



Laboratório de Imunopatologia  
da Esquistossomose-LIM-06  
Hospital das Clínicas da FMUSP



# Nematódeos

**Fabiana Martins de Paula, PhD**

**Pesquisadora Científica VI LIM-06 HCFMUSP**

**([fabiana.paula@hc.fm.usp.br](mailto:fabiana.paula@hc.fm.usp.br))**

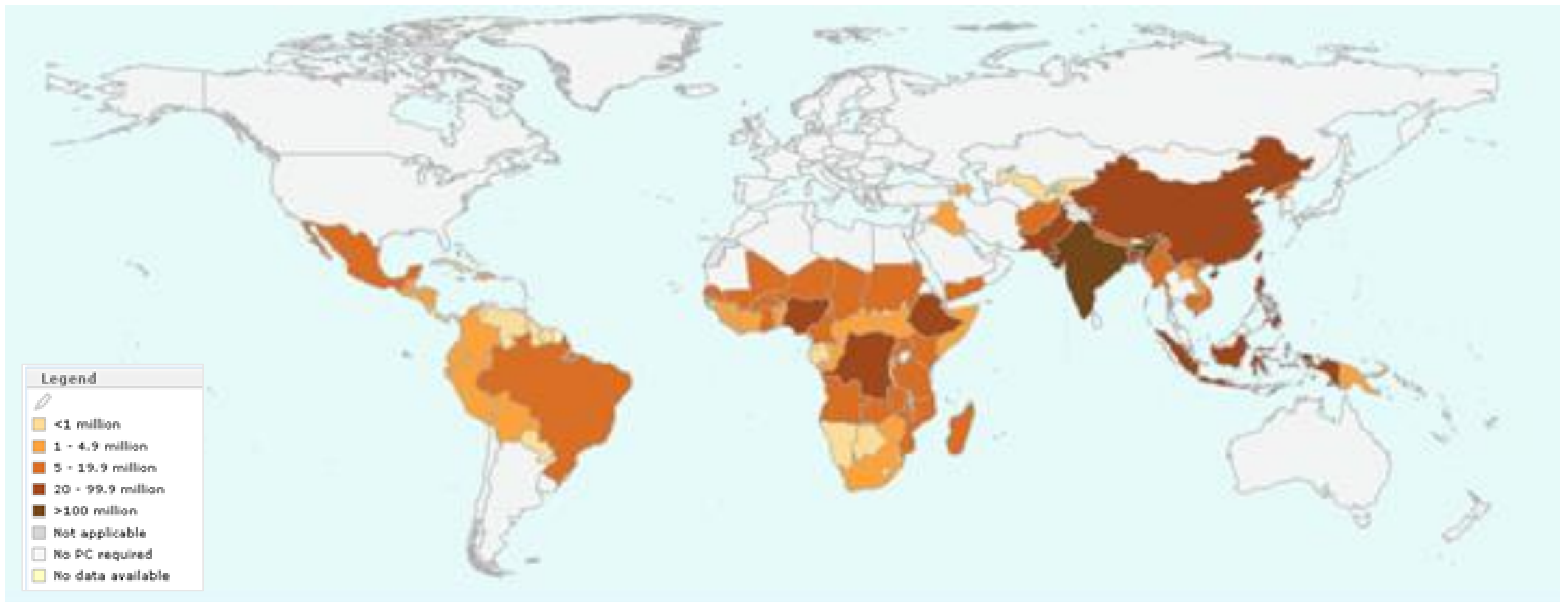
# Nematódeos

Vermes cilíndricos, com tubo digestivo completo, dimorfismo sexual

- *Ascaris lumbricoides*
- *Trichuris trichiura*
- *Enterobius vermicularis*
- *Strongyloides stercoralis*
- Ancilostomídeos
- Larva migrans
- *Wuchereria bancrofti*

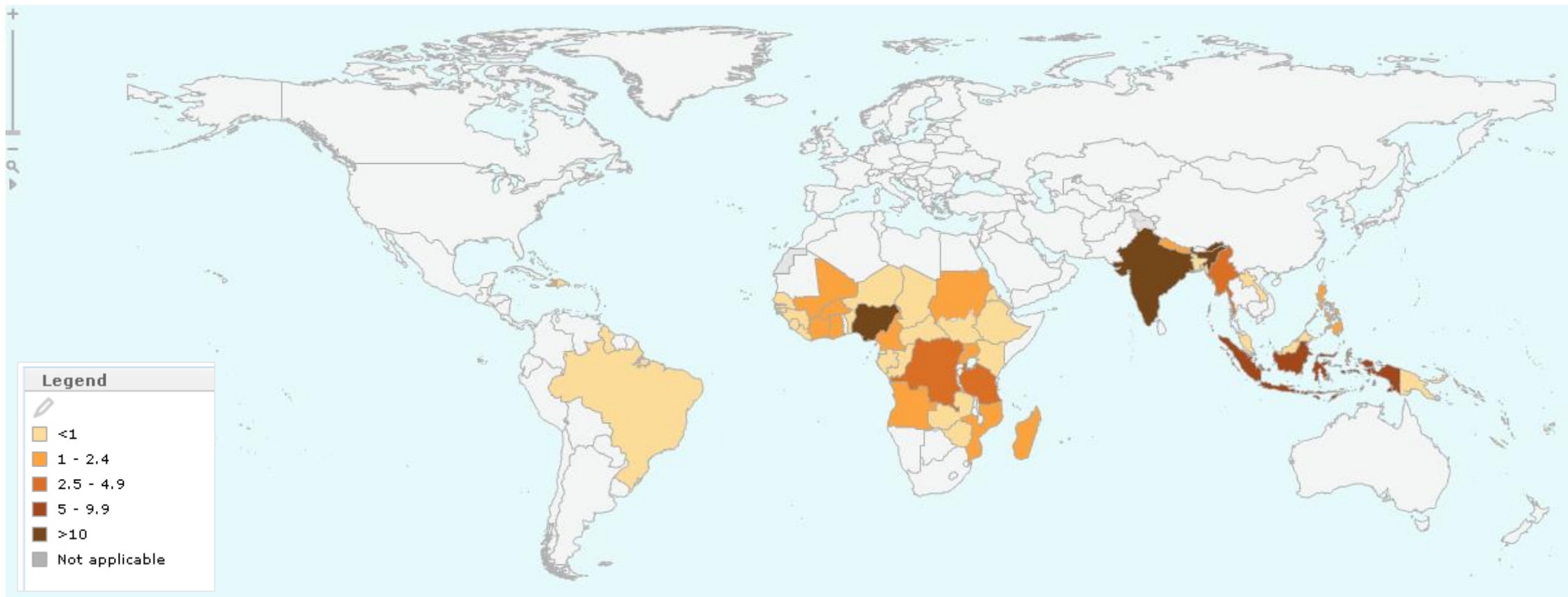


**Geohelmentos**



Mapa de prevalência de parasitos transmitidos pelo solo (Geohelmintos) (WHO, 2016)

- **↑ ocorrência nas áreas tropicais e subtropicais - carga ainda subvalorizada**
- **Necessidade de vigilância epidemiológica rigorosa - diferentes métodos parasitológicos de diagnóstico**



**Mapa de prevalência de filariose linfática (WHO, 2016)**

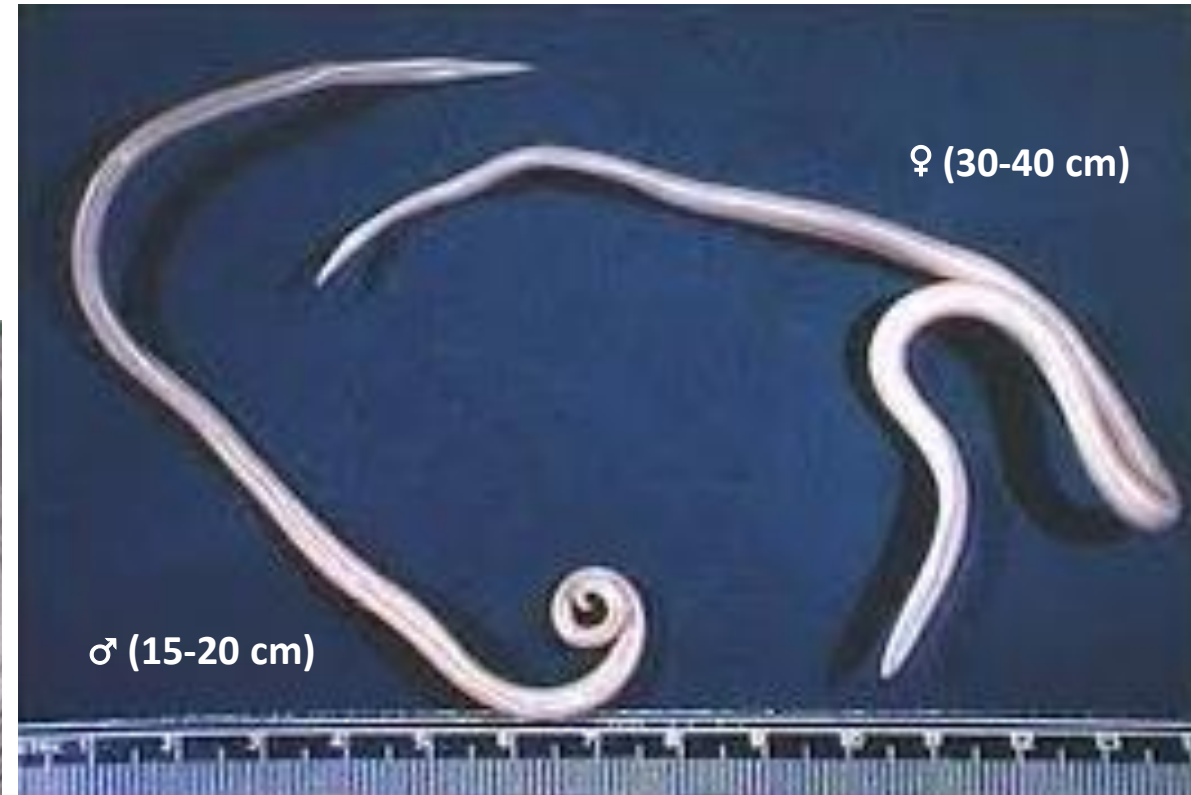
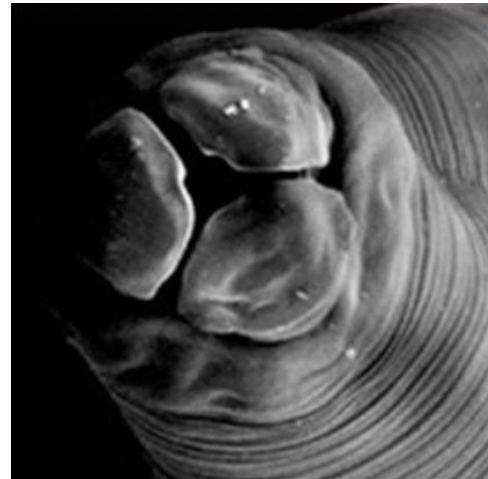
**Maiores causas de incapacidade física permanente ou de longo prazo (OMS, 2009)**

# *Ascaris lumbricoides* - Ascariíase

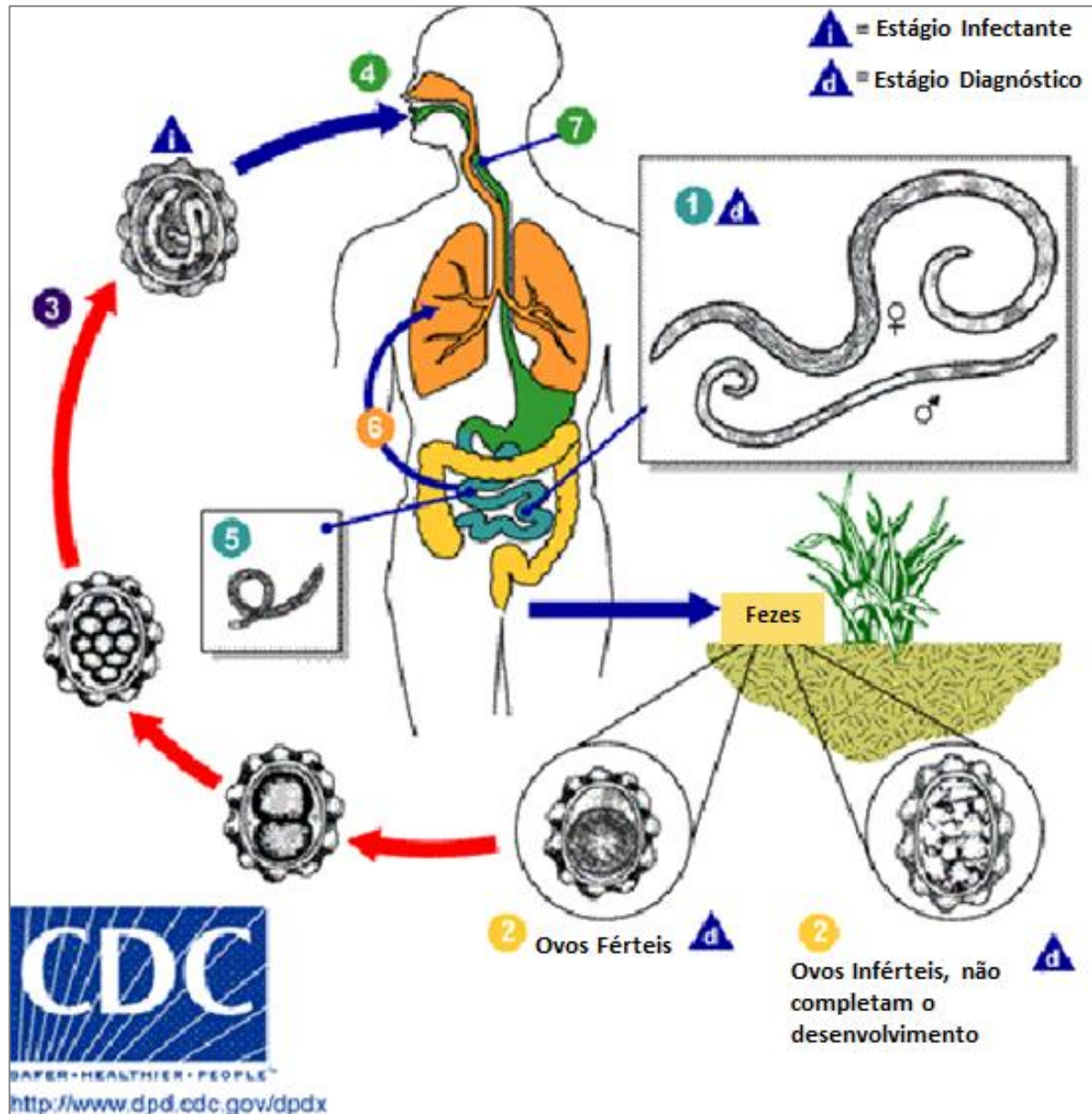
- Cosmopolita
- OMS (2016) = 1,221 bilhões de pessoas infectadas
- Problema pediátrico e social

↑ nematódeo intestino delgado humano  
(jejuno e íleo)

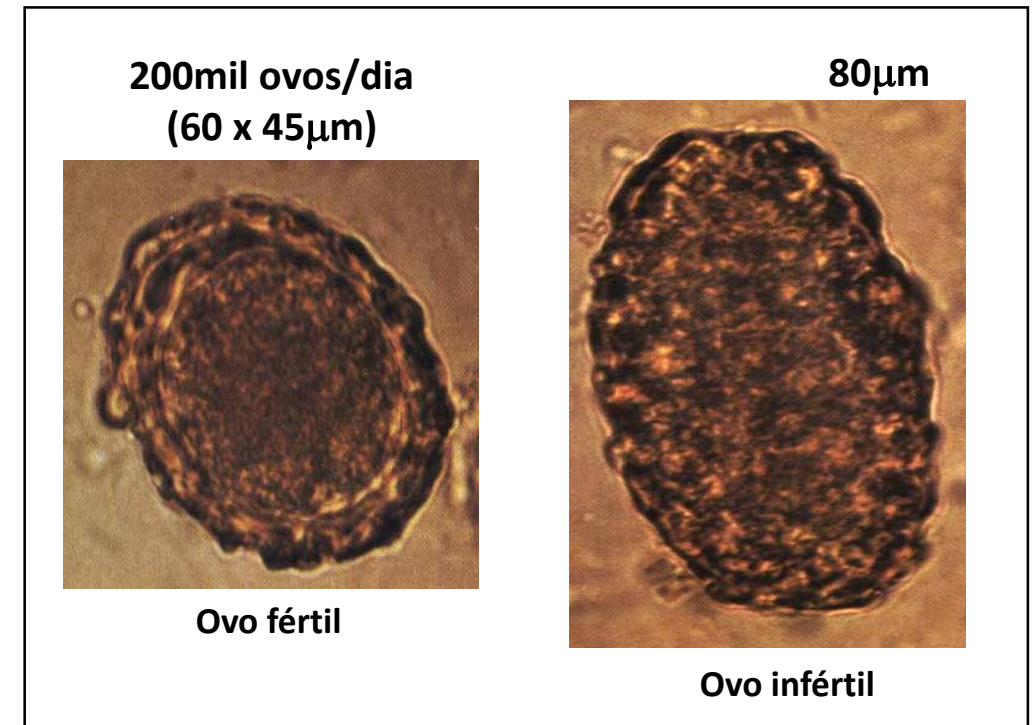
Verme adulto – “Lombriga”







Transmissão = Ingestão de ovos embrionados em alimentos, água, poeira, etc.



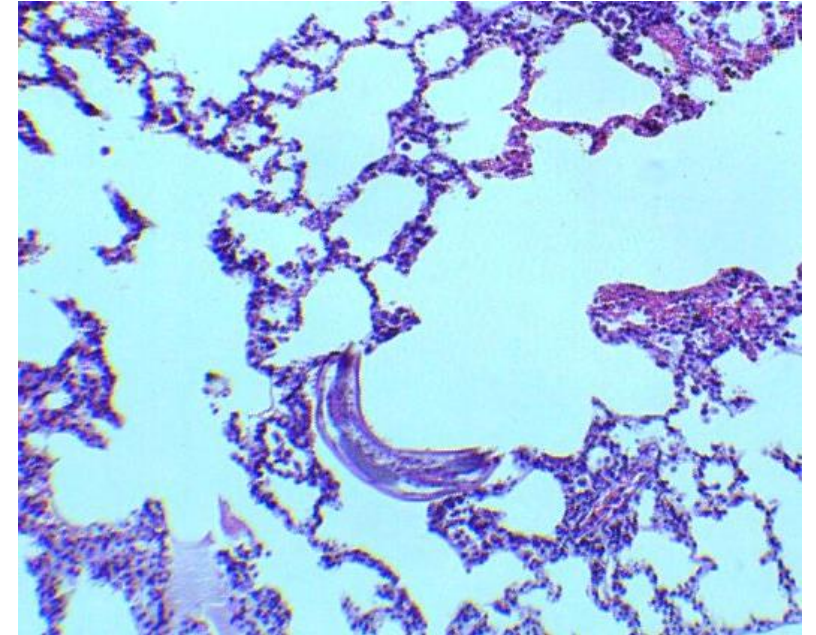
Viáveis ⇒ meses ou anos (↓ temperatura)

Resistentes ⇒ agentes químicos

- Carga parasitária
- Contato prévio do hospedeiro (RI)

## Formas larvárias - provocar lesão tecidual (Pulmões) direta ou indireta

- ↑ assintomático
- Infecções moderadas - tosse
- Lesões pulmonares graves  $\Rightarrow$  “pneumonia por vermes” – óbito

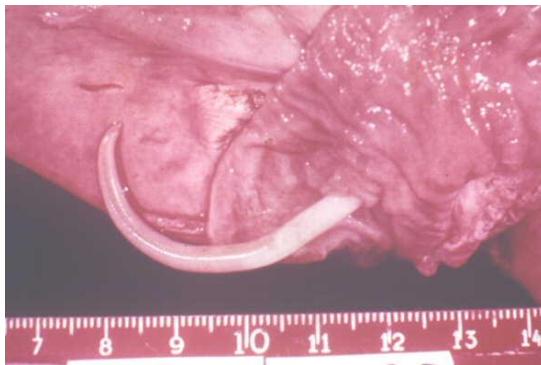


Corte pulmão – larva migrando pelo tecido  
([www.workforce.cup.edu](http://www.workforce.cup.edu))

## Verme adulto - Infecção intestinal

- Sintomas  $\Rightarrow$  cólicas abdominais, fezes diarreicas, náuseas e vômitos, e anorexia
- Ação tóxica  $\Rightarrow$  Ranger dos dentes noturnos, convulsões
- Manifestações alérgicas – urticária, asma, eosinofilia  $\Rightarrow$  Ags
- Obstrução / Oclusão intestinal

**Bolo de vermes  $\Rightarrow$  Sem resolução (perfuração da parede intestinal)**



(www.stanford.edu)

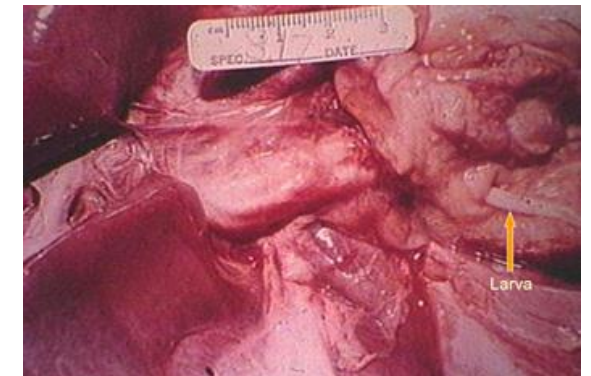
**Migração  $\Rightarrow$  eliminação pelas narinas e boca**



(www.curezone.com)

## **Locais ectópicos**

- Fígado - obstrução das vias biliares (Icterícia) e abscessos hepáticos
- Apendicite
- Pancreatite
- Peritonite



Fígado

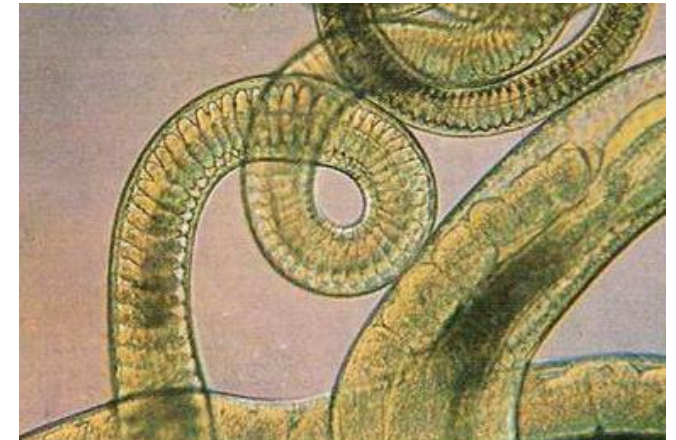


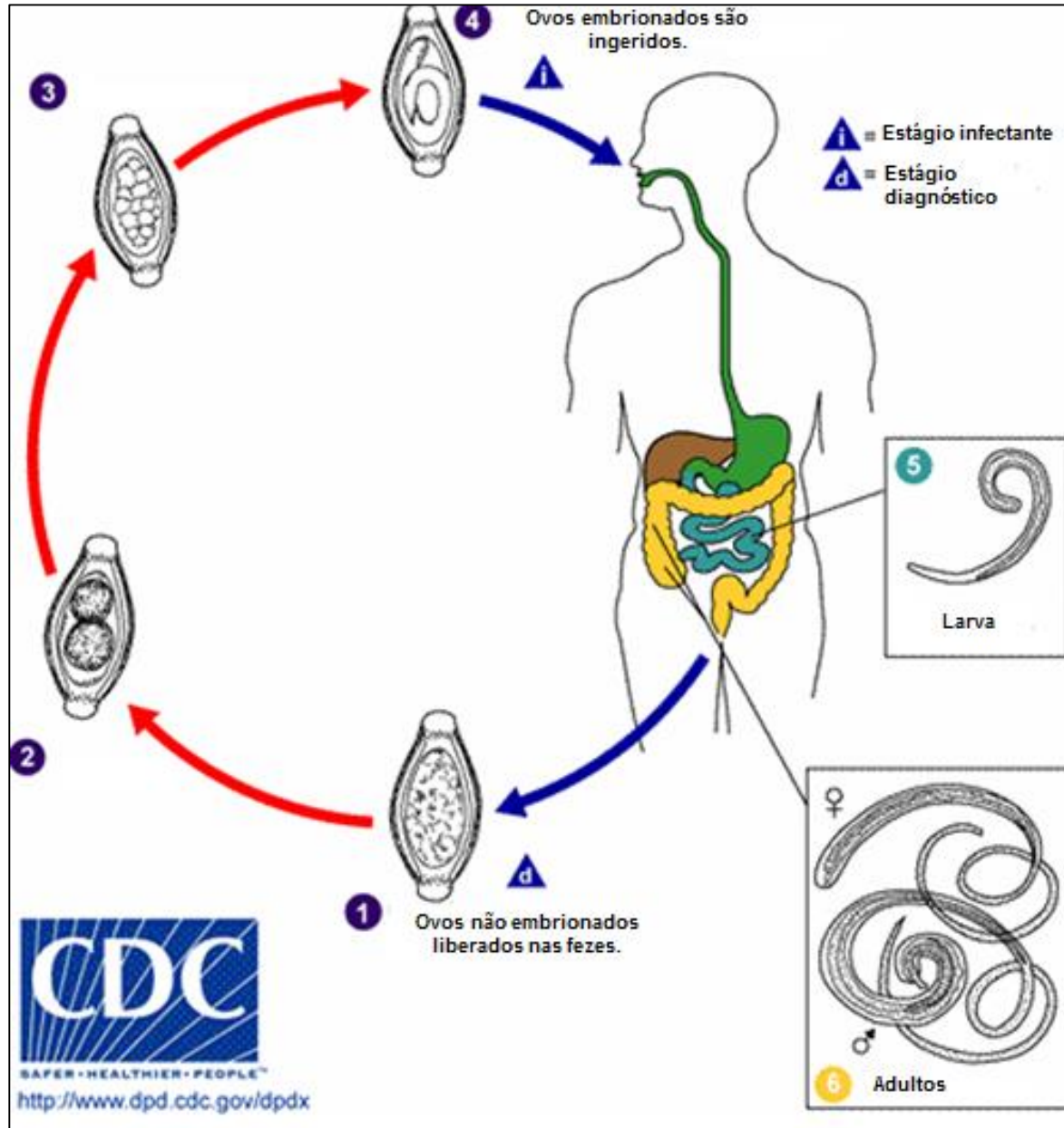
# *Trichuris trichiura* - Tricuríase

- OMS (2016) - 795 milhões de pessoas infectadas

Verme adulto – “chicote”

Habitat – ceco, cólon, apêndice ou íleo (intestino grosso)





**Transmissão = Ingestão de ovos embrionados em alimentos, água, poeira, etc.**

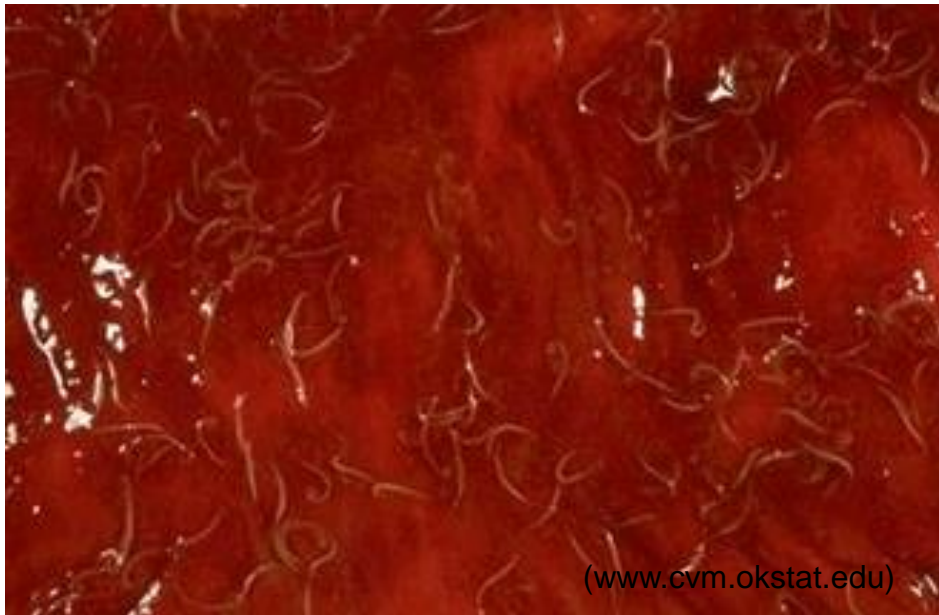
50-55 x 22-23µm



**Forma de barril alongado  
3.000-10.000 ovos/dia  
viáveis (3 anos)**

([www.smittskyddsinstitutet.se](http://www.smittskyddsinstitutet.se))

- Infecção assintomática
- Lesões traumáticas mínimas = Intensidade e ao dano na penetração na mucosa
- Quadro clínico discreto  $\Rightarrow$  nervosismo, insônia,  $\downarrow$  apetite e peso, diarreia, dor abdominal, tenesmo, mucosa com sangue



**Fixação vermes  $\Rightarrow$  condensação, hemorragias**

**Infecção maciça  $\Rightarrow$  degeneração e necrose,  
processo inflamatório**



**Crianças (infecções intensas)**

**Estado nutricional,  $\downarrow$  tônus muscular, edema,  
tenesmo e diarreia prolongada**



- **Condições ambientais**

- ✓ Solos úmidos e sombreados
- ✓ Ovo – resistentes à dessecação
- ✓ Temperatura = 15 – 35°C

- **Ciclo de transmissão**

- ✓ Domicílio e peridomicílio
- ✓ Mecanismos ⇒ Mãos, água ou alimentos contaminadas

## 1. Educação sanitária

## 2. Hábitos adequados de higiene

## 3. Destino adequado ao esgoto

## 4. Tratamento em massa

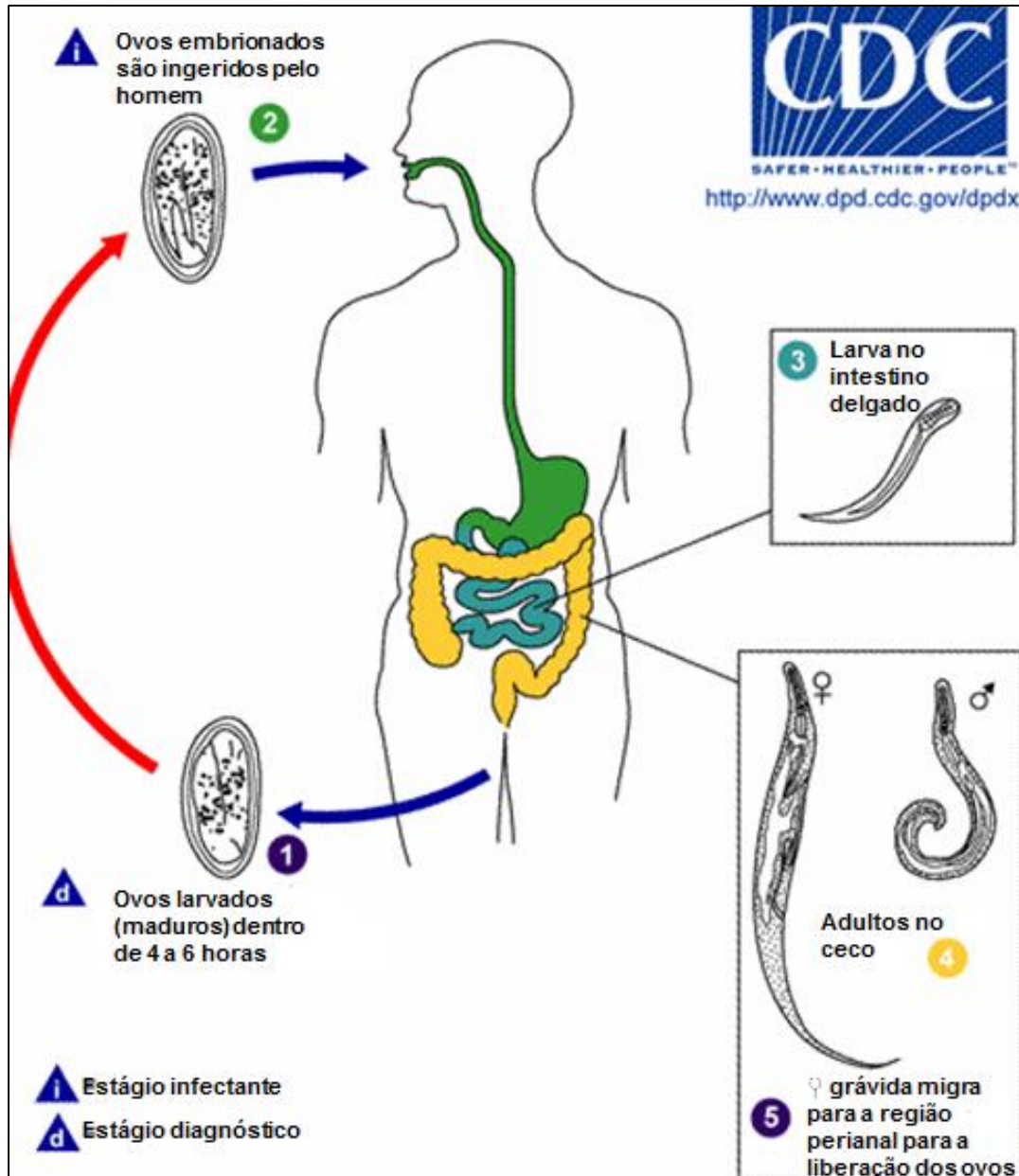
## 5. Proteção dos alimentos – poeira, insetos



# *Enterobius vermicularis* - Enterobíase

- ↑ frequência e distribuição mundial
- Áreas de clima temperado, com elevado nível de saneamento básico
- Infecção benigna – incomodo intenso
- Parasito + antigo do novo mundo (10.000 anos, sudeste da América)





## Infecção = Ovos larvados

- Heteroinfecção (direta - Inalação e ingestão de ovos, indireta – mãos contaminadas)
- Auto-infecção

50-60 x 20-30µm



Oviposição (11mil)  
– região perianal

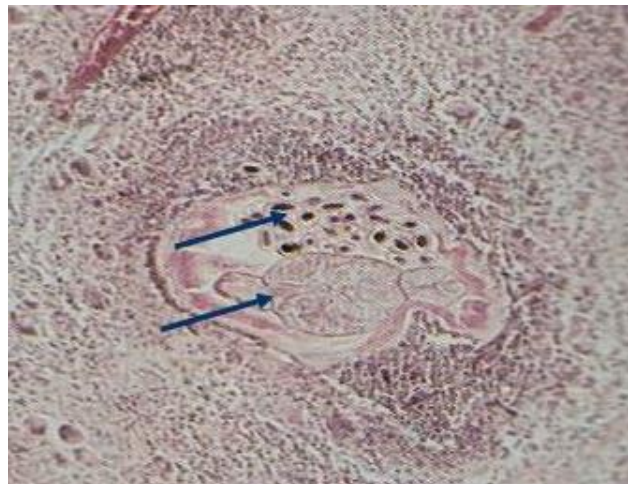
([www.home.austarnet.com.au](http://www.home.austarnet.com.au))

Proteína aderente – prurido intenso

- Assintomático
- Ação patogênica – mecânica e irritativa
- Processo inflamatório  $\Rightarrow$  diarreia, náuseas e dor abdominal
- Prurido anal (Irritação da mucosa anal, dermatite e eczema, sangramento, infecções secundárias)
- Periodicidade à noite  $\Rightarrow$  nervosismo, irritabilidade e insônia



**Região perianal** (Yamaguchi, 1981)



**Região do colón sigmóide** (Yamaguchi, 1981)



**Apendicite aguda** (Yamaguchi, 1981)

- **Condições ambientais**

- ✓ ↓ temperatura ⇒ aglomerações e uso de roupas íntimas por longo tempo e higiene pessoal precária
- ✓ Ovos – dispersos pela roupa
- ✓ Oxigenação, umidade e temperatura (23 a 43°C)

- **Clima frio e temperado (troca e banhos menos frequentes, e ambiente fechado)**

1. **Educação sanitária**

2. **Hábitos adequados de higiene**

3. **Tratamento em massa**



## Pesquisa de ovos nas fezes



### Sedimentação Espontânea

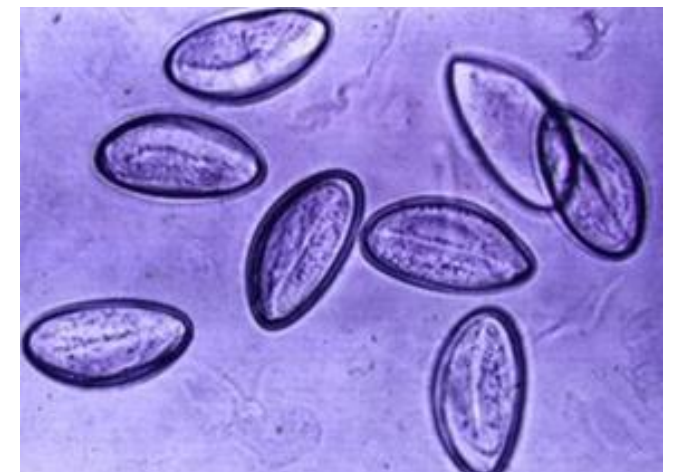
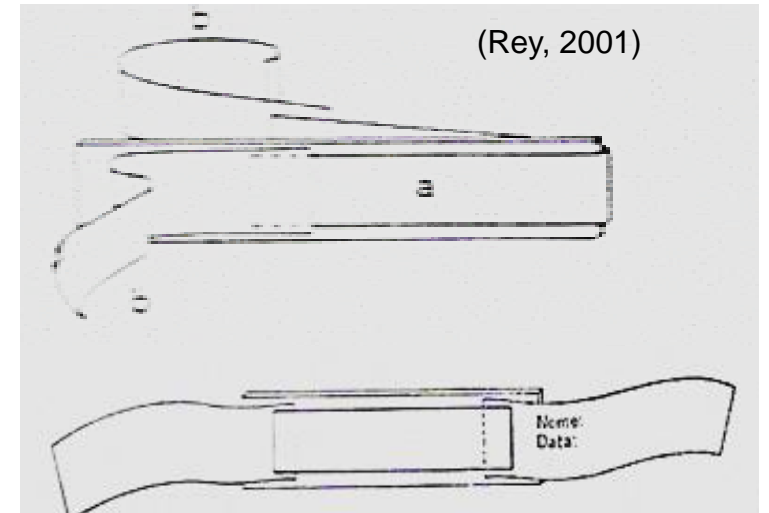
(Lutz, 1919 ou Hoffman, Pons & Janer, 1934)



### Método de Kato-Katz

(Kato, Miura, 1954, modificado por Katz et al., 1972)

## Fita gomada (Enterobíase)



Droga	Indicações	Atividade	Dose
Albendazol	<i>A. lumbricoides</i>	+++	400mg dose única
	<i>E. vermicularis</i>	+++	
	<i>T. trichiura</i>	++	
Mebendazol	<i>A. lumbricoides</i>	+++	500mg dose única
	<i>E. vermicularis</i>	+++	100mg dose única
	<i>T. trichiura</i>	++	100mg/2X/3d ou 500mg dose única
Levamisol	<i>A. lumbricoides</i>	+++	80-150mg dose –única (facilita eliminação do verme)
Piperazina	<i>A. lumbricoides</i>	+++	50mg dose única (facilita a eliminação do bolo de áscaris)

***A. lumbricoides***

Atua na síntese de tubulina – morte lenta do parasito (mobilização)

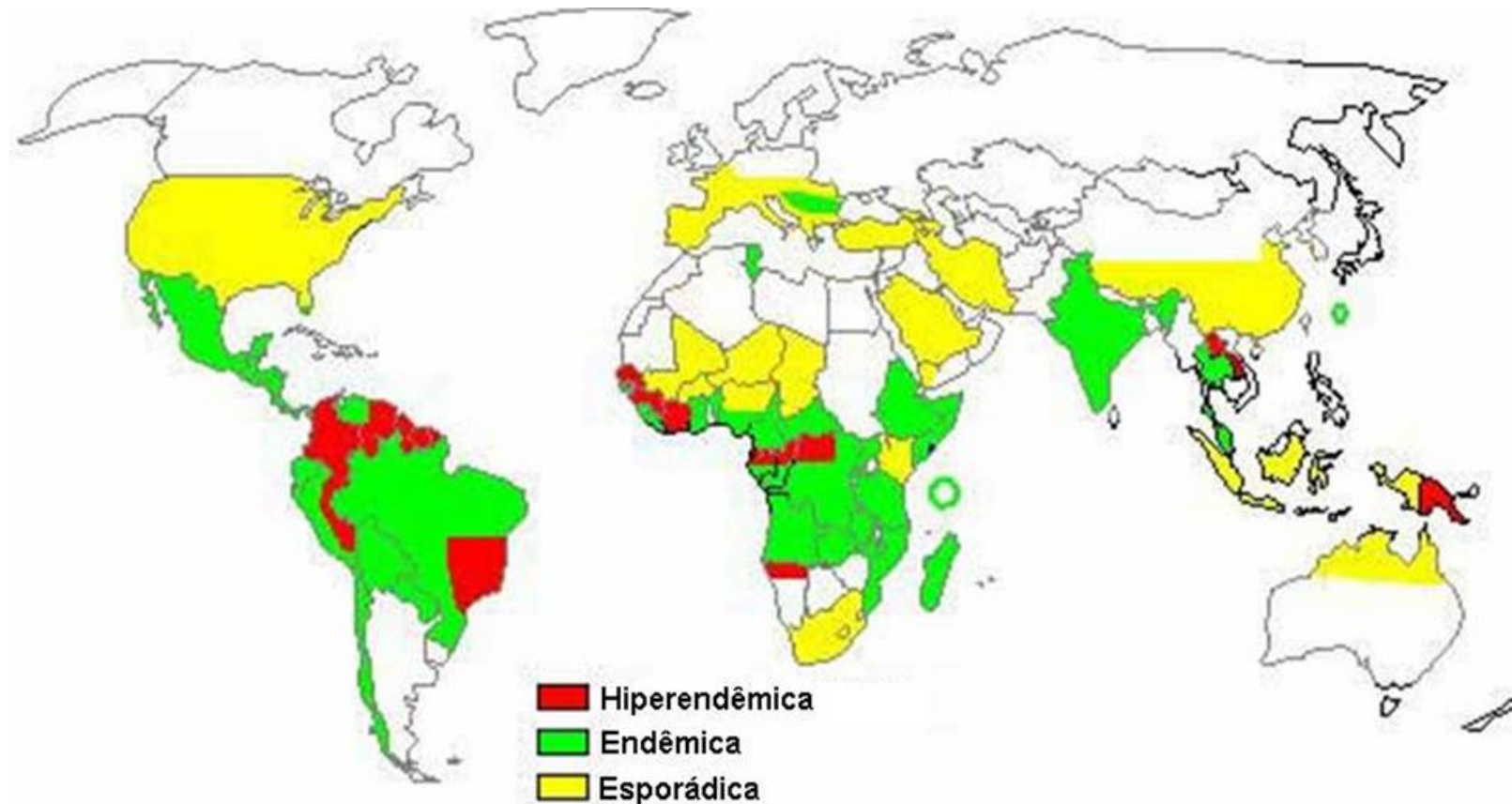
***E. vermicularis***

- Pamoato de pirvínio (5-10mg) – dose única
  - ✓ gestantes, taxa de cura de 90-95%
- **Tratamento de todos no domicílio**

# *Strongyloides stercoralis* - Estrongilodíase

*S. stercoralis* (Bavay, 1876)

*S. fülleborni* – África Central e Oriental, Papua-Nova Guiné



~370 milhões de pessoas infectadas

([www.worldgastroenterology.org](http://www.worldgastroenterology.org))



**Fêmea Partenogenética**



**Vermes adultos (vida-livre)**



**Macho**

([www.dpd.cdc.gov.br/dpdx](http://www.dpd.cdc.gov.br/dpdx))



**Fêmea**

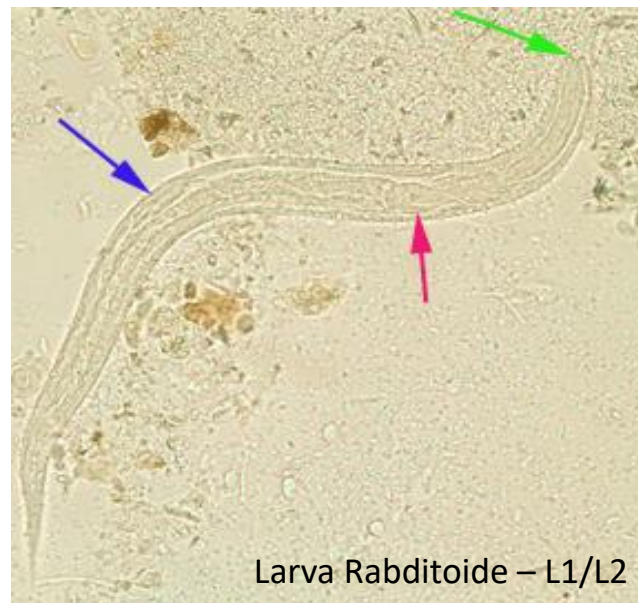
**Ovo**



♀ parasita - 50 X 30µm (35 ovos larvados/dia)

♀ vida-livre - 70 X 40µm

**Larvas**

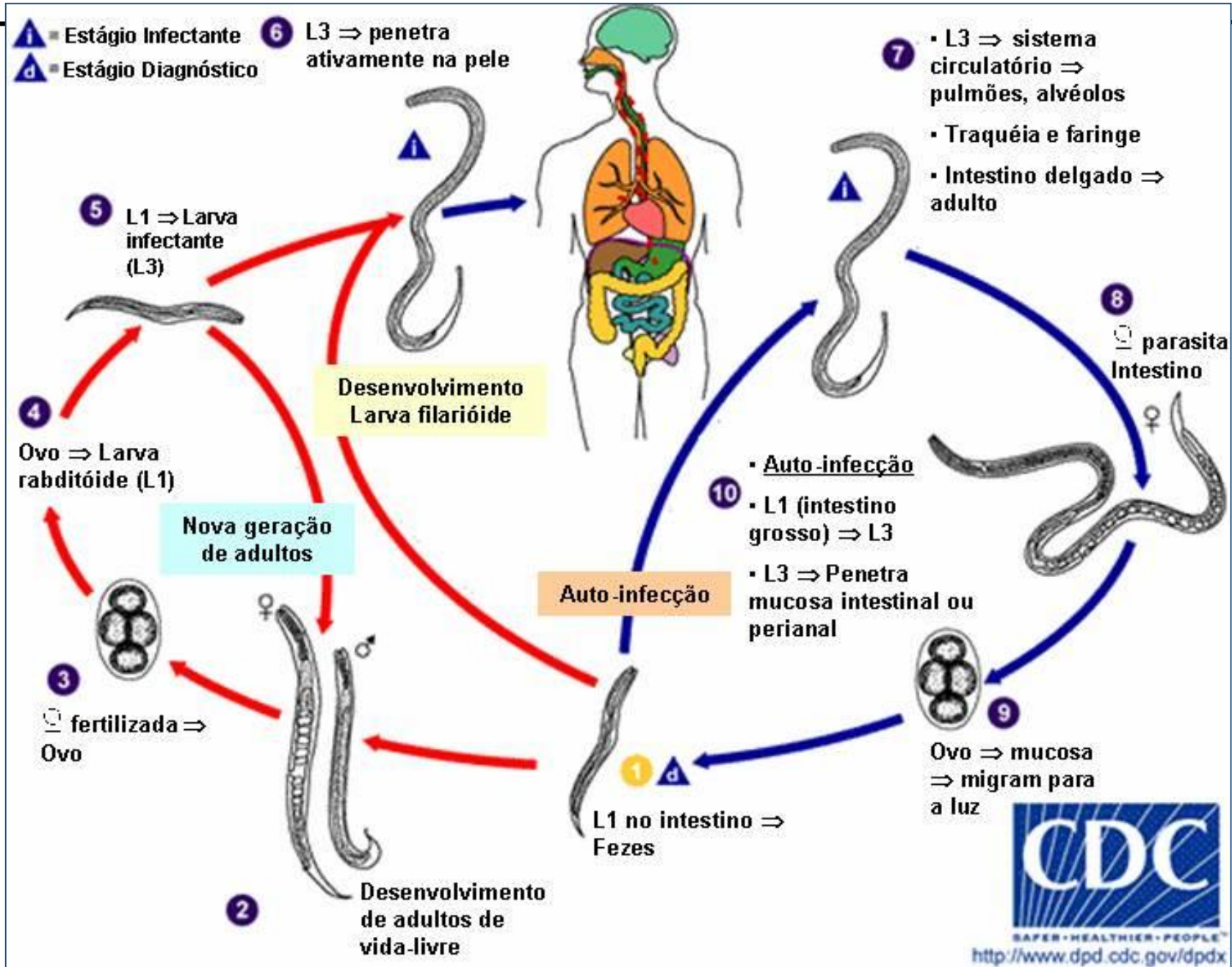


Larva Rabditoide – L1/L2



Larva Filarioide – L3

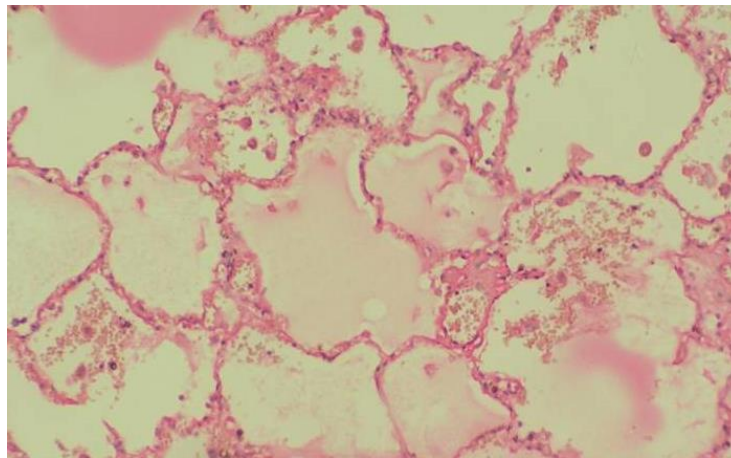




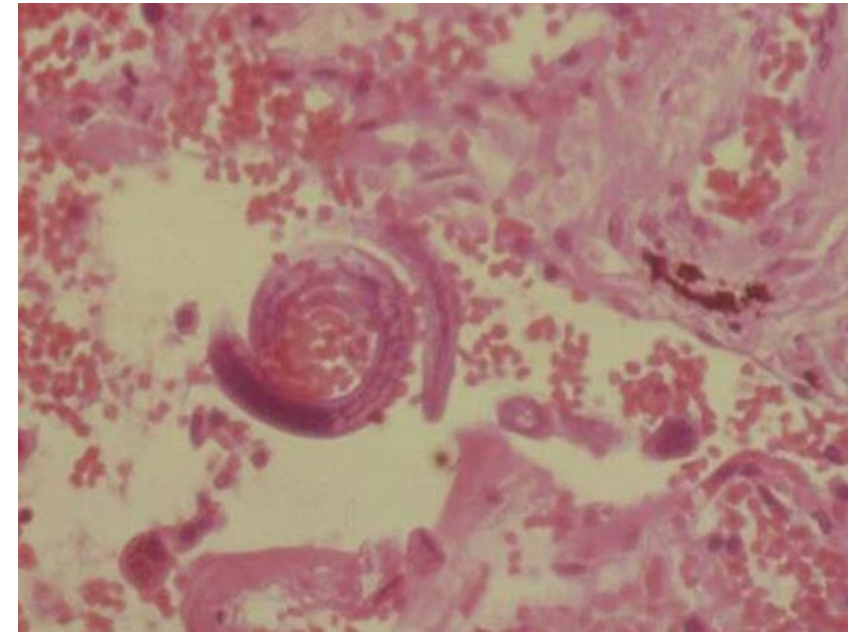
Infecção = Penetração ativa da larva na pele

- Autoinfecção
- Hiperinfecção
- Doença disseminada

- ↑ assintomáticos
- Manifestações intestinais ⇒ **Quadros clínicos variados**
  - Localização
  - Intensidade da infecção
  - RI do hospedeiro
- Lesões cutâneas – penetração das larvas L3



**Edema pulmonar** ([www.telmeds.org/.../infecciones/index.htm](http://www.telmeds.org/.../infecciones/index.htm))

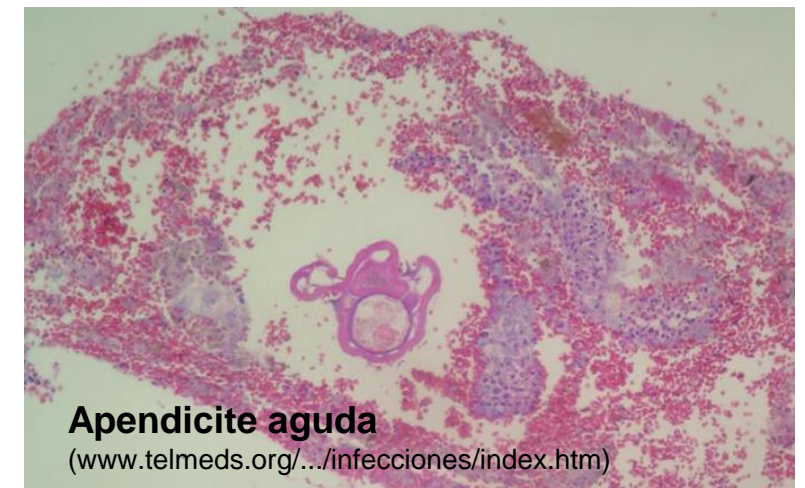
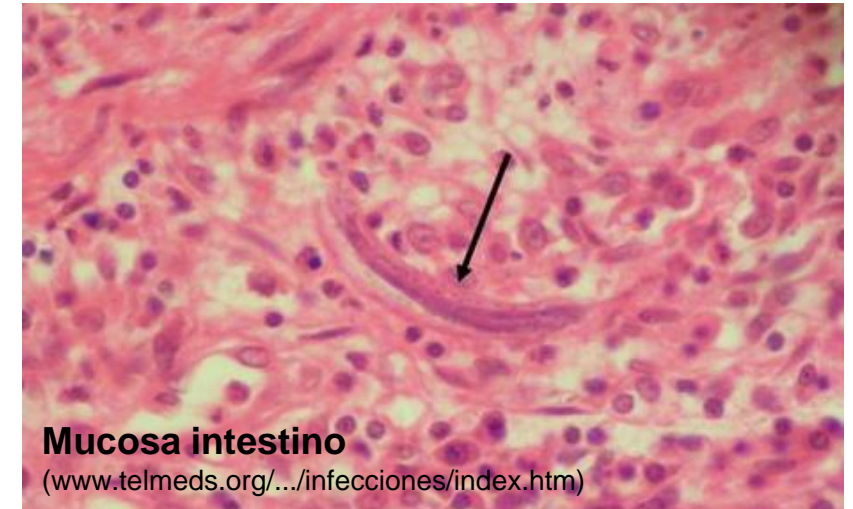


**Larva L3 – Pulmão** ([www.med-chem.com](http://www.med-chem.com))

- ♀ **partenogenética = Invasão da mucosa e submucosa intestinal e postura dos ovos**
  - Reação inflamatória (edema) ⇒ síndrome de má absorção intestinal
  - ↑ parasitos (eosinofilia e ulcerações)
  - Tecido fibroso ⇒ rigidez da mucosa intestinal
- **Sintomas = Diarreia, constipação, dor abdominal (contínuas ou em cólicas), náuseas**

## **Complicações** (Imunodepressão)

- **Infecções bacterianas - Uso de imunossupressores e corticosteroides – manifestações clínicas podem ser exacerbadas**
- **Auto-infecção e disseminação – outros locais (Linfonodos, fígado, rins, cérebro, etc)**



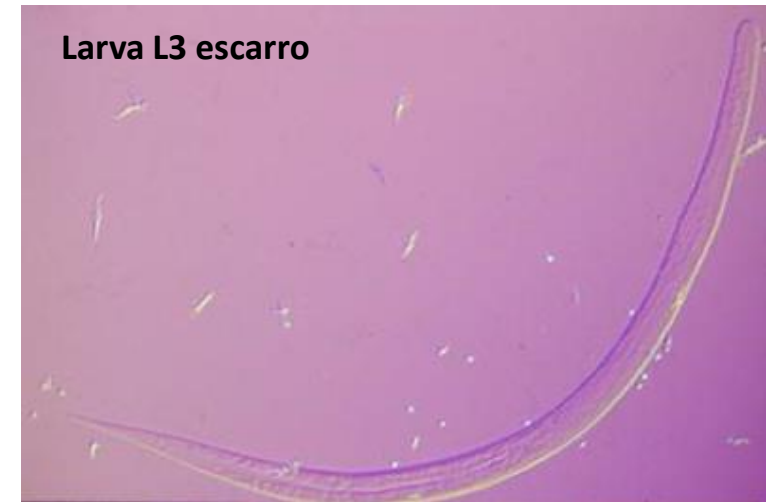


## Clínico ⇒ difícil

- Eosinofilia elevada – suspeita (> 40%)
- Uso de imunossupressor – tratamento anti-helmíntico

## Laboratoriais

- Presença de larvas nas fezes, escarro e outros líquidos



Larva L3 escarro

([www.atlas.or.kr/donation](http://www.atlas.or.kr/donation), Hong et al., 1988, Korean J. Parasitol, 26:22-6)



Radiografia de tórax –  
infiltrado pulmonar



Lavado broncoalveolar – L3



Secreção respiratória

([www.paru.cas.cz/helminti/nematoda/strongyloides.gif](http://www.paru.cas.cz/helminti/nematoda/strongyloides.gif))





(LIM-06)

## Sedimentação Espontânea

(Lutz, 1919 ou  
Hoffman, Pons & Janer, 1934)



(LIM-06)

## Método de Rugai

(Rugai et al., 1954)

## Hidrotermotropismo positivo das larvas



## Cultura em Placa de Ágar

(Koga et al., 1991)

**Métodos imunológicos (RIFI, ELISA)  
PCR**

- Ivermectina (200µg/kg) – dose única
  - ✓ Atua nas larvas - hiperinfecção
- Tiabendazol (25mg) – 2X/2d
- Albendazol (400mg) – dose única 3d
  
- **Panorama atual carece de respostas**
  - ✓ Levantamentos são escassos
  - ✓ Focados - viajantes, refugiados, asilos e outros

**1. Saneamento básico adequado**

**2. Uso de calçados**

# Ancilostomídeos - Ancilostomíase

1. Ancylostominae  $\Rightarrow$  dentes na margem da boca

✓ *Ancylostoma duodenale*

✓ *Ancylostoma ceylanicum*

2. Bunostominae  $\Rightarrow$  lâminas cortantes circundando a boca

✓ *Necator americanus*

• Cosmopolita

• Problema social - 740 milhões de pessoas infectadas (Bungiro et al., 2011)

• Depois da malária é a infecção parasitária que mais causa perda potencial de vida saudável (em anos)



“O Jeca não é  
assim, está assim”  
(Monteiro Lobato)

♀  
♂

10 a 18mm X 600 μm      8 a 11mm X 400μm

♂

(www.msu.edu/course)

♂

Cápsula Bucal

Longevidade – 1 a 2 anos

***A. duodenale***

(home.austarnet.com.au/wormman/wlimagfes.htm)

♀      ♂

9 a 11mm X 350 μm      5 a 9mm X 300μm

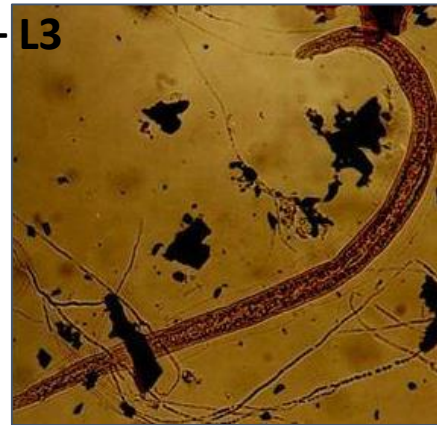
♂

Cápsula Bucal

***N. Americanus***      Longevidade – 3 a 5 anos



Larva Filarióide – L3



Larva Rabditóide – L1/L2

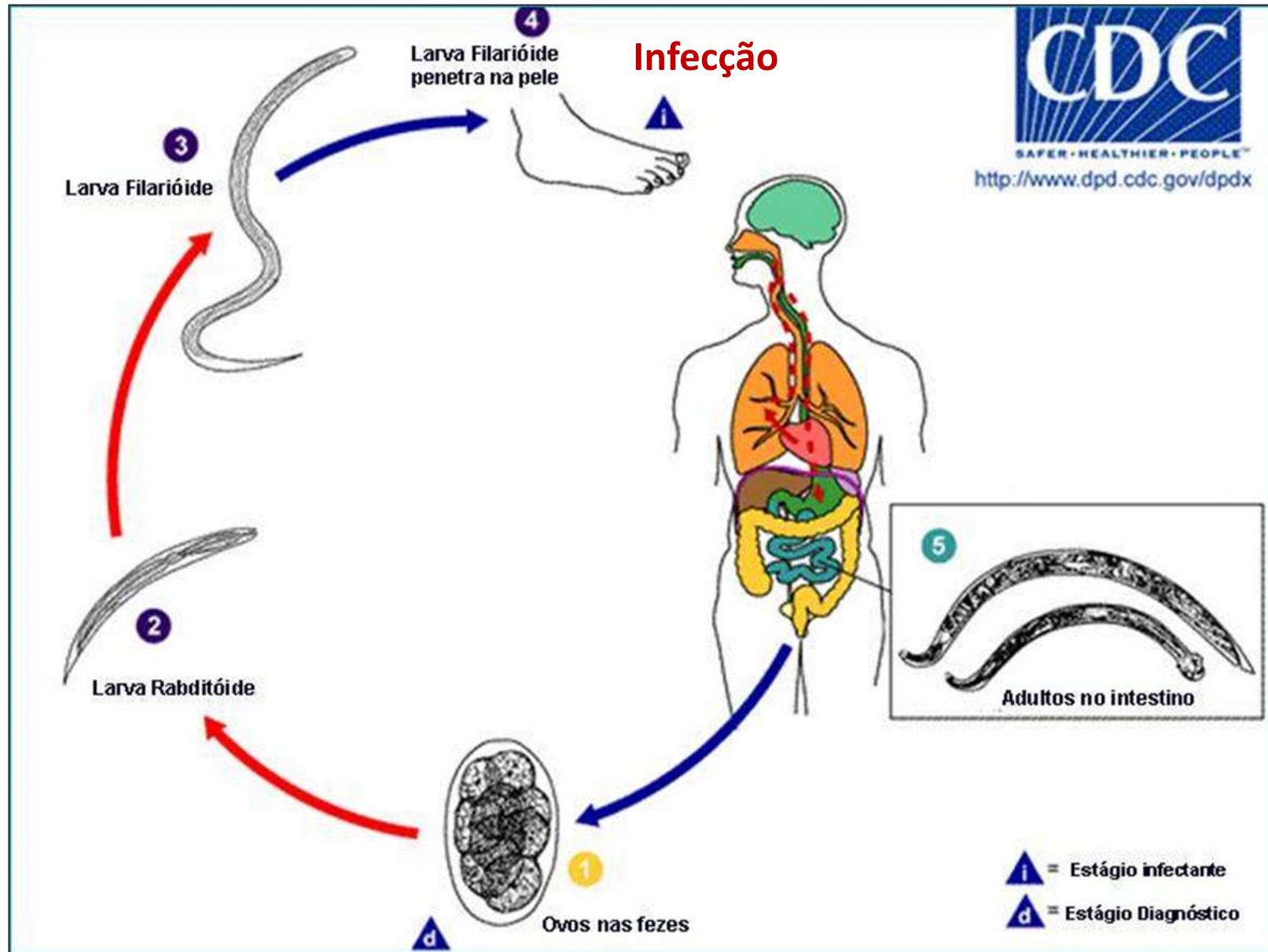


5 a 10mil ovos/dia  
(*N. americanus*)



60 x 45µm

10 a 20mil ovos/dia  
(*A. duodenale*)



## Ação Patogênica

### 1. Invasão larvária

- Penetração da pele - Dermatite pruriginosa  $\Rightarrow$  “coceira da terra”
- Alterações pulmonares – lesões mínimas a graves (óbito)

### 2. Infecção intestinal – Microulcerações

- Espoliação sanguínea e anemia
  
- **Assintomático**
- **Idade, intensidade de infecção e da composição (proteínas, ferro e outros sais minerais) nos alimentos ingeridos pelo hospedeiro**
- **Parasitismo  $\Rightarrow$  precárias condições de vida das populações (Desnutrição)**

- **Instalação lenta e progressiva da doença**

- 1. Espoliação sanguínea e deficiência nutricional**

- Dilaceração e maceração da mucosa (ação dos dentes e das placas cortantes)
- Ingestão contínua de sangue
  - ✓ *N. americanus*  $\Rightarrow$  0,03 a 0,06ml de sangue/dia
  - ✓ *A. duodenale*  $\Rightarrow$  0,15 a 0,30ml de sangue/dia

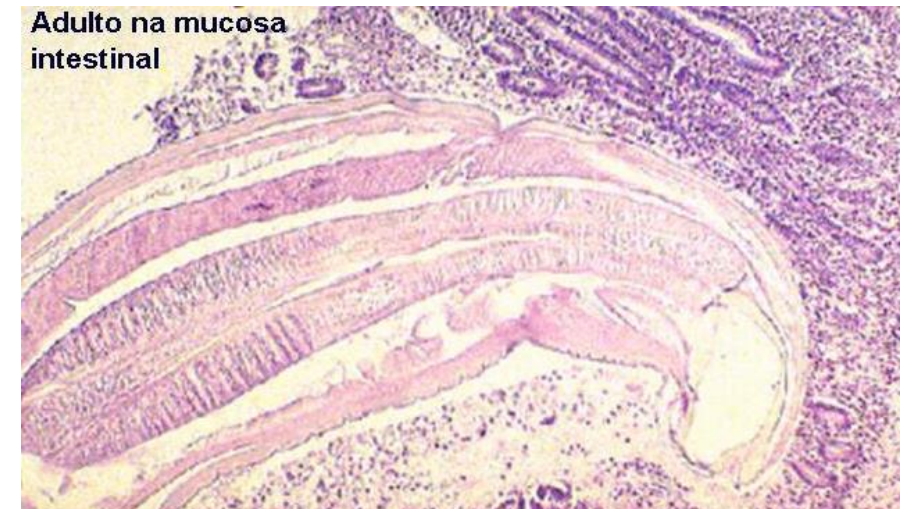
- 2. Palidez, conjuntivas e mucosas**

- 3. Cansaço, desânimo e fraqueza**

- 4. Dor abdominal e musculares, náuseas e vômitos**

- 5. Anemia e hipoproteïnemia**

- 6. Geofagia**





**Clínico** ⇒ Sinais e sintomas

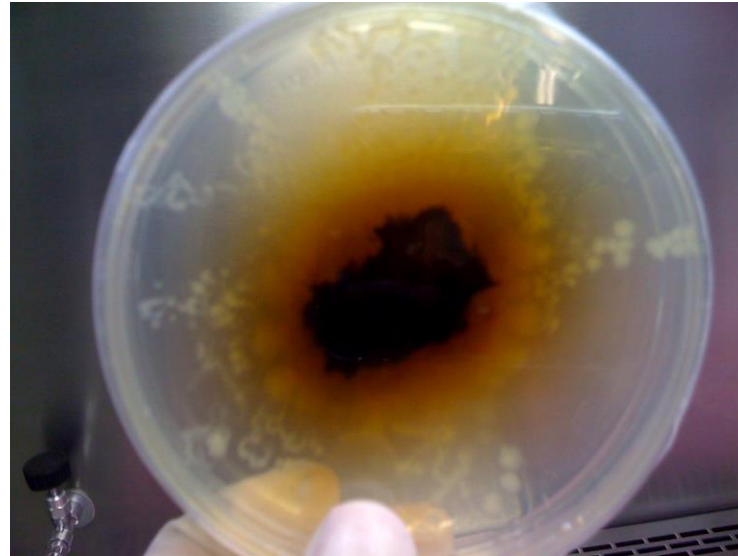
**Epidemiológico** ⇒ Quadro geral da população

## Laboratoriais

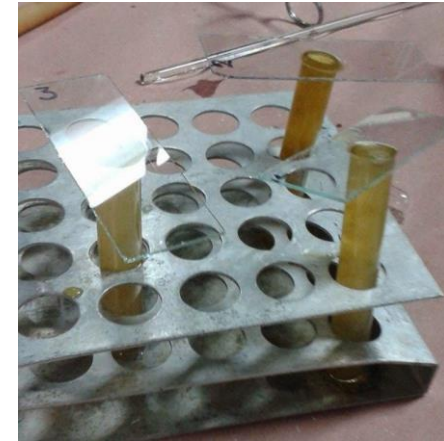
- **Métodos parasitológicos**

- **Métodos imunológicos**

  - ✓ ELISA, RIFI



**Cultura em Placa de ágar**



**Método de Willis** (flutuação, Willis, 1921)

(<http://marimr198.blogspot.com.br/2014/11/metodo-de-willis-malloy.html>)



**Método de Kato-Katz**

(Kato, Miura, 1954, modificado por Katz et al., 1972)

## *S. stercoralis*

- Larva rabditoide  
- Vestíbulo bucal curto  
- Primórdio genital evidente

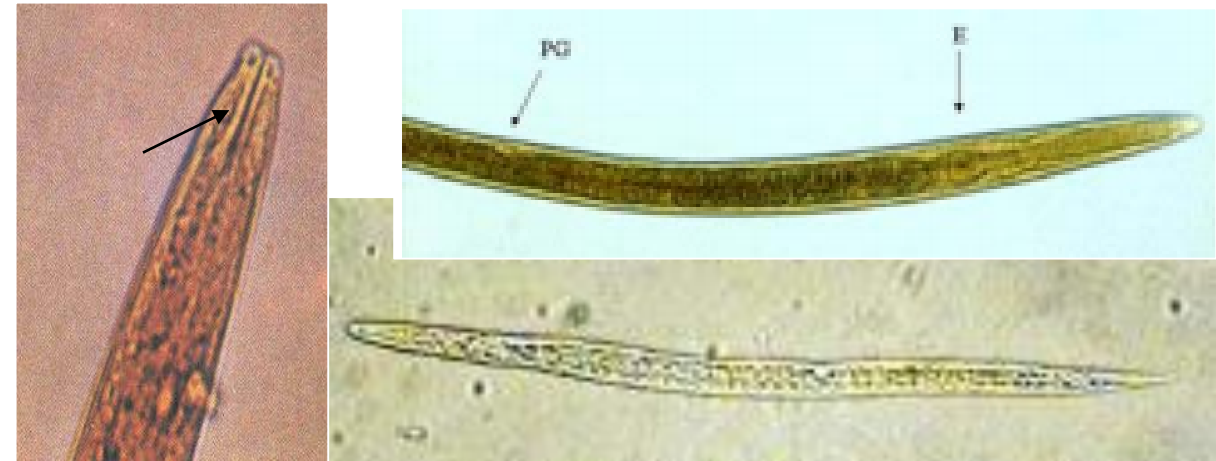


- Larva filarioide  
- Cauda entalhada



## Ancilostomídeos

- Larva rabditoide  
- Vestíbulo bucal longo  
- Primórdio genital pouco evidente



- Larva filarioide  
- Cauda afilada



- Mebendazol (500mg) – dose única e (100mg) – 2X/3d
- Albendazol (400mg) – dose única
- Pamoato de pirantel (10mg) – dose única/3d
- **Reposição de ferro e suplemento de nutrientes**

1. Campanhas de saneamento
2. Uso de calçados
3. Melhoria da dieta da população
4. Medicamentos anti-helmíntico



# Larva Migrans Cutânea

1. *Ancylostoma braziliensis*

2. *Ancylostoma caninum*



**Distribuição cosmopolita** (Regiões tropicais e subtropicais)

Parasitos - gatos e cães

Homem – Hospedeiro acidental



## Sintomas

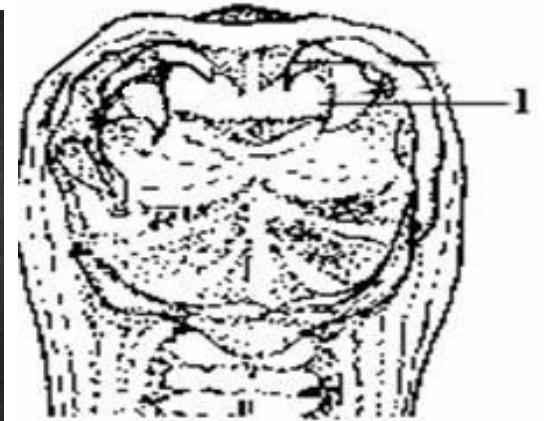
- Eritrema e prurido
- Infecções 2º (Reinfecções – hipersensibilidade e eosinofilia)

**Diagnóstico** - Clínico – anamnese e sintomas

**Tratamento** - Casos benignos – Tiabendazol/ anti-histamínicos



*A. caninum*



*A. braziliensis*

## 1. *Toxocara canis* / 2. *Toxocara cati*

- Parasitos – cães e gatos
- Homem – Hospedeiro acidental

**Distribuição cosmopolita** (Regiões tropicais e subtropicais)

**Ingestão acidental do ovo (larva infectante), eclosão intestinal e migração errática da larva pelos vasos, peritônio e tecidos (fígado, pulmões, cérebro)**

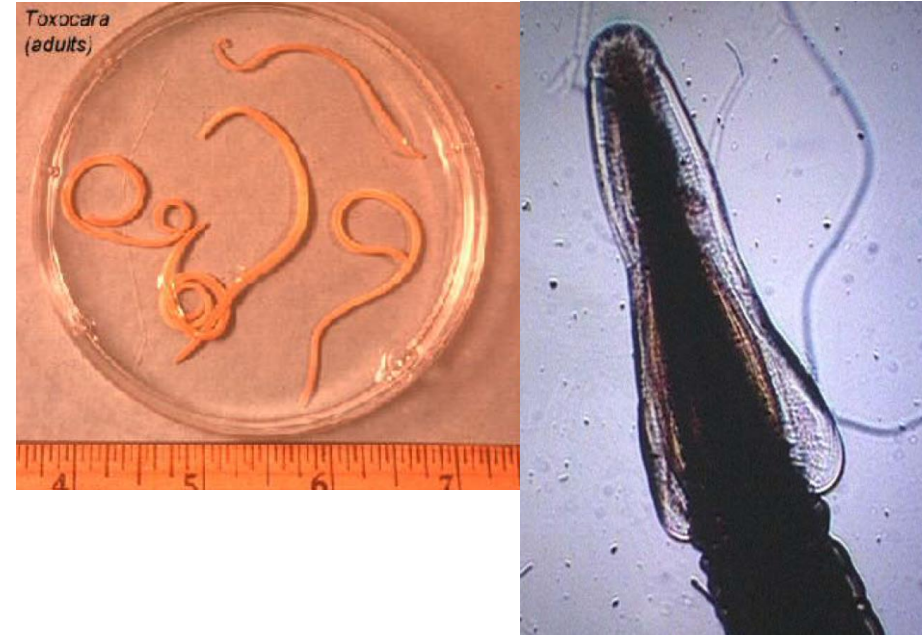
## Sintomas

- Assintomáticos
- Gravidade variável (Quantidade, localização da larva e RI do hospedeiro)
- Clássica: manifestações respiratórias, febre, hepatomegalia, esplenomegalia

**Diagnóstico** - Biópsias hepáticas/ Pesquisa de anticorpos (ELISA)

**Tratamento** - Casos benignos – Tiabendazol/ anti-histamínicos

## Larva Migrans Visceral



**Expansões laterais ou asas cefálicas**

# Nematódeos sanguíneos – *Wuchereria bancrofti*

- **Filariose linfática** – África e Américas
- Origem na África, foi introduzida com o tráfico de escravos, no norte a América do Sul
  - ✓ Brasil importantes focos (após o Programa Nacional de Eliminação da Filariose)
- **OMS (2016)**
  - ✓ 120 milhões de pessoas infectadas
  - ✓ 40 milhões doentes

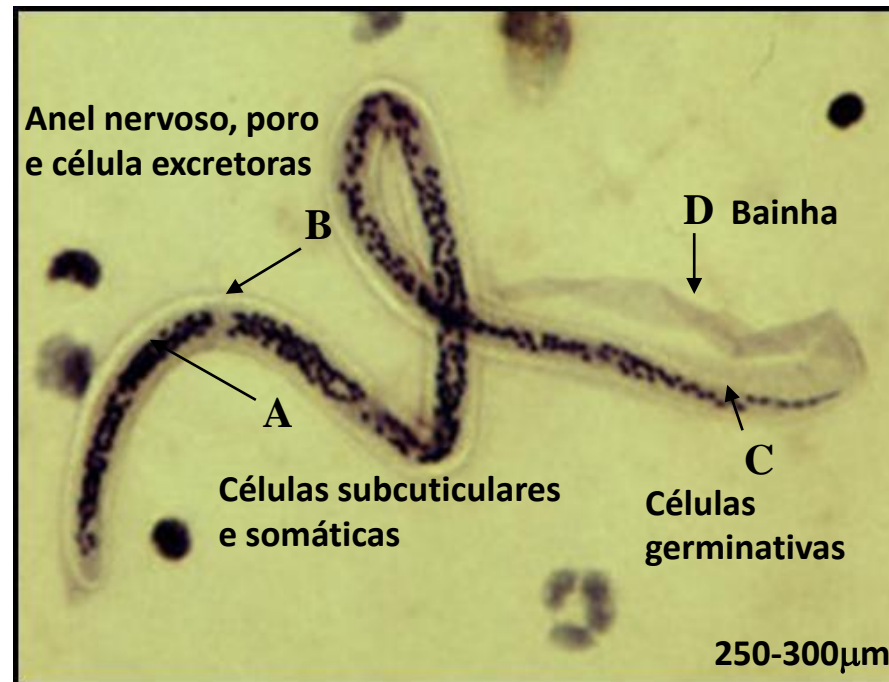


## Verme adulto

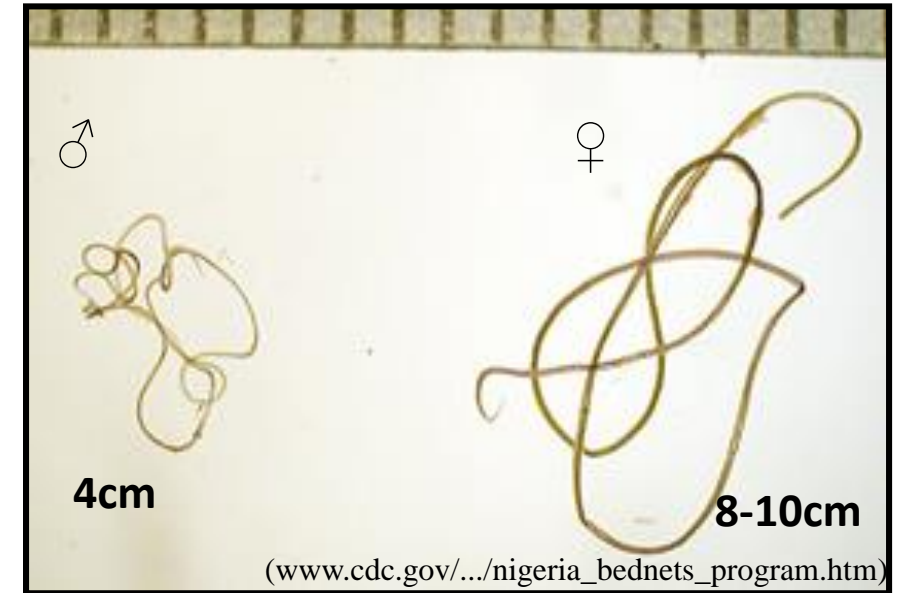
- Longos e delgados
- Opalino, translúcidos e revestidos de cutícula fina
- Habitat  $\Rightarrow$  vasos e gânglios linfáticos (Enrolados em novelos  $\Rightarrow$  n<sup>o</sup> vintena)

## Microfilárias “embainhadas”

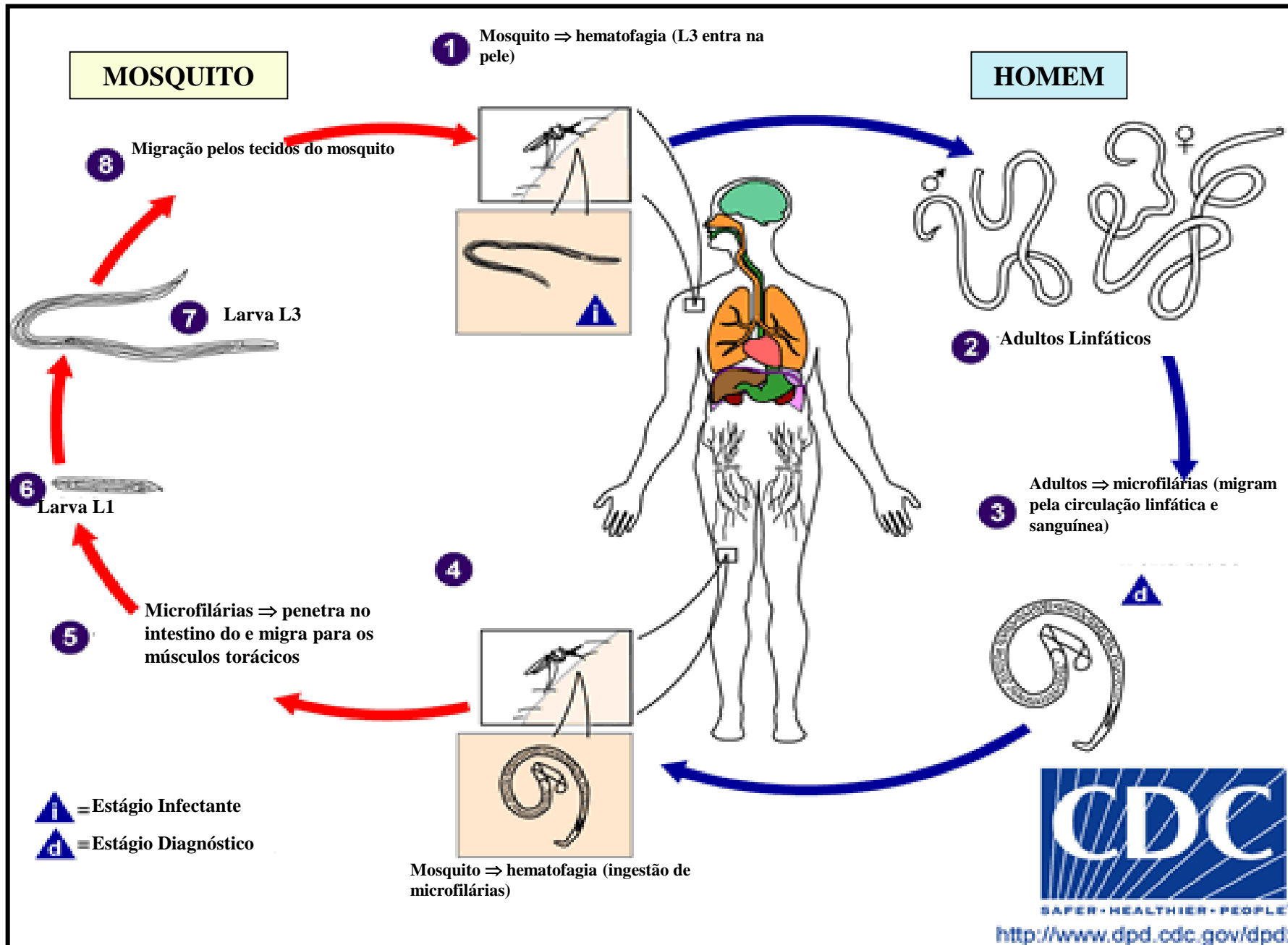
Movimento ativo,  
chicoteante e sem  
direção



([http://lesiokon.freenet.de/images/de/thumb/a/aa/wuchereria\\_bancrofti](http://lesiokon.freenet.de/images/de/thumb/a/aa/wuchereria_bancrofti))







- **Transmissão – penetração das L3 pelo orifício da picada da ♀ do mosquito**
- **Meses (~7-9 meses) - liberação das microfíliarias na corrente sanguínea**

- Fontes de infecção  $\Rightarrow$   $\Delta$ s com microfilaremia
- Insetos vetores
  - ✓ *Culex quinquefasciatus*
  - ✓ Brasil = pernilongo, muriçoca, carapanã, mosquito
  - ✓ Pequeno, cor palha, hábitos domésticos e noturnos
  - ✓  $\uparrow$  antropofílico



([www.biology.leeds.ac.uk/staff/cw/webpage/html](http://www.biology.leeds.ac.uk/staff/cw/webpage/html))

- Larvas - interior dos vasos e troncos linfáticos
- Acumulam no interior da rede vascular sanguínea dos pulmões – durante dia
- Retornam na circulação sanguínea periférica – durante a noite
- Hábitos noturno do vetor
- **Periodicidade das Microfilárias**



([www.infektionsnetz.at/view.php?name=infektion](http://www.infektionsnetz.at/view.php?name=infektion))

## Áreas endêmicas

- Sinais e sintomas não é específica = sem marcador linfático de origem filarial
- Métodos parasitológicos não faz diagnóstico de todos os casos

Doença clínica = **Adultos e microfilárias**

Doença multifatorial



([www.infektionsnetz.at/view.php?name=infektion](http://www.infektionsnetz.at/view.php?name=infektion))

**Elefantíase = processo inflamatório e fibrose crônica do órgão atingido, com hipertrofia do tecido conjuntivo, dilatação dos vasos linfáticos e edema linfático**

- ♀ - membros inferiores, raramente mamas e região genital
- ♂ - região genital – elefantíase da região escrotal

## Elefantíase



([www.cvm.okstate.edu/.../clinpara/lecture.htm](http://www.cvm.okstate.edu/.../clinpara/lecture.htm))



([http://www.med.mcgill.ca/tropmed/txt/pathology\\_nematodes4.jpg](http://www.med.mcgill.ca/tropmed/txt/pathology_nematodes4.jpg))c



**lesões de pele** (Infecções bacterianas)

(<http://pathmicro.med.sc.edu/parasitology/nematodes.htm>)

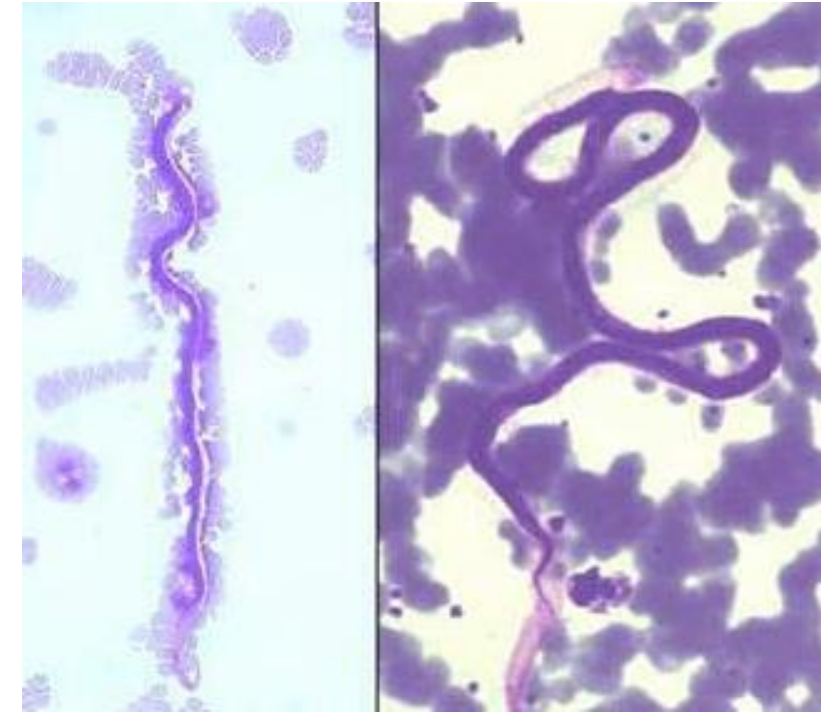


## Diagnóstico

- Parasitológico
  - Microfilária circulante = Gota espessa – sangue capilar
  - Vermes adultos = Ultra-sonografia de vasos linfáticos
- Imunodiagnóstico = ELISA

## Tratamento

- Antifilarial = Todos os Δs com evidência de infecção ativa
- DEC – dietilcarbamazina (50mg – efeito microfilárias e adultos = 50-60% vermes adultos refratários
- Ivermectina (6mg – efeito microfilárias)
- Cirúrgico



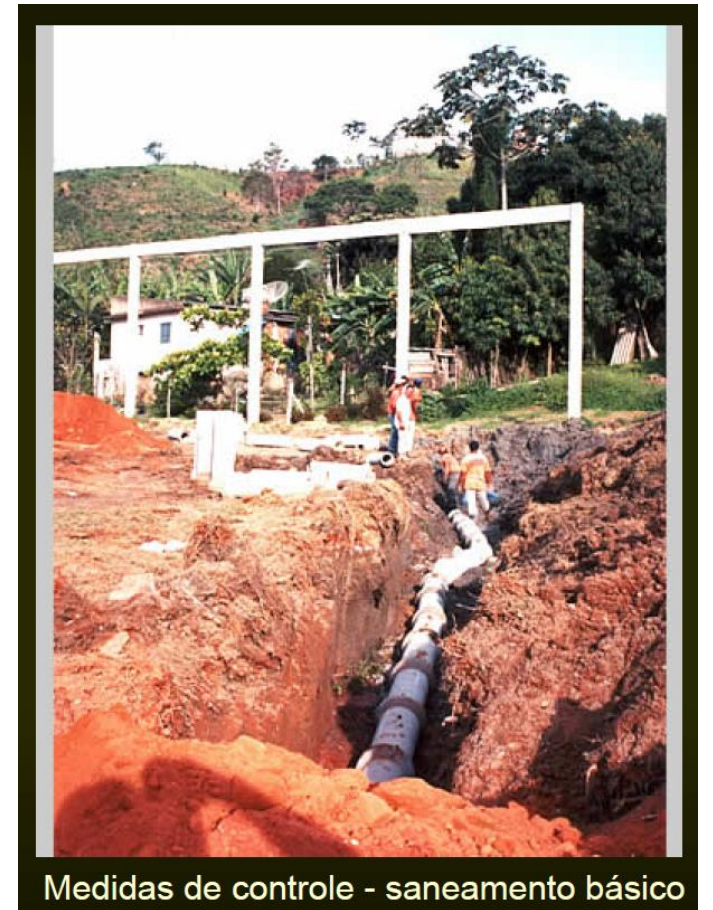
([home.austarnet.com.au/wormman/wlimages.htm](http://home.austarnet.com.au/wormman/wlimages.htm))

- **1995 – 2º lugar mundial das doenças incapacitantes (WHO)**
  - ✓ **Perdas econômicas**
  - ✓ **Sufrimento físico, emocional e segregacional**
  - ✓ **Inaptidão física para o trabalho**
  
- **Recife (BR – 0,3% prevalência mundial)**
  - ✓ **400 mil portadores de microfilaremia**
  - ✓ **10-15% - formas crônicas**
  - ✓ **Reflexo das precárias condições (sociais e sanitárias)**

(Netto et al., 2016)

- **Melhoria sanitária**
  - **Combate ao inseto vetor**
  - **Proteção individual (repelentes e mosquiteiros)**
  - **Tratamento dos infectados**
- 
- **Programas de eliminação da filariose linfática**
    1. **Interrupção da transmissão da parasitose**
    2. **Controle da morbidade - Melhorar a qualidade de vida dos portadores de linfedema e formas crônicas**

# Profilaxia - Nematódeos



*Muito obrigada*