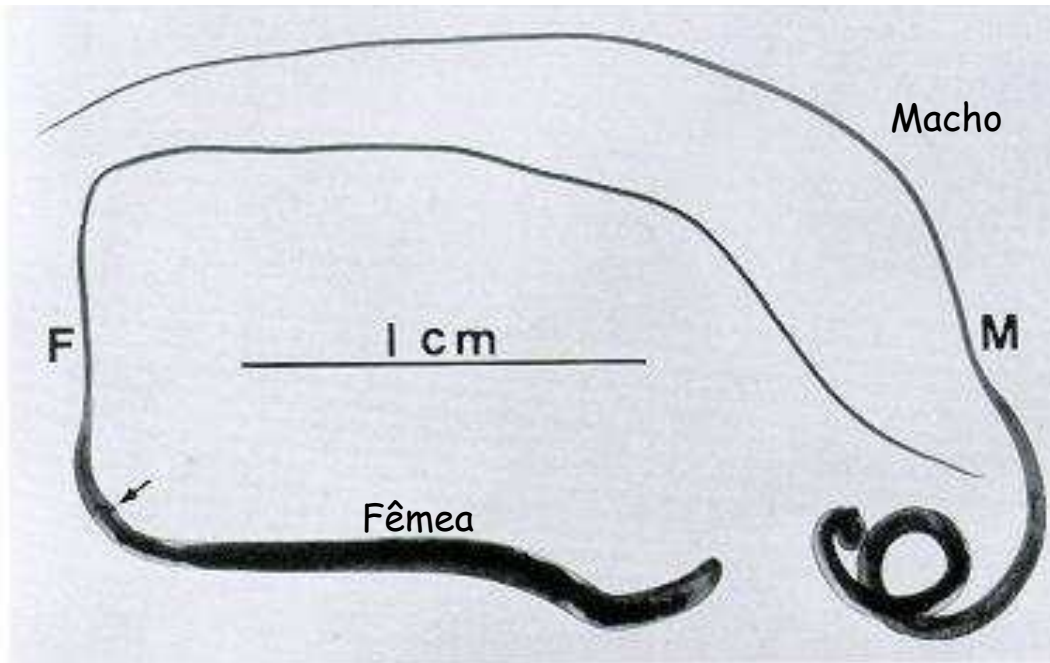
- Parasita humano (macacos, suínos)
- Peças bucais rudimentares
- Vivem no ceco e no cólon por 4-5 anos
- 2-10 parasitos (1000)

Trichuris trichiura: thrix= cabelo, oura=cauda. Erro!



3-5cm

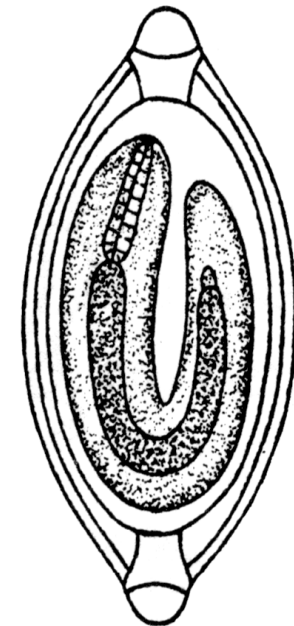
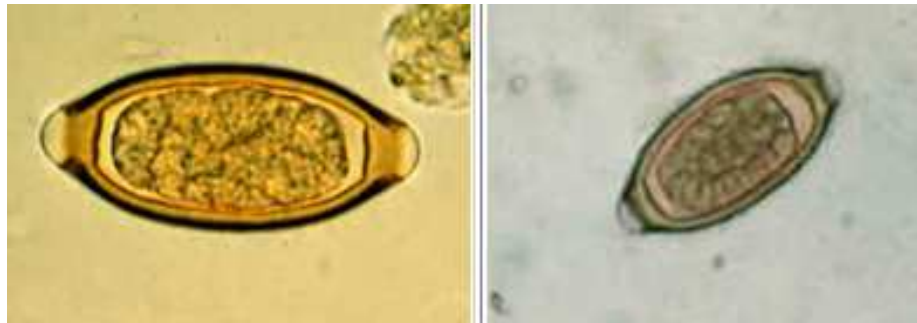
Adultos de *Trichuris trichiura*



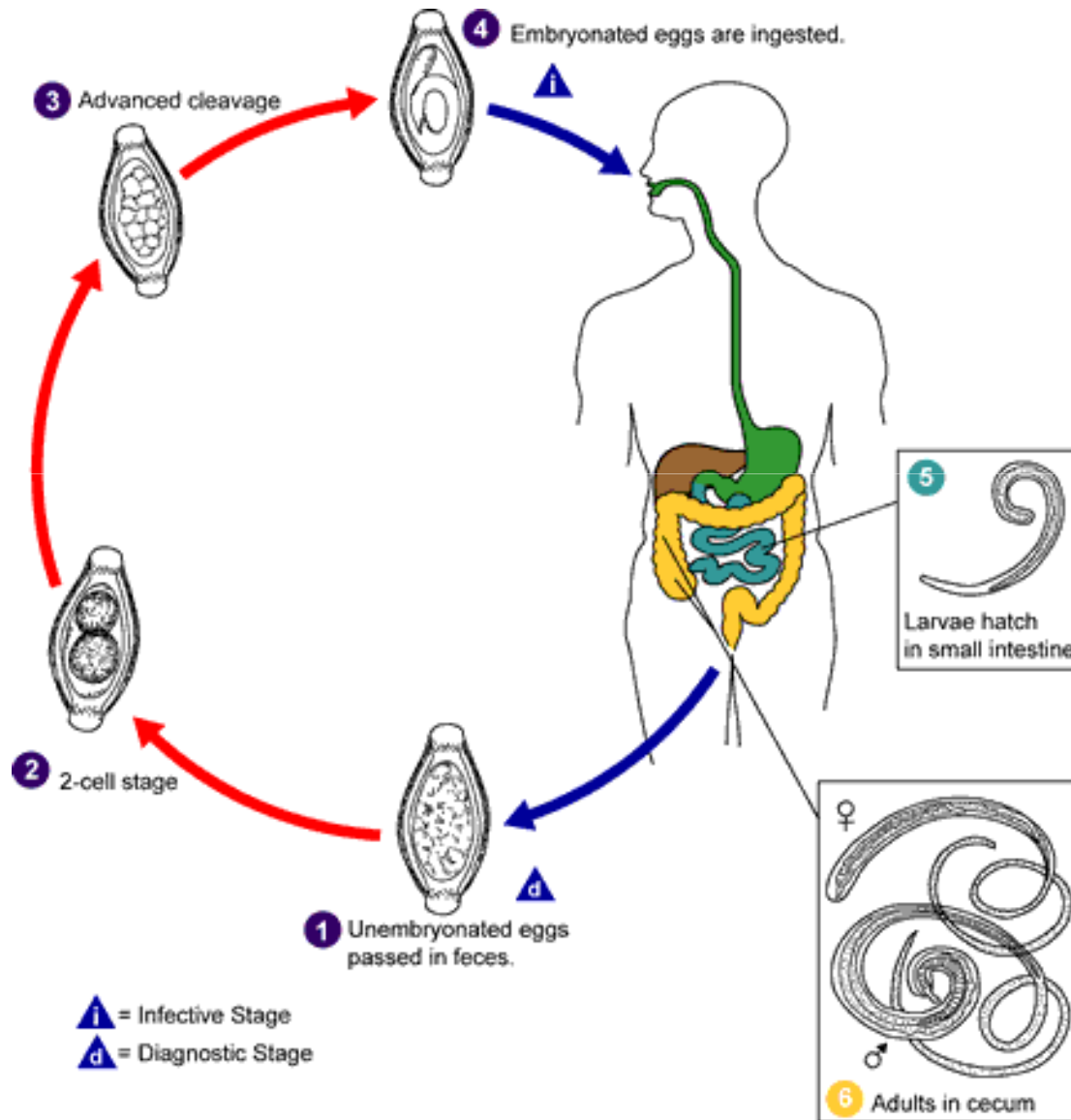
Vermes mergulhados na mucosa

Ovos

- 50um x 22um
- 3.000 – 7.000 ovos / dia
- Só embrionam no meio exterior (3 semanas)
- Viáveis por vários meses
- Eclodem no intestino delgado



Ciclo



Sintomas, diagnóstico e tratamento

- Assintomáticos
- Irritações nas terminações nervosas
- Dor abdominal, diarreia, perda de peso
- Anemia proporcional a parasitemia (5ul sg/dia/verme)

- Procura de ovos nas fezes



- Mebendazol
- Pamoato de Oxantel

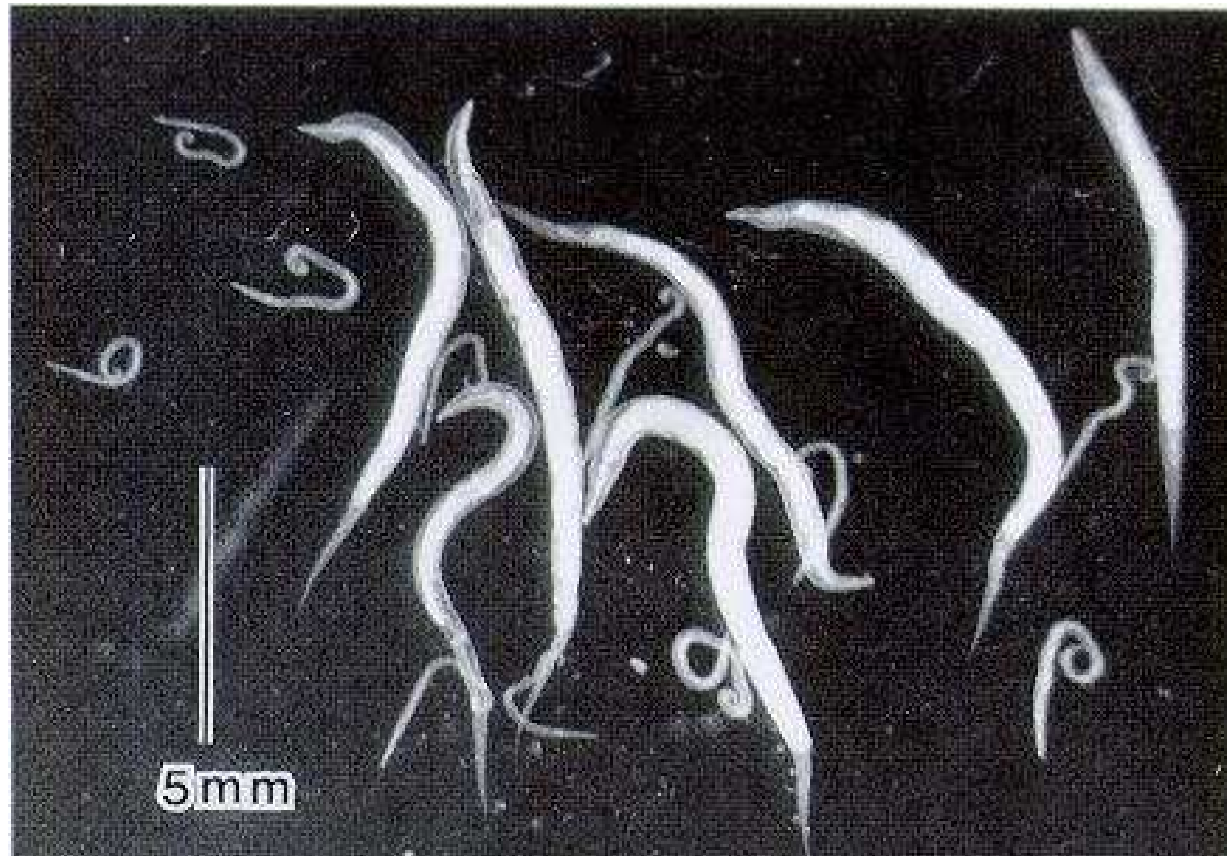
Formas de transmissão

- Transmissão oro-fecal (ovos)
- Ingestão ovos do ambiente
- Penetração pela pele (larvas)



Enterobius vermiculares

- Homem é único hospedeiro
- ♀ 1 cm e ♂ 3 a 5 mm
- Vivem na região cecal
- Saprófitas



Cosmopolita

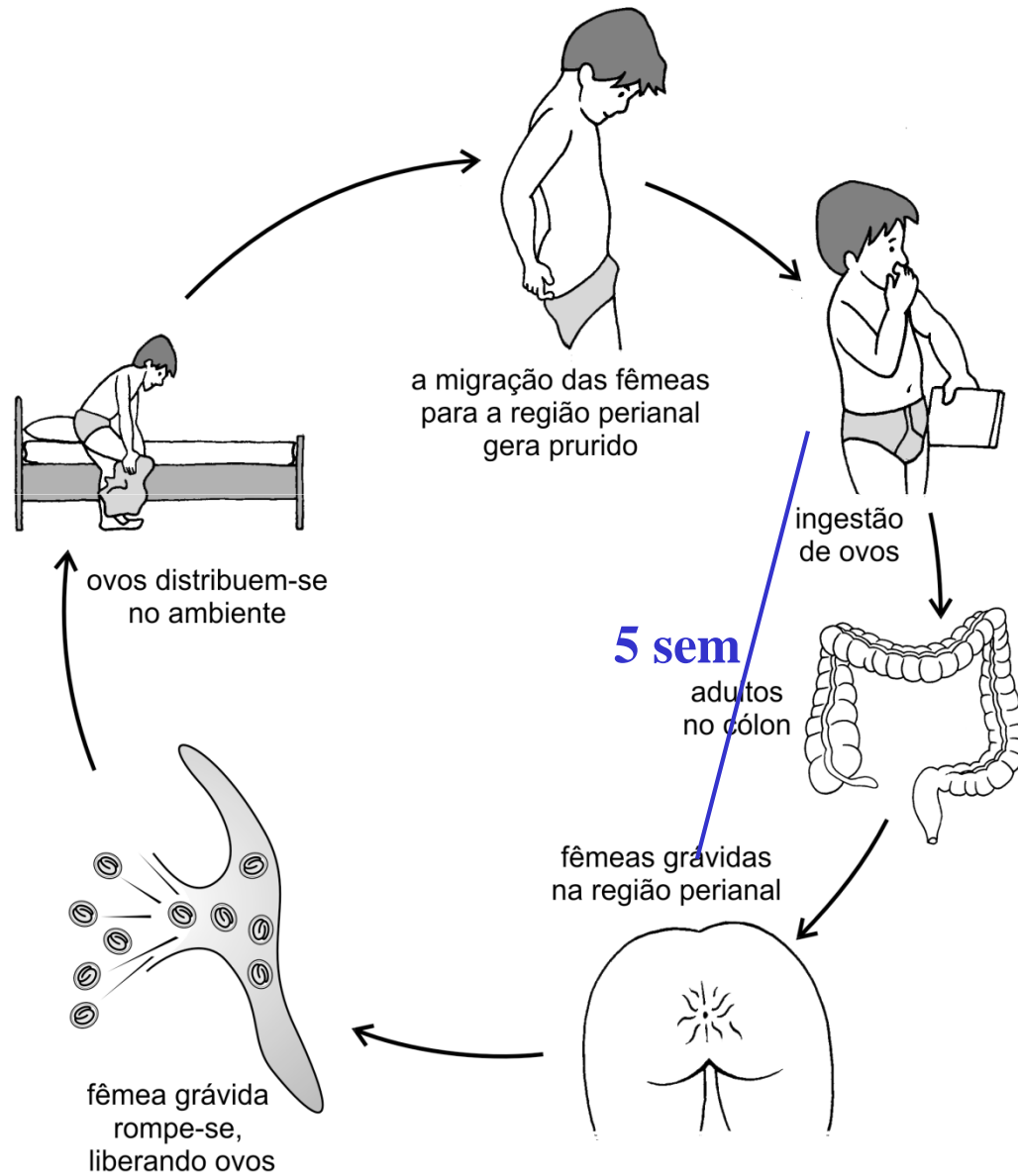
Helminto intestinal mais comum em países desenvolvidos

Maior incidência em climas temperados

Ásia, Europa, América do Norte, América Latina, África, Oceania

EUA e Canadá, escolares e pré-escolares: 30 a 70%!

Ciclo vital de *Enterobius vermicularis*



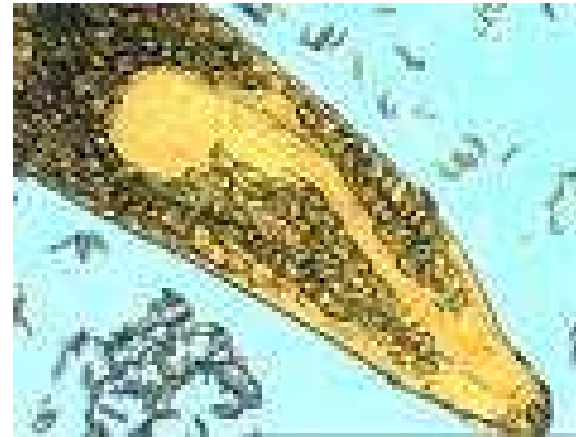
Ciclo: 2 meses
Ovo infectante em 6h
Eclode no ID (L1)

Ovos retidos na pele e mucosa perianal, às vezes nas fezes



O ovo

- Fêmea grávida na região perianal à noite (prurido)
- Ovos nos úteros (5.000 a 16.000), fêmea rompe-se
- Ovos aderentes
- Fêmea vive 1-3 meses, macho 7 semanas?



Formato característico, 50-60um

Transmissão

-Heteroinfecção

-Auto-infecção externa (oral)

-Auto-infecção interna (retal)

Transmissão intradomiciliar, instituições

MODOS DE INFECÇÃO (EXTERNA)



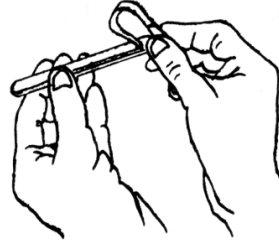
Sintomatologia

- **Número de vermes (1 ou 10.000)**
- **Prurido anal (noturno)**
- **Hemorragia anal**
- **Diarréia, colite e emagrecimento**
- **Vaginite**
- **Perfurações da parede do peritônio**

Diagnóstico

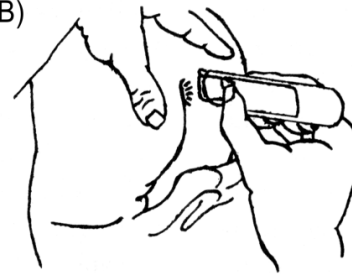
- “Swab anal”
- Exame de fezes
- Eosinofilia

(A)



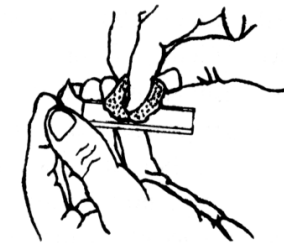
Aplique uma fita colante a uma lâmina ou espátula

(B)

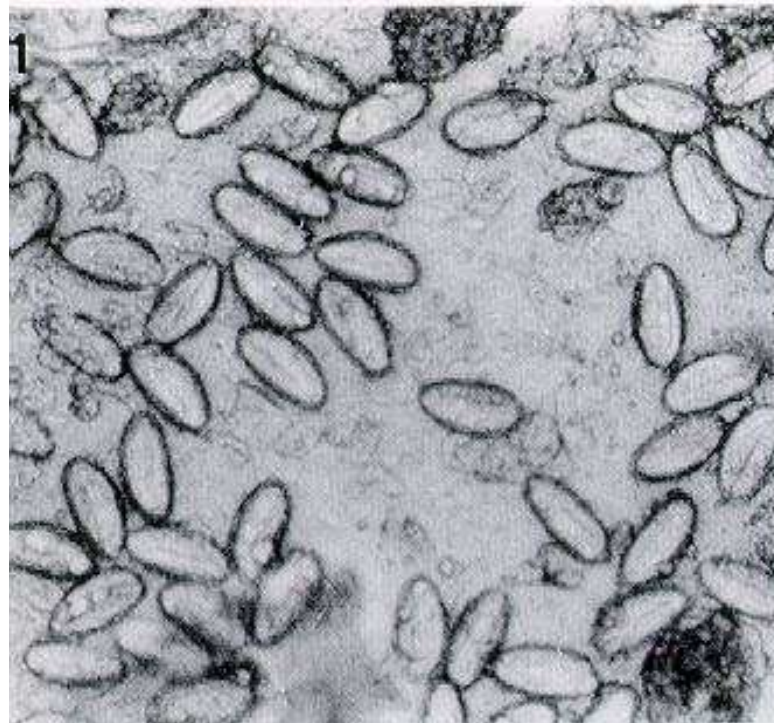


Toque a superfície colante (externa) várias vezes na região perianal

(C)



Coloque a fita em uma lâmina de microscopia, com uma gota de tolueno ou xilol iodado



Tratamento

- **Mebendazol**
- **Piperazina**
- **Pamoato de Pirvínio**
- **Pamoato de Pirantel**

Profilaxia

- **Banho**
- **Troca e limpeza de roupas**
- **Higiene das mãos**
- **Tratamento dos doentes, família, instituição**
- **Limpeza de banheiros**

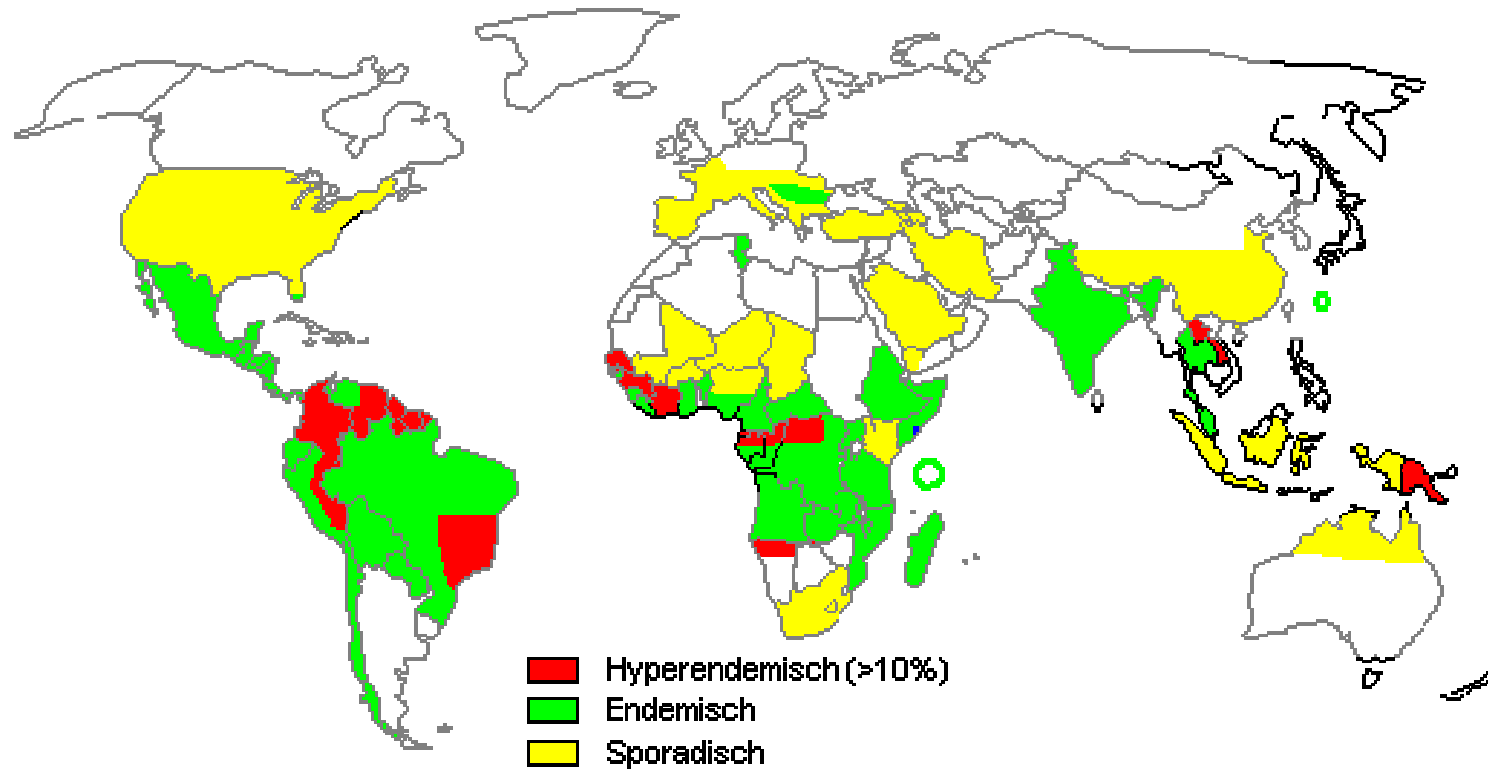
Formas de transmissão

- Transmissão oro-fecal (ovos)
- Ingestão ovos do ambiente
- Penetração pela pele (larvas)



Strongyloides stercoralis

Único parasito com duplo ciclo evolutivo: vida livre e parasitária
Homem é único hospedeiro



Ciclo de vida livre

- ♀ - 1 a 1,5 mm e ♂ 0,7 mm (cauda recurvada)
- Formação de machos depende de fatores ambientais
- Vivem no solo ou esterco (bactérias e matéria orgânica)
- Ovos--larvas rabditóides
- Talvez não mais de uma geração no solo

Ciclo parasitário

-Larvas invadem a pele (secretam enzimas)

-Ciclo pulmonar

-Somente fêmeas partenogenéticas no intestino

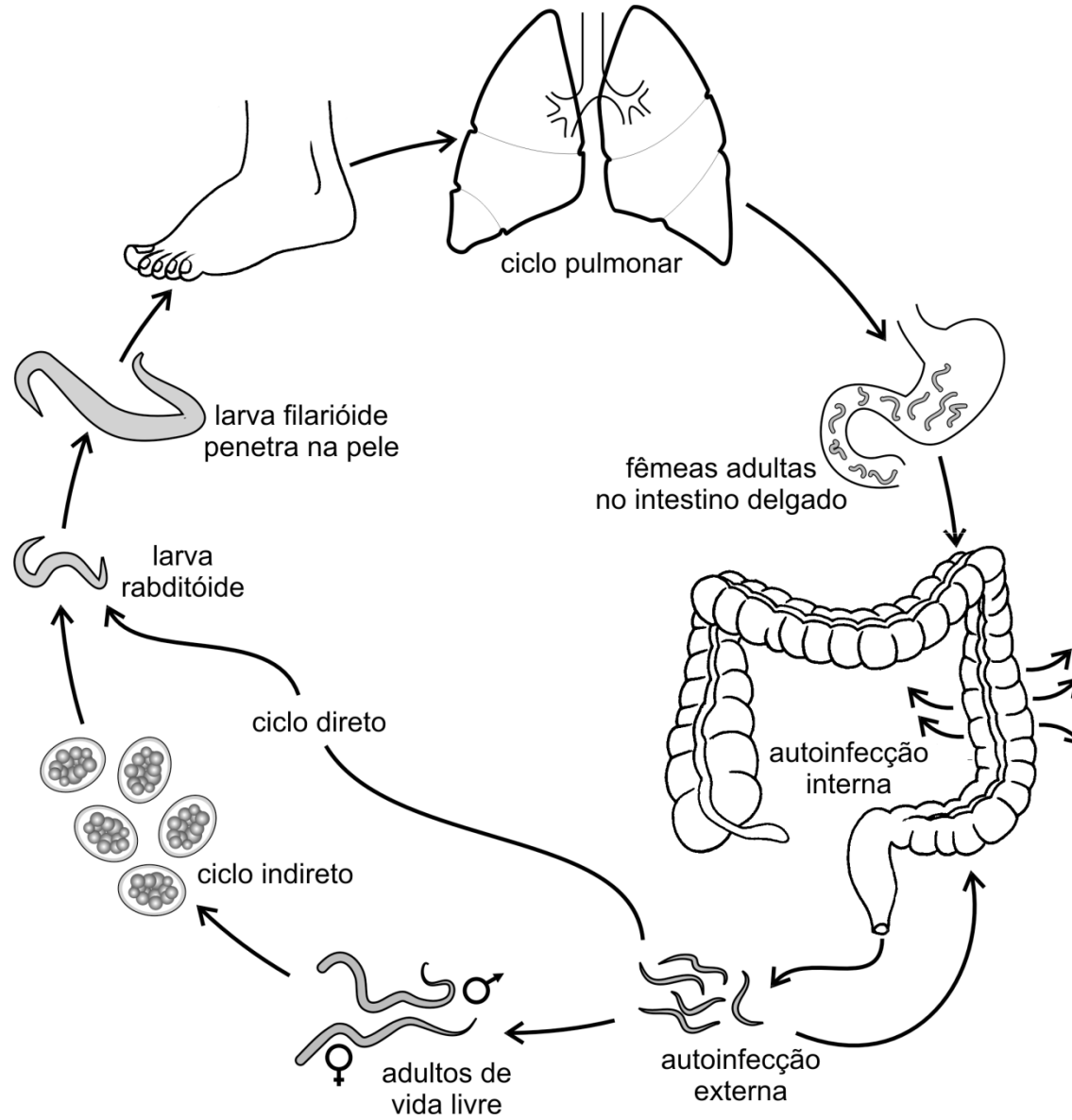
-Ovos eclodem na mucosa e geram larvas rabditóides que se transformam em:

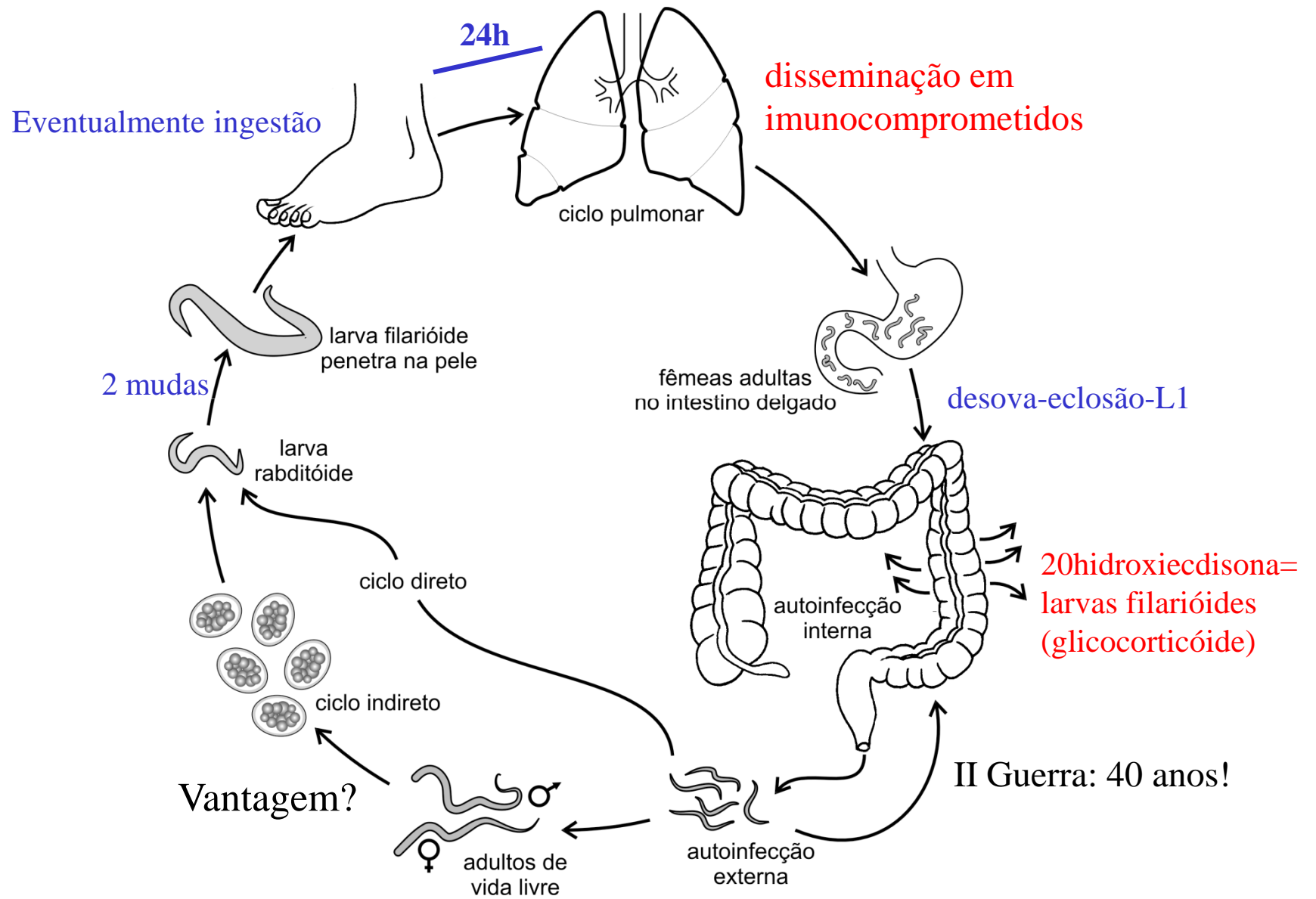
***machos e fêmeas (ciclo indireto)**

***larvas filarióides infectantes (ciclo direto)**

(5 semanas no solo)

Ciclo de vida





Adultos e larvas de *Strongyloides stercoralis*

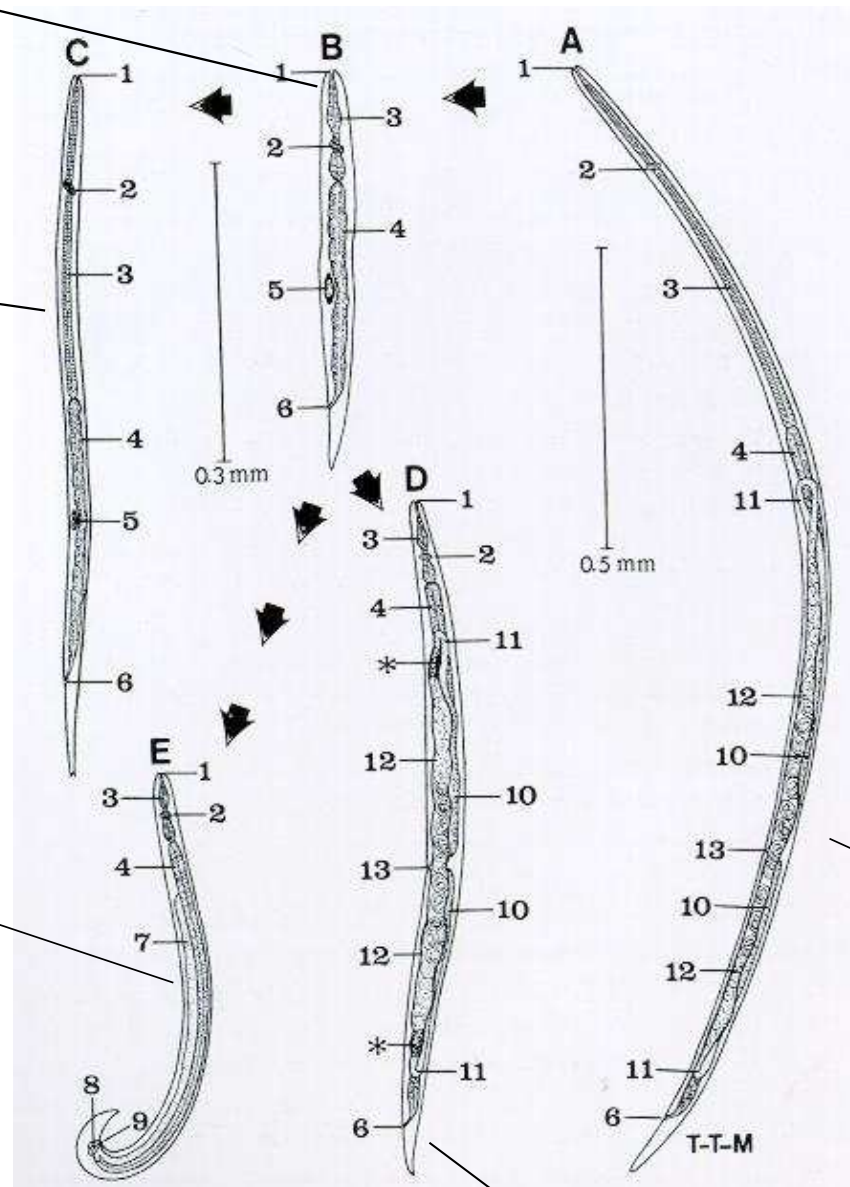
Larva rabditóide
200 a 300 μm

Larva filarióide
500 μm

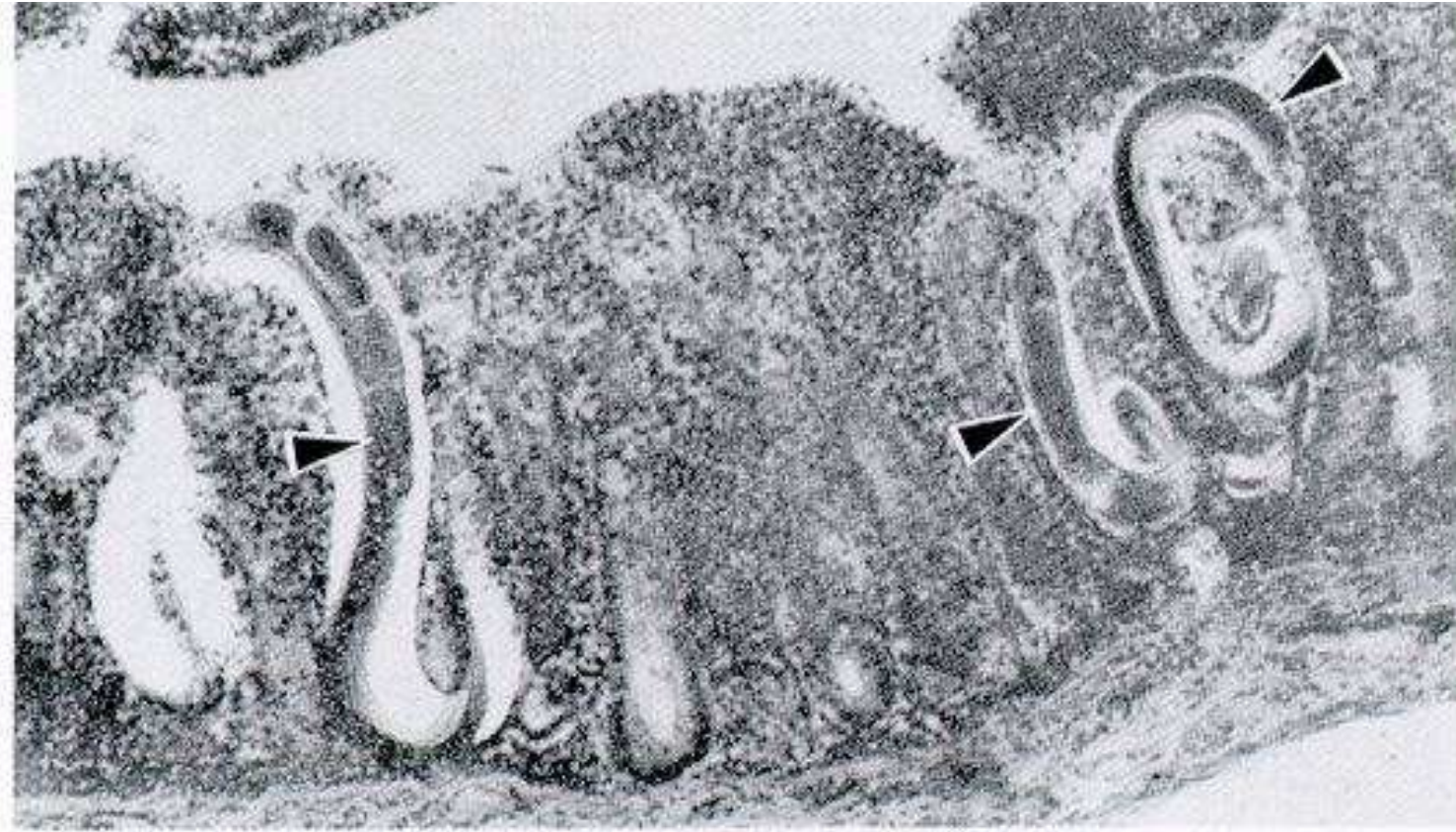
Macho adulto
vida livre

Fêmea adulta
partenogenética;
parasita

Fêmea adulta vida livre



Fêmeas parasitas no epitélio do intestino humano



70-100 vermes= 1000 ovos/dia=larvas (assintomáticos)

Patologia e Sintomatologia

Lesões cutâneas

Pulmões

Hemorragia, Pneumonia

Síndrome de Loeffler (eusinófilos)

Intestino

Diarréia

Dores abdominais

Eosinofilia

Emagrecimento e anemia

Lesões, Hemorragias

Infeccções

Perfuração do intestino, obstrução

Diagnóstico

- Larvas nas fezes
- Coprocultura- Harada-Mori (1-2sem)
- Testes imunológicos
 - RID: 90% dos casos
 - ELISA e WB: alguns cruzados

Tratamento

- Tiabendazol (adultas, repetir)-70 a 90% cura
 - Efeitos colaterais
- Ivermectina- bem tolerada

Controle

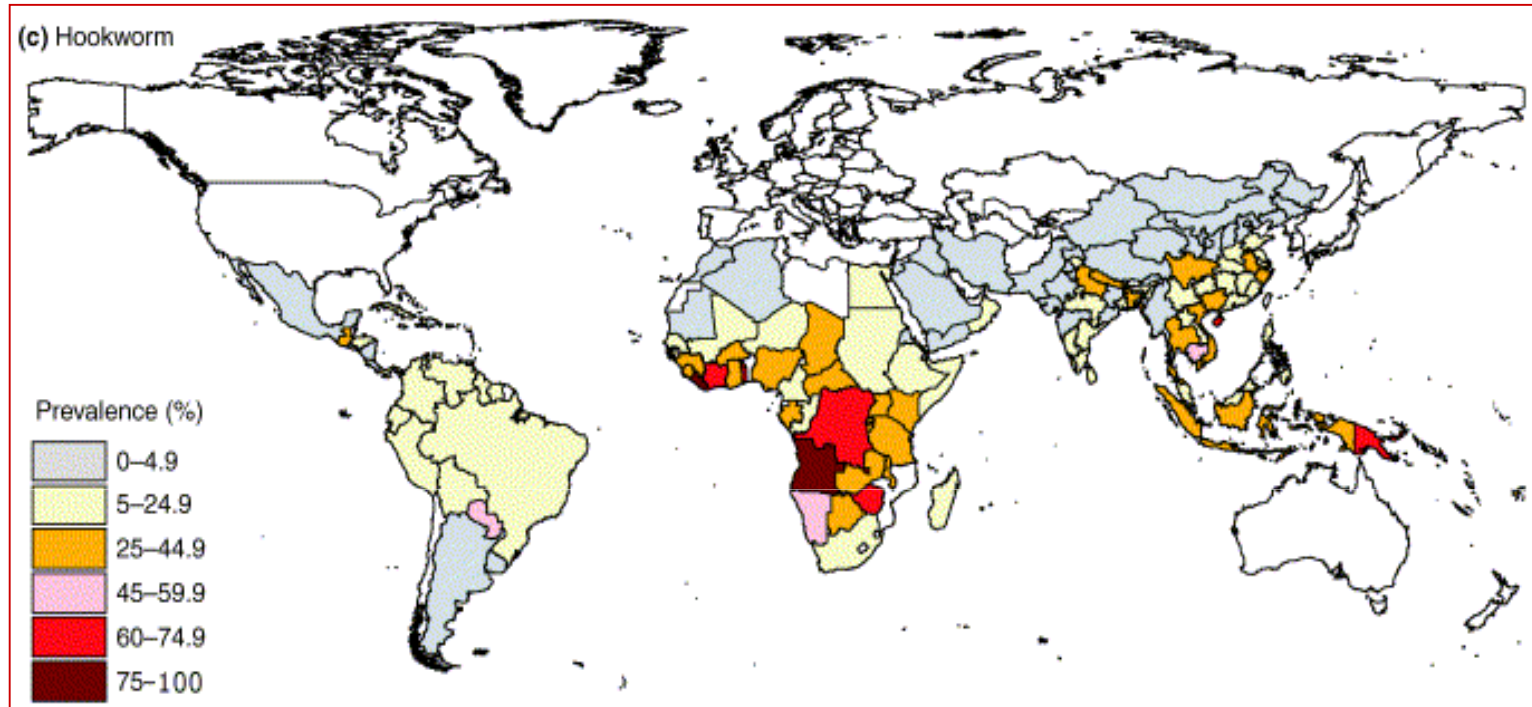
- Homem como reservatório**
- Saneamento básico**
- Pés calçados**
- Tratamento dos doentes**

Ancilostomídeos

Ancylostoma duodenale

Necator americanus

Distribuição mundial



Mundo: 0,6 bilhões (Hotez et al. 2008)

Brasil: 24 milhões(OMS 1998)

Ancylostoma no HN, *Necator* na África e Américas

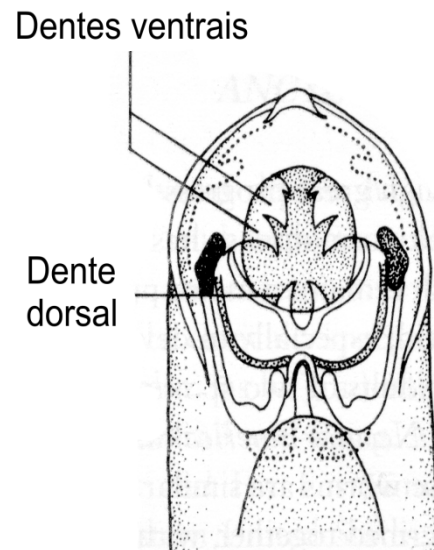
No Brasil há 3500 anos (múmias).

Primeiro *Ancylostoma* (da Ásia), depois *Necator* (dos escravos África)

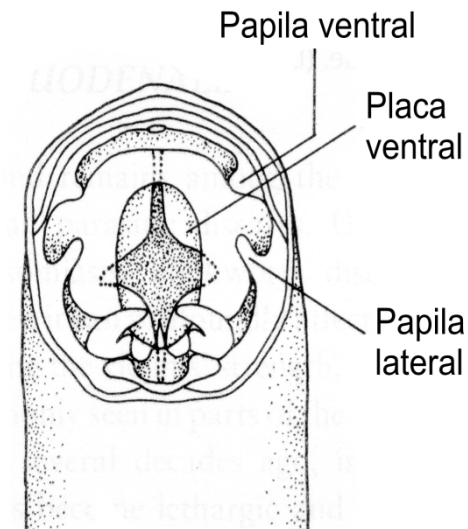
Os parasitos

- Aproximadamente 1 cm
- Cápsula bucal
- Intestino delgado
- 5.000 a 20.000 ovos/dia
- Vivem de 1 a 5 anos

Ancylostoma



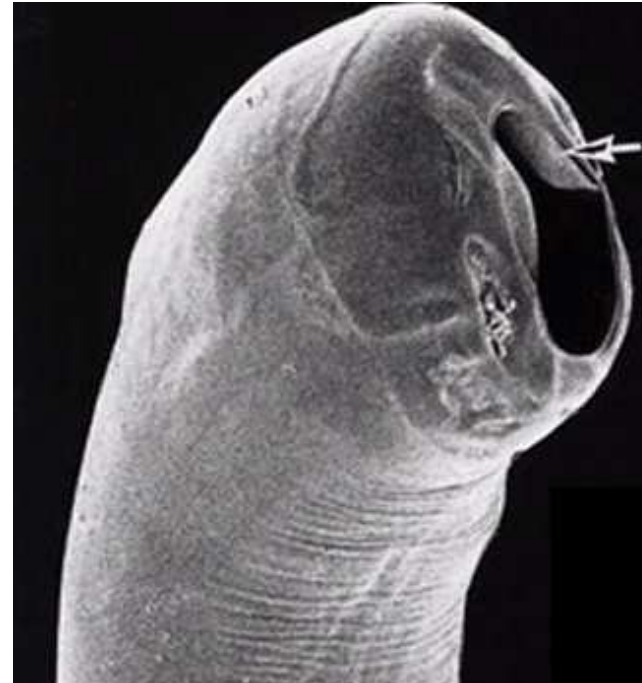
Necator



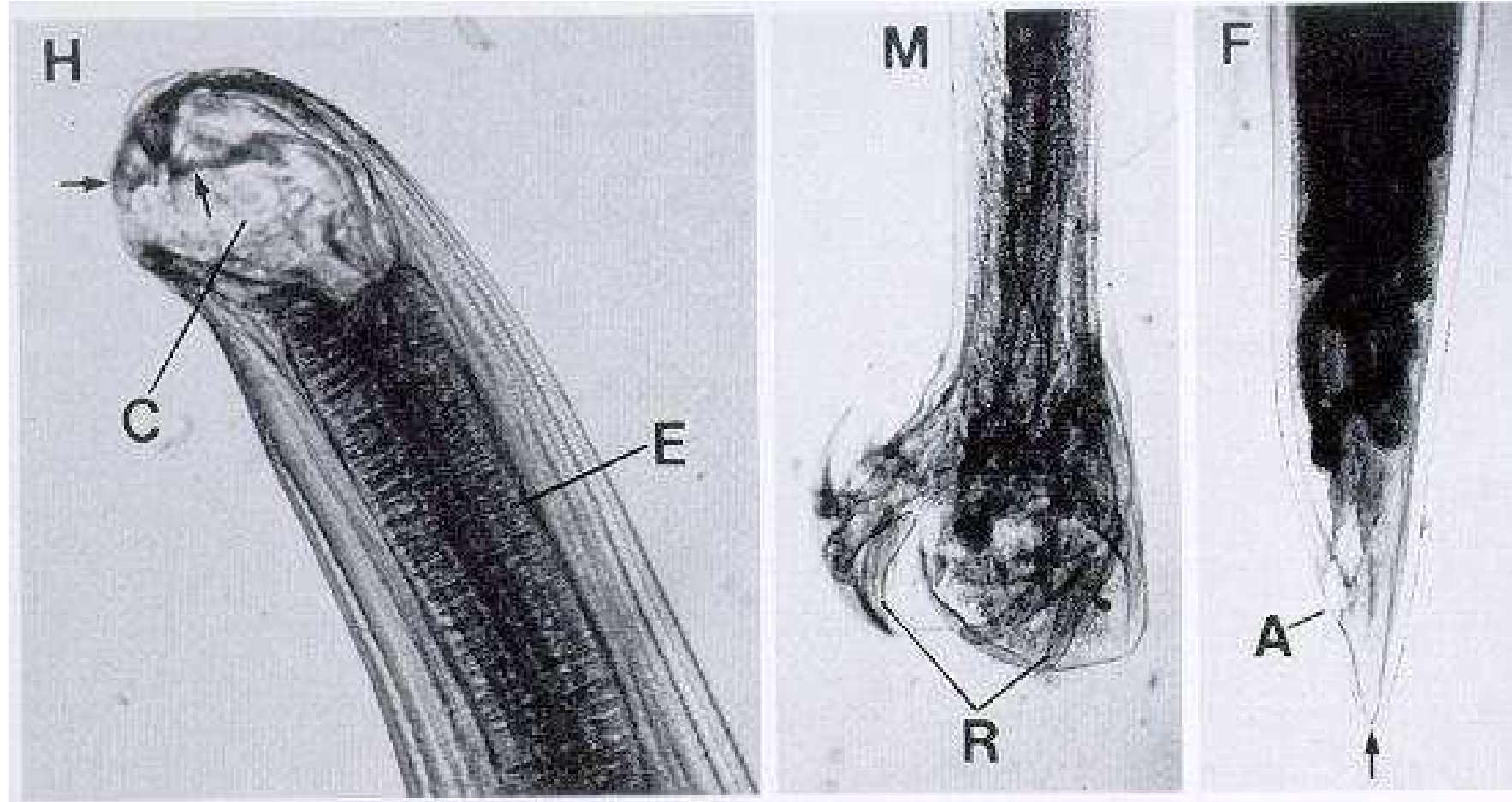
Ancylostoma duodenale
(agkylos=ganchos)



Necator americanus
(do latim: matador)



Verme da subfamília Ancylostomatinae

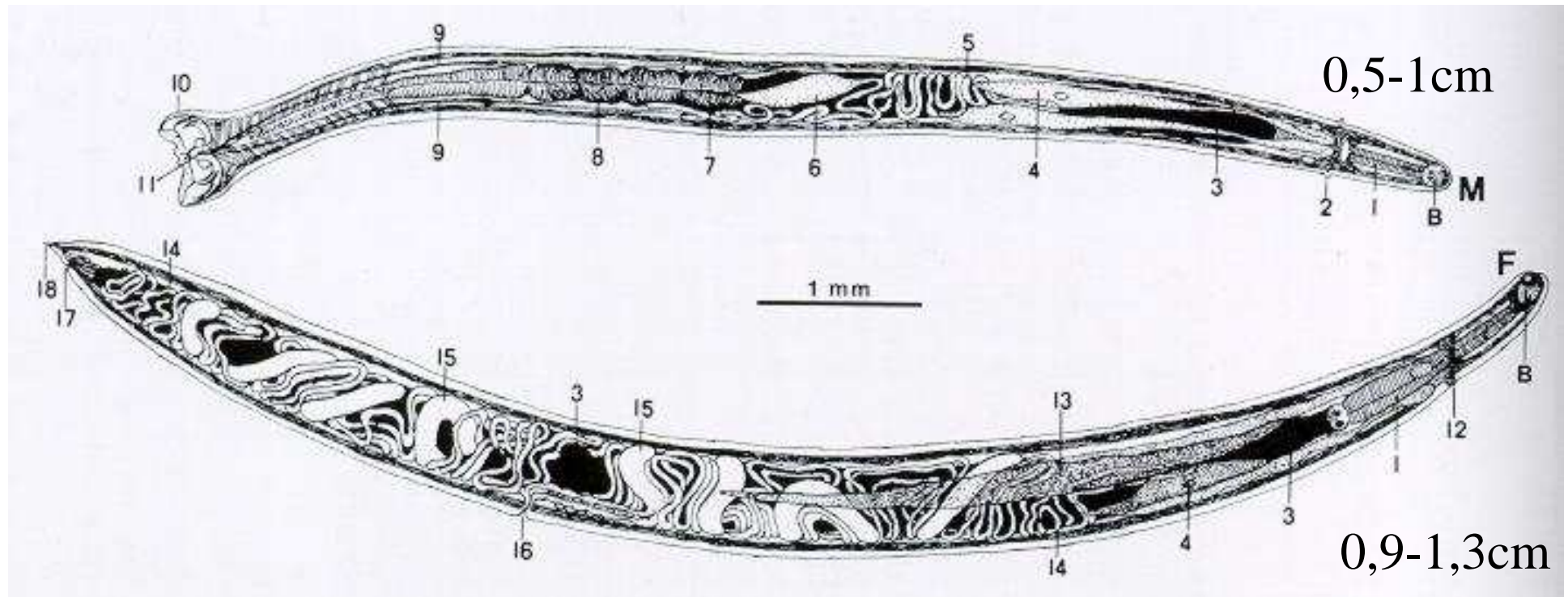


C= cápsula bucal
E= Esôfago

R= raios bilaterais da bursa
copuladora do macho

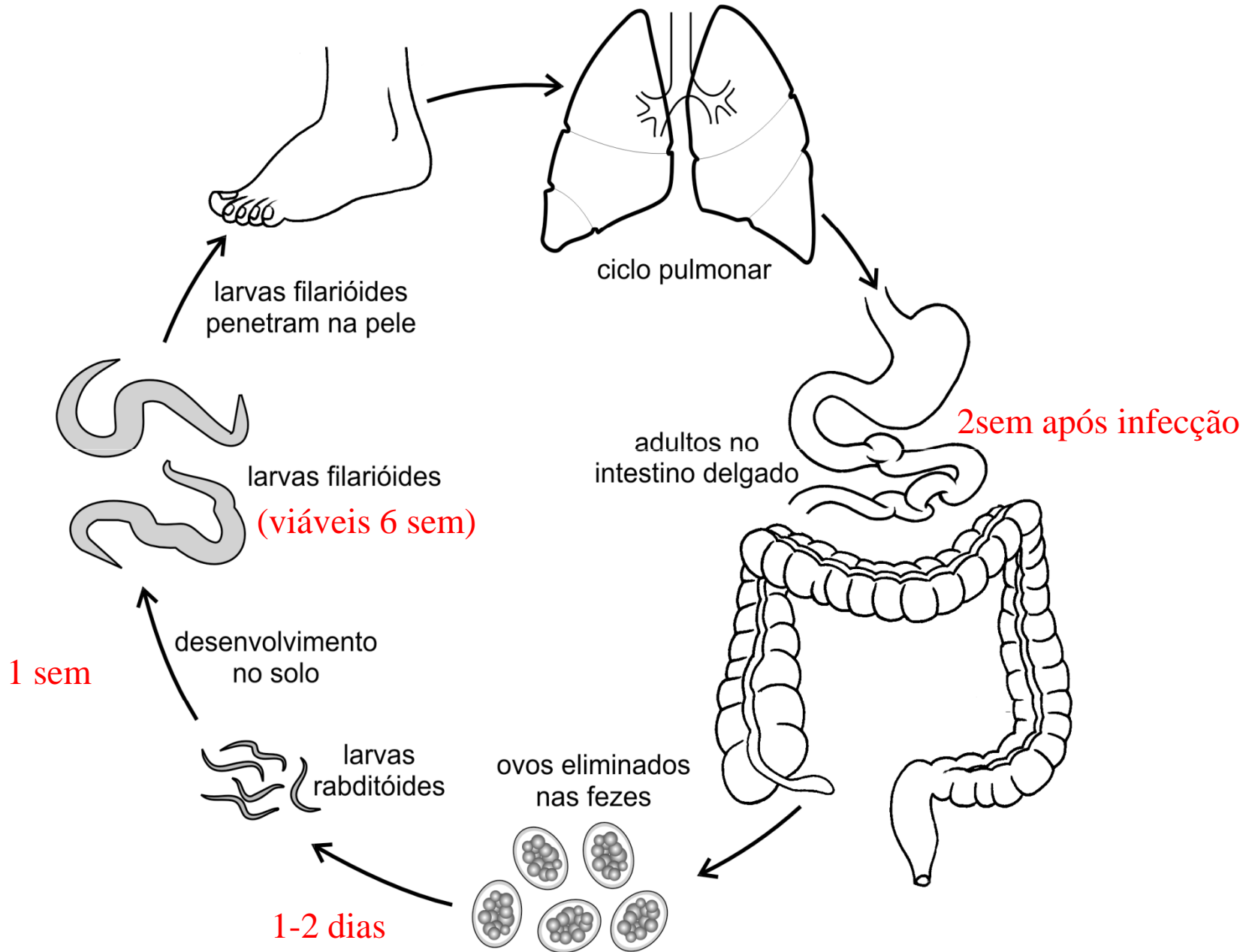
Rabo da fêmea
A= ânus

Ancylostoma duodenale



Desenho original de A. Looss (1905)-penetração

Ciclo vital dos ancilostomídeos



A doença- Ancilostomíase

- Carga parasitária

- Problemas pulmonares

- Intestinos

Dilacerações

Infecções

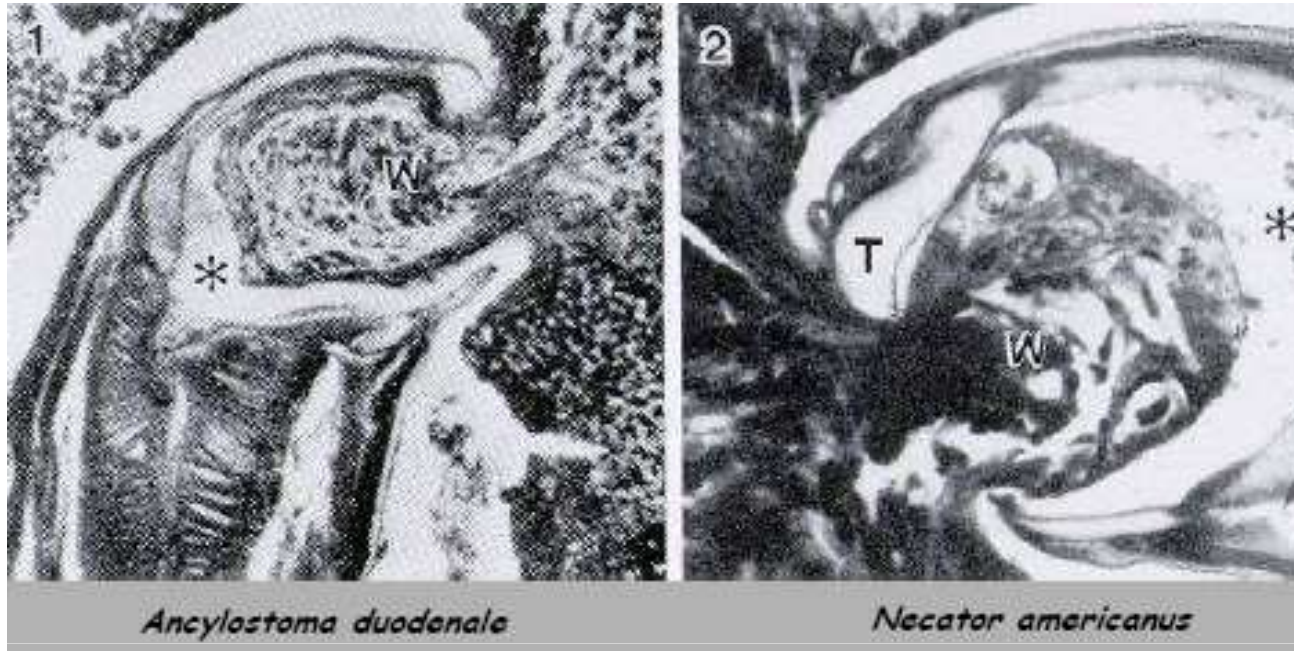
Modificação das pregas intestinais

Perda de sangue

30 (Na) – 260 µl (Ad)/dia /verme

100 – 1000 parasitos – 30-260 ml

3.500 parasitos – 105-910 ml



Ancylostoma duodenale

100 vermes=sintomas graves

Necator americanus

500-1000 vermes= sintoma severos

Sintomas, diagnóstico e tratamento

Amarelão

- Anemia
- Coceira
- Tosse
- Dor abdominal
- Subnutrição

- Ovos nas fezes
- Eosinofilia

- Mebendazol
- Albendazol
- Levamisol
- Pirantel
- Reposição de Fe



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

Controle

- **Saneamento básico**
- **Uso de calçados**
- **Combate às larvas no solo: plantio de capim-cidreira e outros**
- **Medicamentos- repetição**
- *Ancylostoma*: também por ingestão (sem ciclo pulmonar)

Larva migrans

- Hospedeiro “errado”

-Larva não evolui

Penetração pela pele: retidas sob a pele

Larva migrans cutânea

Via oral: “encalham” no fígado, pulmão, outros

Larva migrans visceral

Larva migrans cutânea

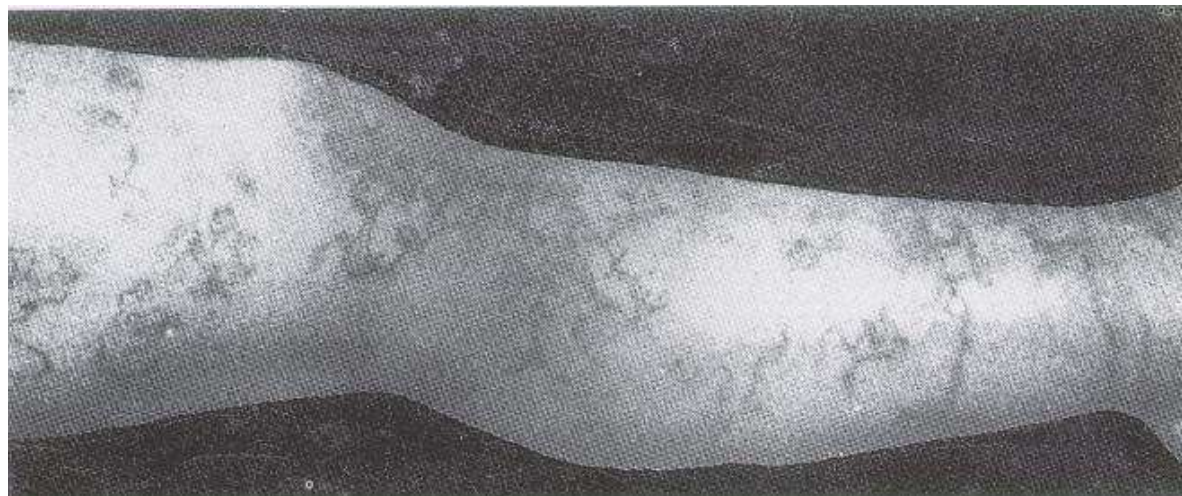
“Bicho geográfico”



- Larvas de *Ancylostoma braziliense*
(intestino de cães e gatos)

Penetram pela pele e migram no tecido subcutâneo 2-5cm/dia, dias-meses

Infecções autolimitadas, prurido



Larva migrans cutânea

Tratamento

Tiabendazol tópico ou oral

Controle

Praias

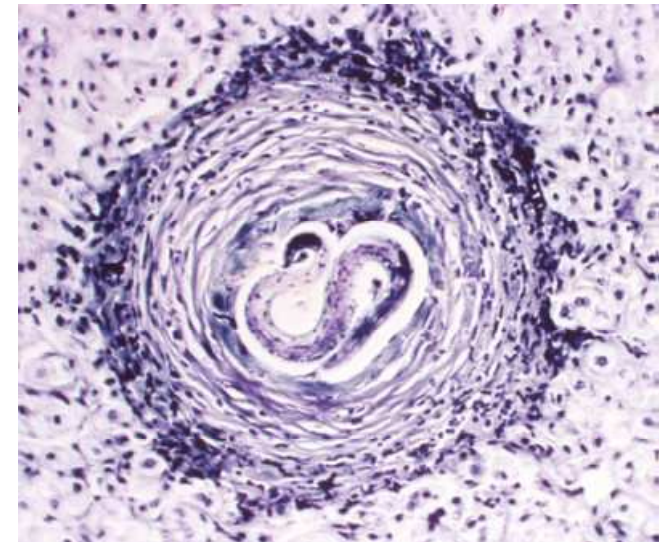
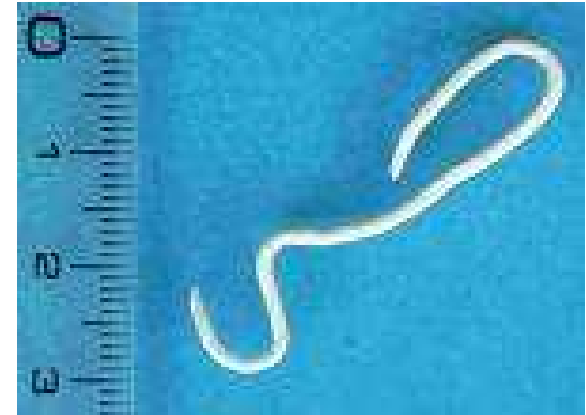
(escolher áreas alagadas)

Tanques de areia



Larva migrans visceral

- *Toxocara canis*
 - ID de cães e gatos
 - Parecido com *Ascaris*
 - 200 mil ovos por dia
 - Ingestão de ovos com larvas L3
 - Corrente sanguínea e órgãos: granulomas
 - Fígado>pulmões>cérebro>olhos>gânglios
- Casos fatais



- Difícil diagnóstico:

Clínico, radiológico, biópsia de fígado, sorologia (ELISA)

- Tratamento:

Tiabendazol e dietilcarbamazina (DEC)

Corticosteróides

Problema mundial

-Europa, Am Norte e Ásia: 15 a 54% cães infectados

-Ovos resistentes

Controle:

Tratamento periódico cães e gatos

Proteção parques infantis

Redução cães e gatos vadios

Nematódios intestinais: diagnóstico

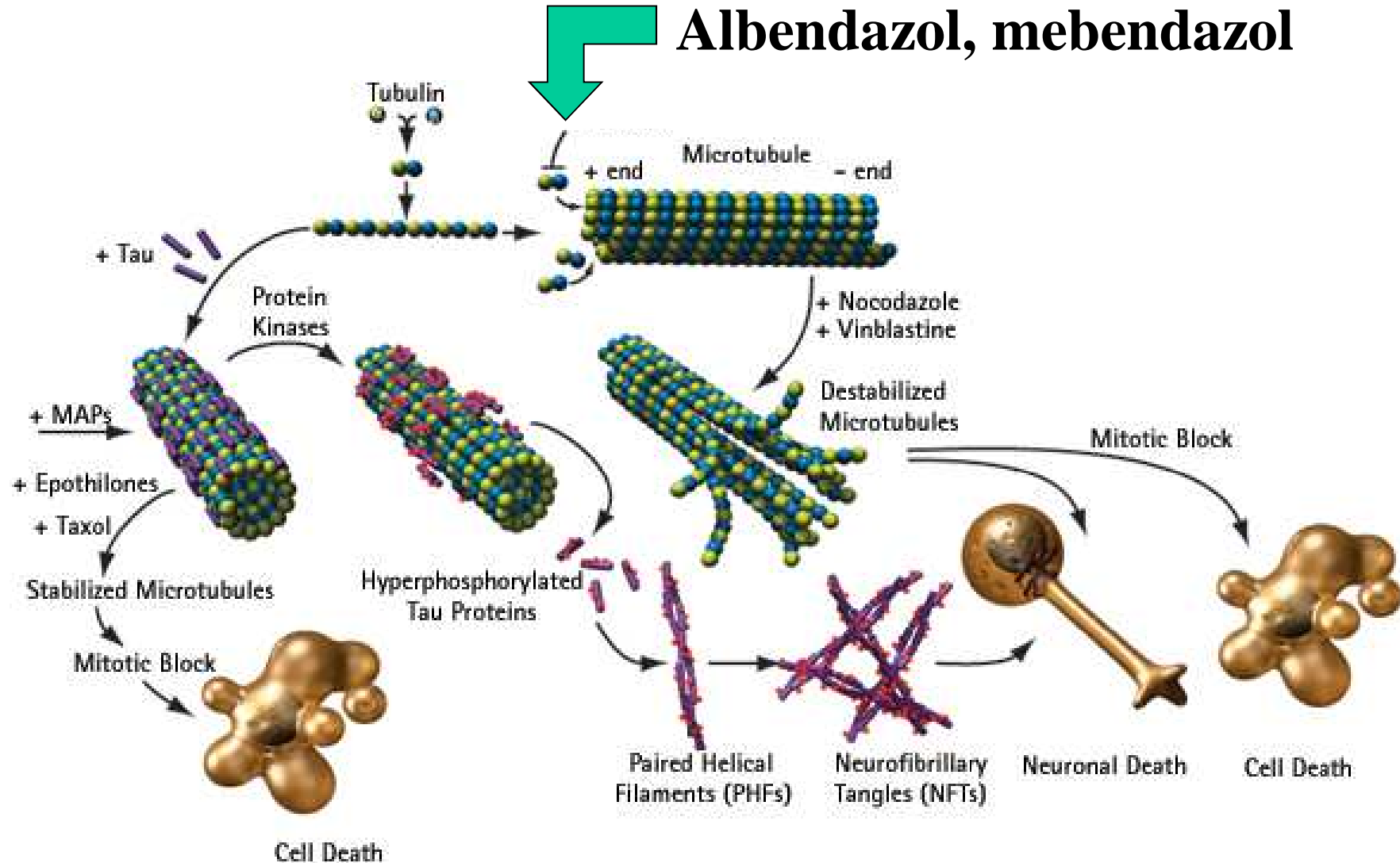
Espécie	Estágio diagnóstico	Método diagnóstico
<i>Ascaris lumbricoides</i>	ovo	exame direto, técnicas de concentração, Kato-Katz
<i>Trichuris trichiura</i>	ovo	exame direto, técnicas de concentração, Kato-Katz
Ancilostomídeos	ovo (às vezes larvas são encontradas)	exame direto, técnicas de concentração, Kato-Katz
<i>Strongyloides stercoralis</i>	larva rabditóide	pesquisa de larvas (Baermann, Rugai)
<i>Enterobius vermicularis</i>	ovo	swab anal

Nematódios intestinais: tratamento

Droga	Indicações e atividade relativa
Albendazol	<i>Ascaris lumbricoides</i> +++
	<i>Trichuris trichiura</i> ++
	Ancilostomídeos +++
	<i>Strongyloides stercoralis</i> ++
	<i>Enterobius vermicularis</i> +++
Mebendazol	<i>Ascaris lumbricoides</i> +++
	<i>Trichuris trichiura</i> ++
	Ancilostomídeos +++
	<i>Enterobius vermicularis</i> +++
Levamisol	<i>Ascaris lumbricoides</i> +++
Piperazina	<i>Ascaris lumbricoides</i> +++
Ivermectina	<i>Strongyloides stercoralis</i> +++
Cambendazol	<i>Strongyloides stercoralis</i> ++
Tiabendazol	<i>Strongyloides stercoralis</i> ++

Benzimidazóis

Albendazol, mebendazol



Mebendazol: inibição em *Ascaris* com constante de inibição 250-400 vezes maior que em bovinos

LEVAMIZOL, IVERMECTINA, PIPERAZINA, PIRANTEL

- **Vertebrados:** receptores colinérgicos nicotínicos nas junções neuromusculares e nervos que usam o ácido γ -aminobutírico (GABA) no SNC (barreira hemato-encefálica)
- **Em nematóides** sinapses colinérgicas e GABAérgicas em todo o corpo
- Levamisol:** age sobre receptores colinérgicos das junções neuromusculares, paralisando o verme. Imunomodulador
- Pirantel:** age sobre receptores colinérgicos : contração repentina seguida de paralisia dos helmintos bloqueio neuromuscular
- Ivermectina, piperazina:** agonistas de GABA, causam paralisia em nematódios e artrópodes

The recommended medicines – albendazole (400 mg) and mebendazole (500 mg) – are effective, inexpensive and easy to administer by non-medical personnel (e.g. teachers).

They have been through extensive safety testing and have been used in millions of people with few and minor side-effects.

Both albendazole and mebendazole are donated to national ministries of health through WHO.

WHO, 2012