

## Helminhos Intestinais com Hospedeiro intermediário

### Cestoides

1. *Taenia saginata*
2. *Taenia solium*
3. *Dipylidium caninum*
4. *Diphyllobothrium latum*
5. *Hymenolepis (Vampirolepis) nana*
6. *Echinococcus granulosus*

1

INTRODUÇÃO

**“Ihr habt den Weg vom Wurm zum Menschen gemacht, und vieles ist in euch noch Wurm.”**

Friedrich Nietzsche - “Also sprach Zarathustra”

**“Trilhamos nosso caminho desde o verme até o ser humano, mas muito de nós ainda é verme.”**

Friedrich Nietzsche - “Assim falou Zarathustra”

2

**America has a tapeworm.**  
 Since 1946, the military has devoured more than \$1,000,000,000,000 of our resources. And it is now going through us at the rate of \$200,000,000 a day.

Opinião popular sobre as tênias

INTRODUÇÃO  
 Winter - 2022

50 ANOS ICB USP

modif. de: Roberts et al. (2009) *Foundations of Parasitology* – 8ª. Ed.

3

**Taxonomia dos Cestoides**

INTRODUÇÃO  
 Winter - 2022

Taxonomia

50 ANOS ICB USP

4

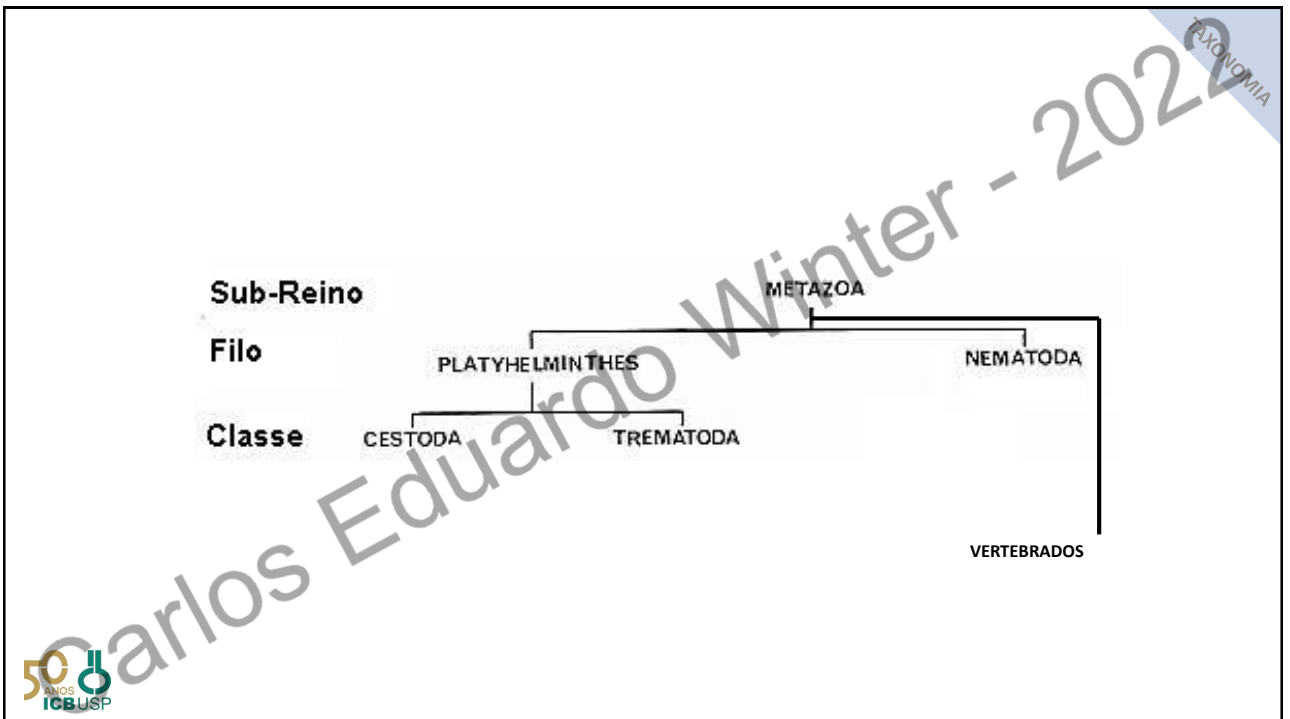
**Filo Platyhelminthes**



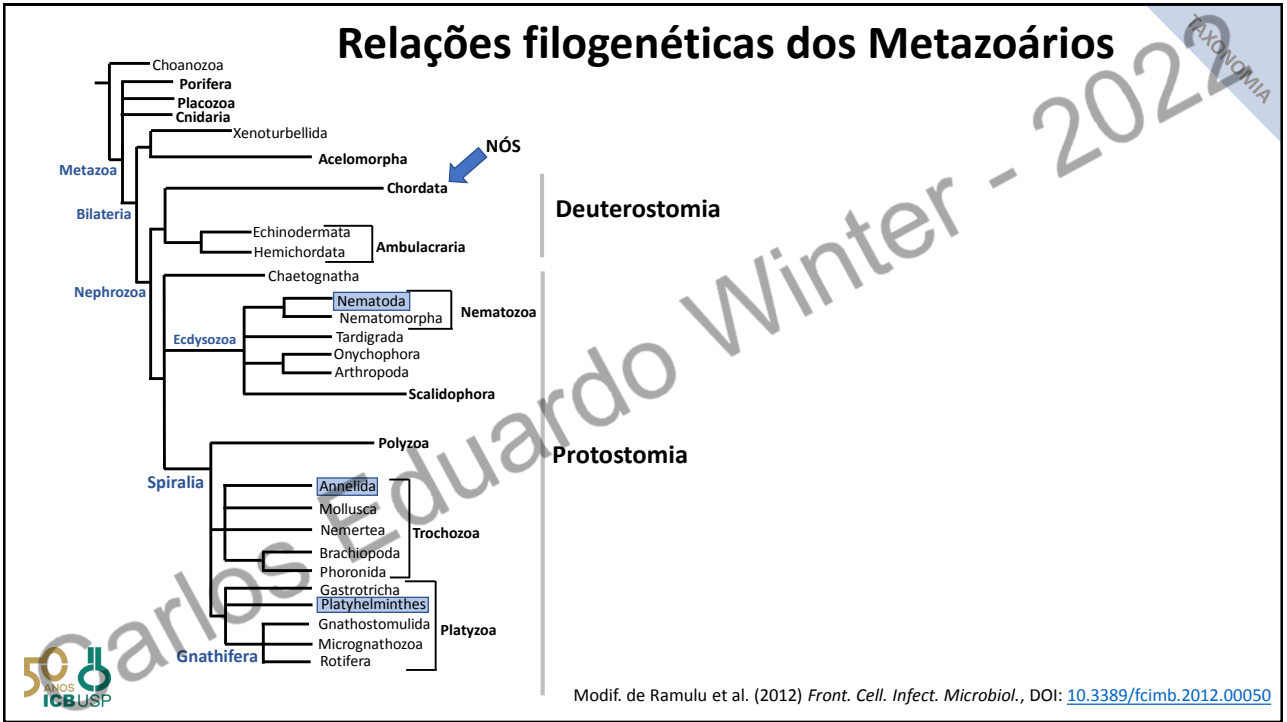
Carlos Eduardo Winter - 2022

TAXONOMIA

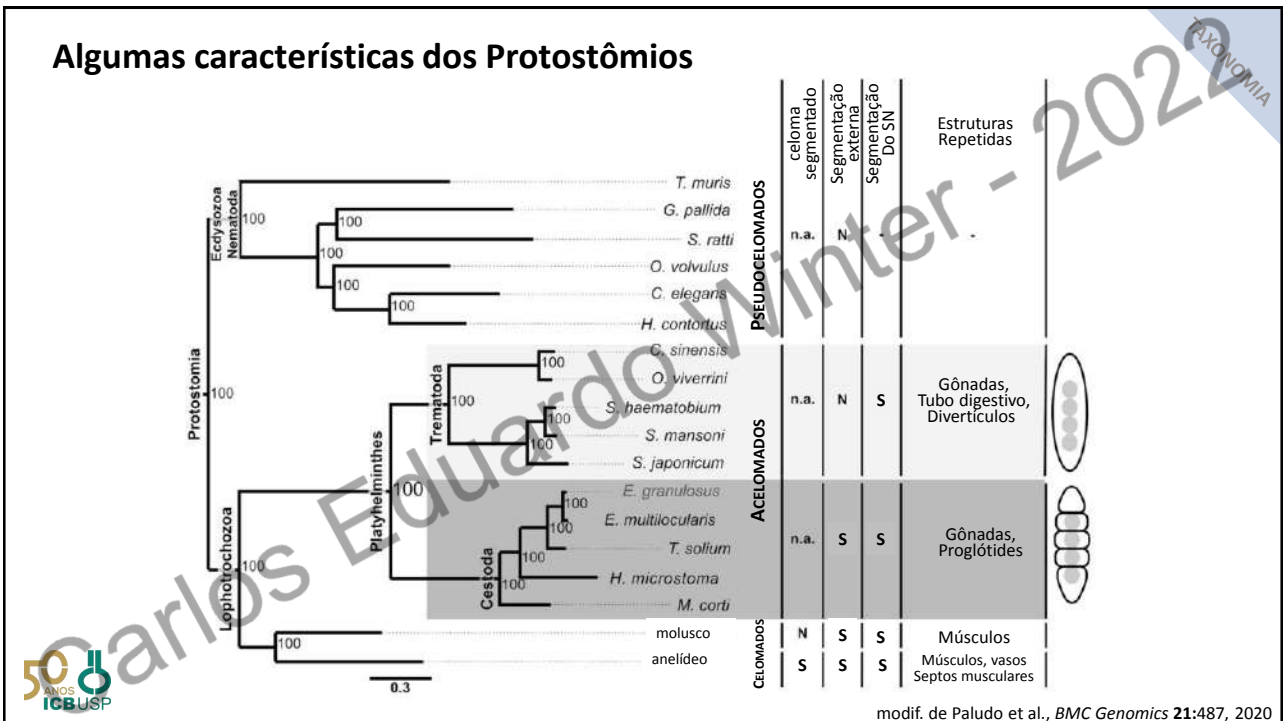
5



6

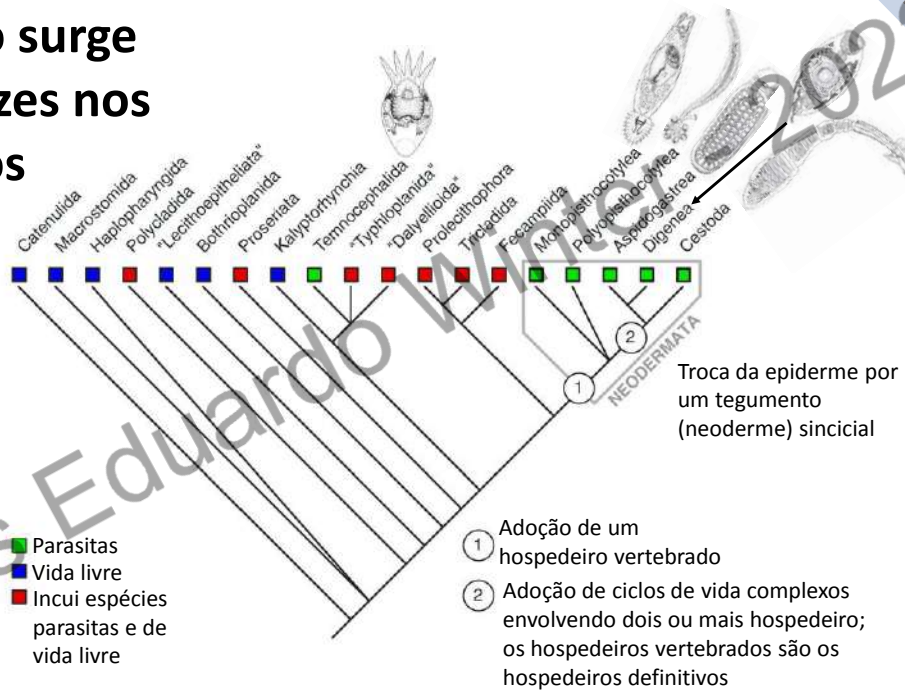


7



8

## Parasitismo surge diversas vezes nos Platelmintos



9

## Sub-Classe Eucestoda

Adultos polizóicos, larvas com cercômero de 6 ganchos, perdido durante o desenvolvimento, ciclos de vida com mais de um hospedeiro.

### Ordens

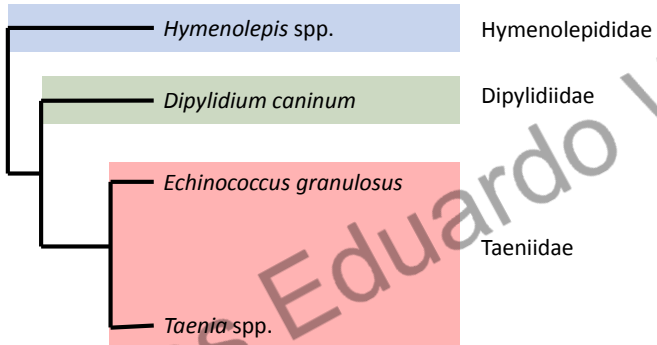
1. Pseudophyllidea ←
2. Caryophyllidea
3. Spathebothriidea
4. Cyclophyllidea ←
5. Proteocephalata
6. Tetraphyllidea
7. Trypanorhyncha

**Infecções por cestoides** (tênias) ocorrem em duas formas: tênias maduras que vivem no intestino, ou cistos larvais nos tecidos. A forma da infecção depende da espécie.

10

## Ordens de Eucestoda que serão abordadas nesta aula

### Ordem Cyclophyllidea



### Ordem Pseudophyllidea

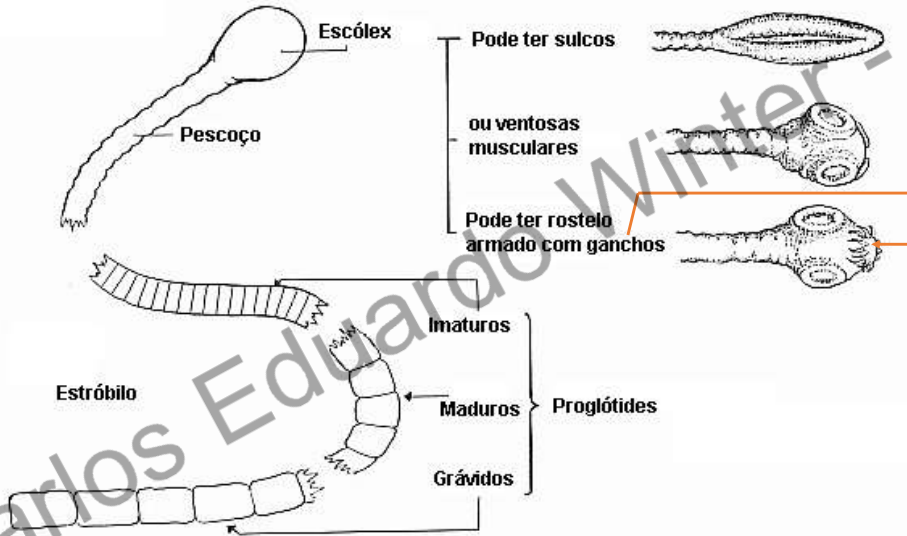
*Diphyllobothrium latum* Diphyllobothriidae

11

## Biologia dos Cestoides

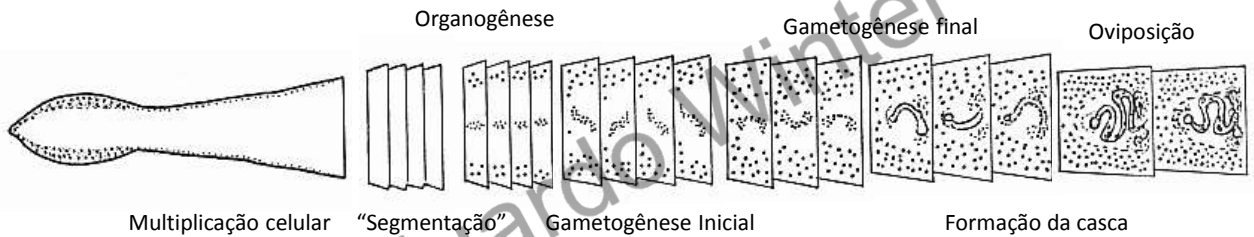
12

## Aspecto geral de um cestóide adulto



13

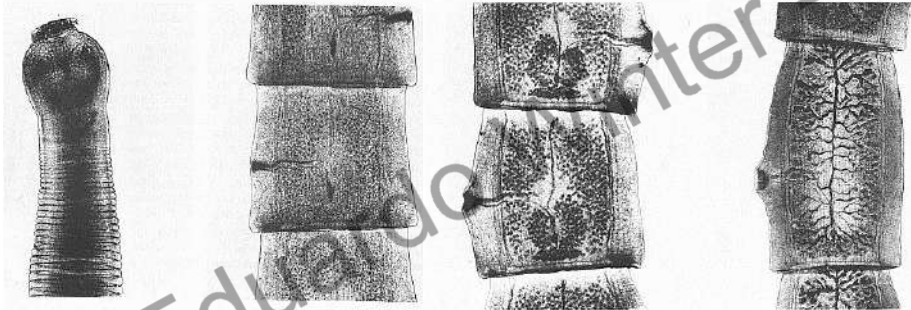
## Desenvolvimento do Estróbilo



14



## Estróbilo de *Taenia pisiformis*



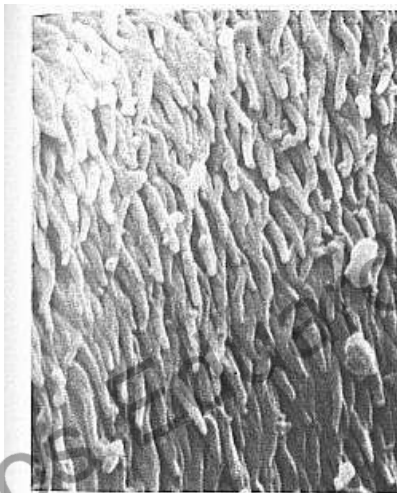
Escólex

Seção Imatura

Seção Madura

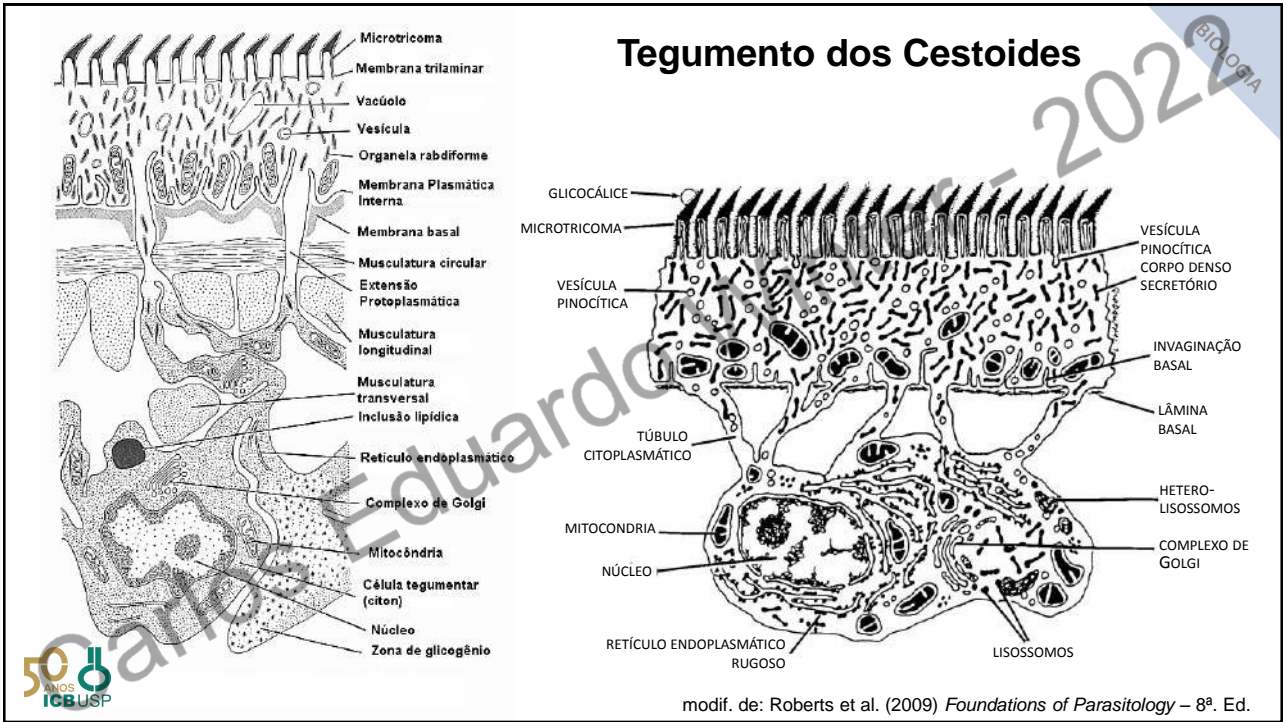
Seção grávida

## Ultraestrutura do Tegumento dos Cestoides

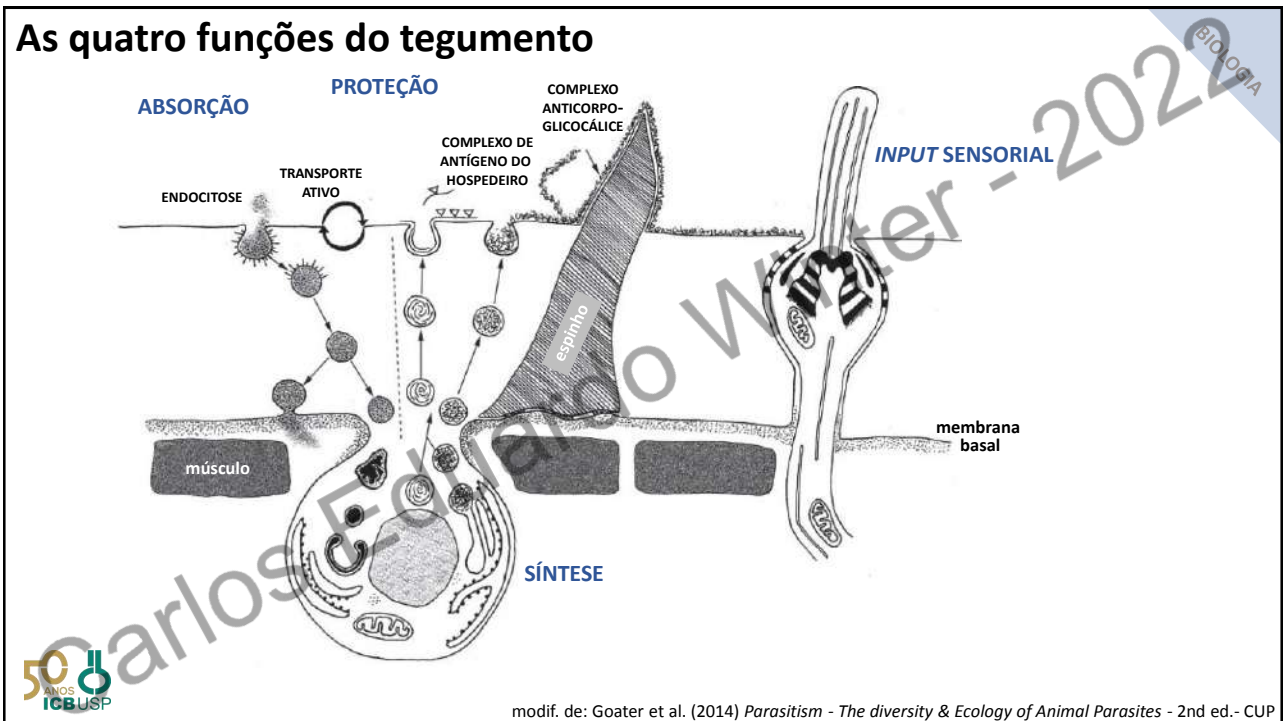


modif. de: Roberts et al. (2009) *Foundations of Parasitology* – 8ª. Ed.



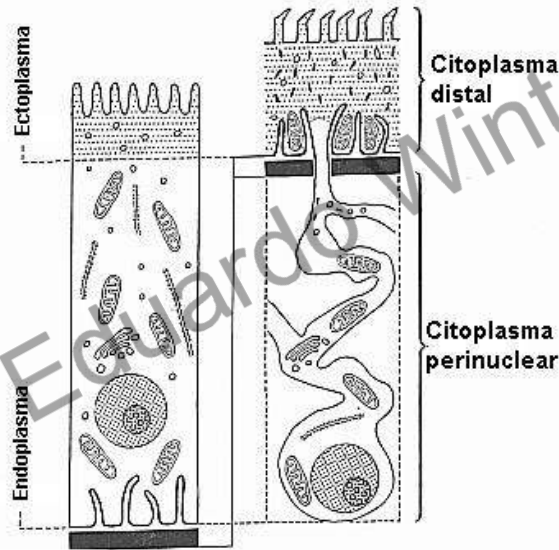


17



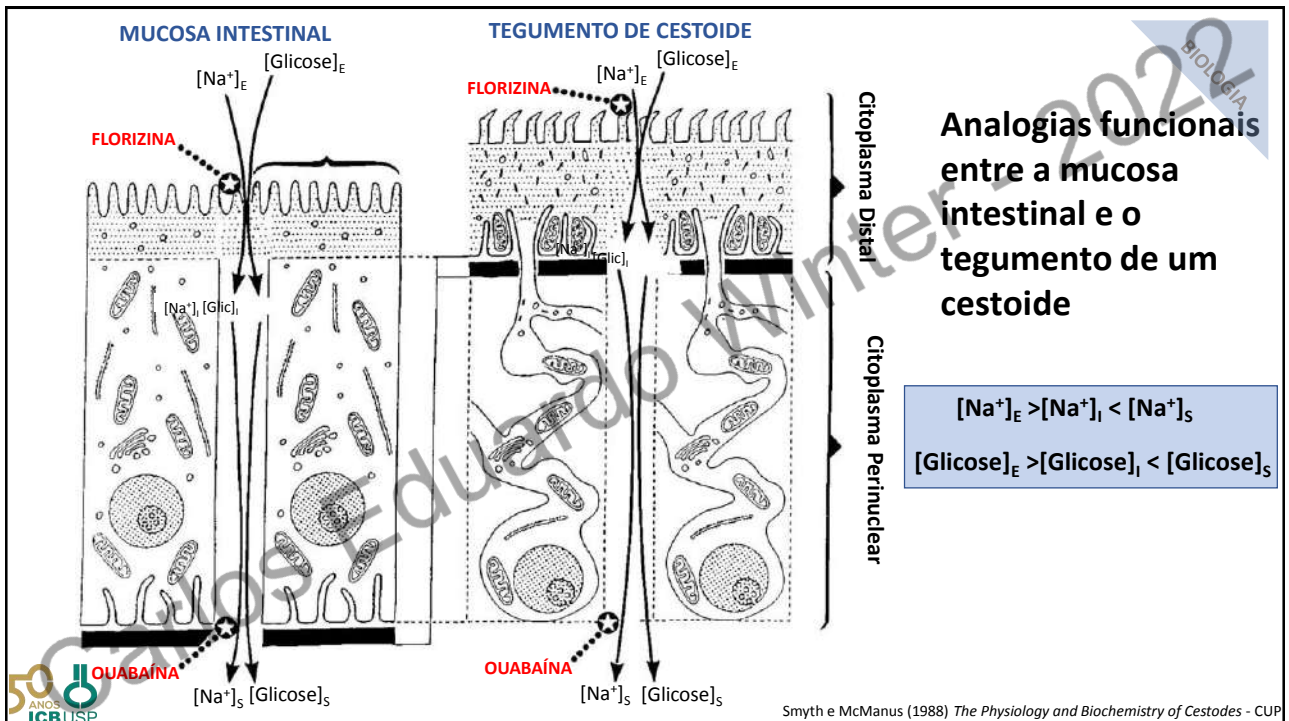
18

### Comparação entre um enterócito de mamífero e o tegumento de um céstóide



Smyth e McManus (1988) *The Physiology and Biochemistry of Cestodes* - CUP

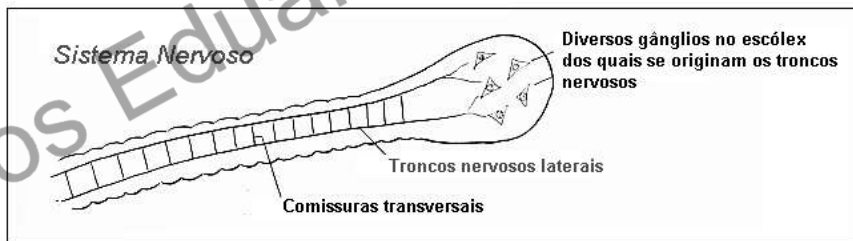
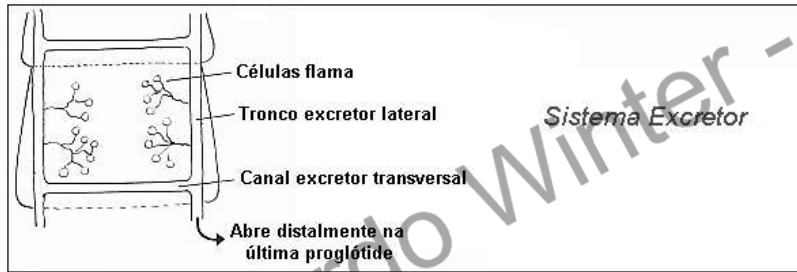
19



Smyth e McManus (1988) *The Physiology and Biochemistry of Cestodes* - CUP

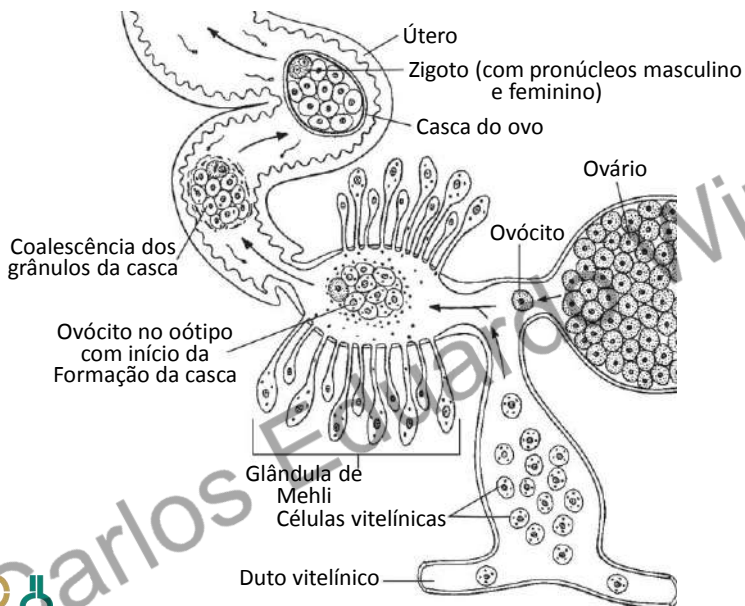
20

## Sistemas Excretor e Nervoso em Cestóides



21

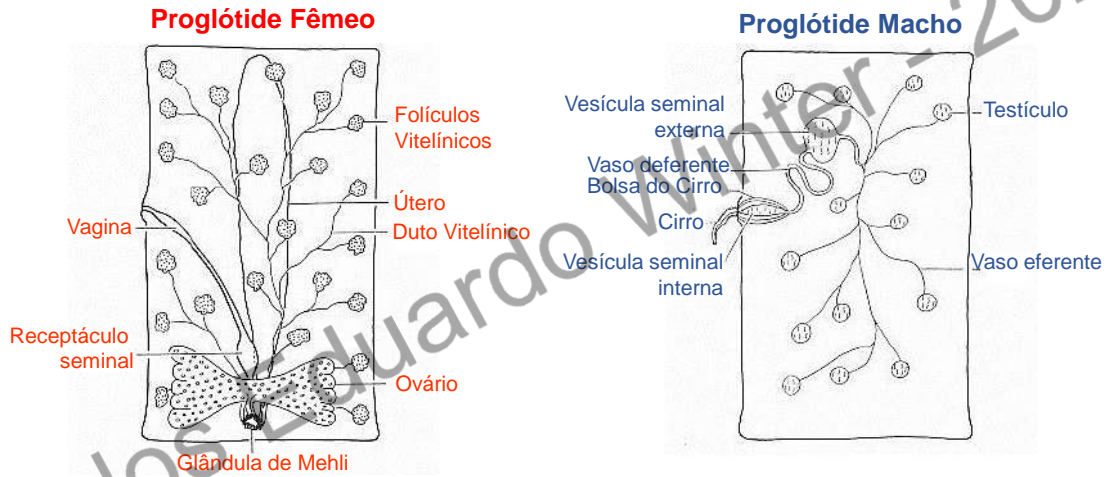
## O ovogenótipo de um platelminto (ectolécito)



modif. de: Roberts et al. (2009) *Foundations of Parasitology* – 8ª. Ed. - p. 229

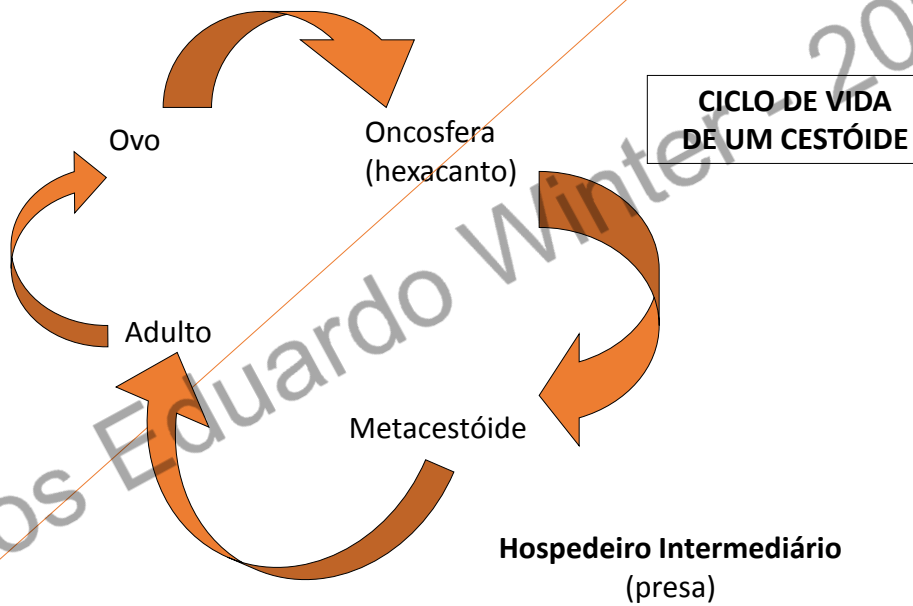
22

## Sexo nos Cestóides



23

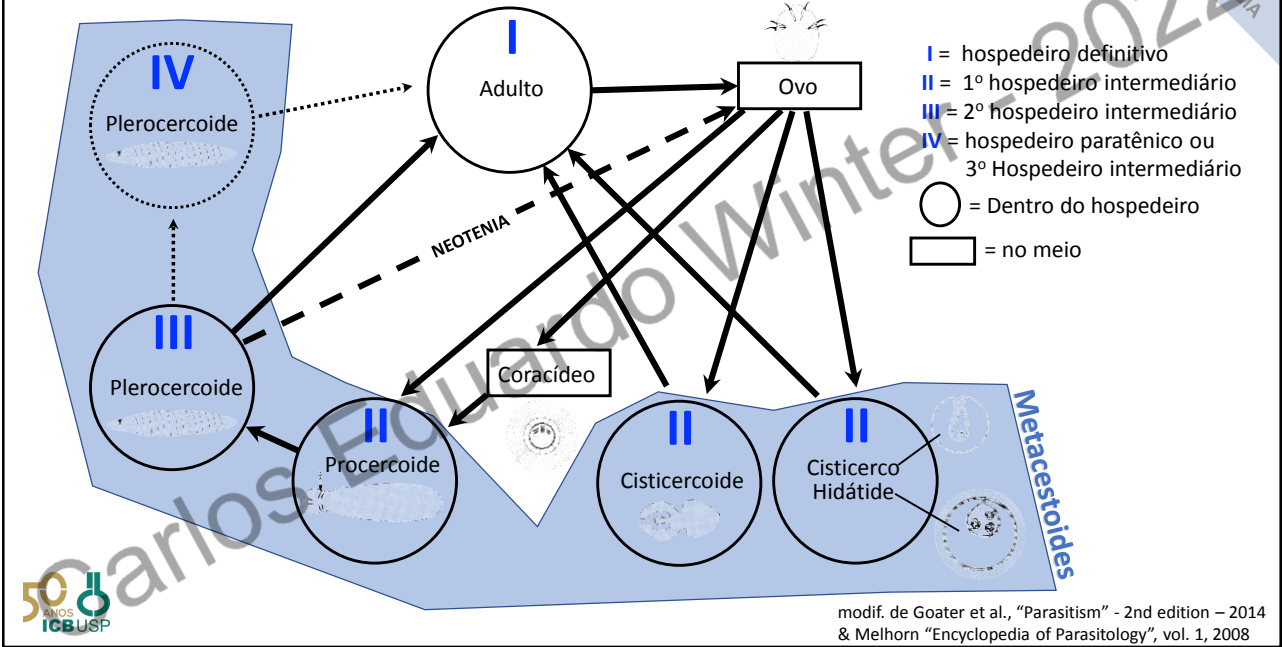
## Hospedeiro Definitivo (predador)



24

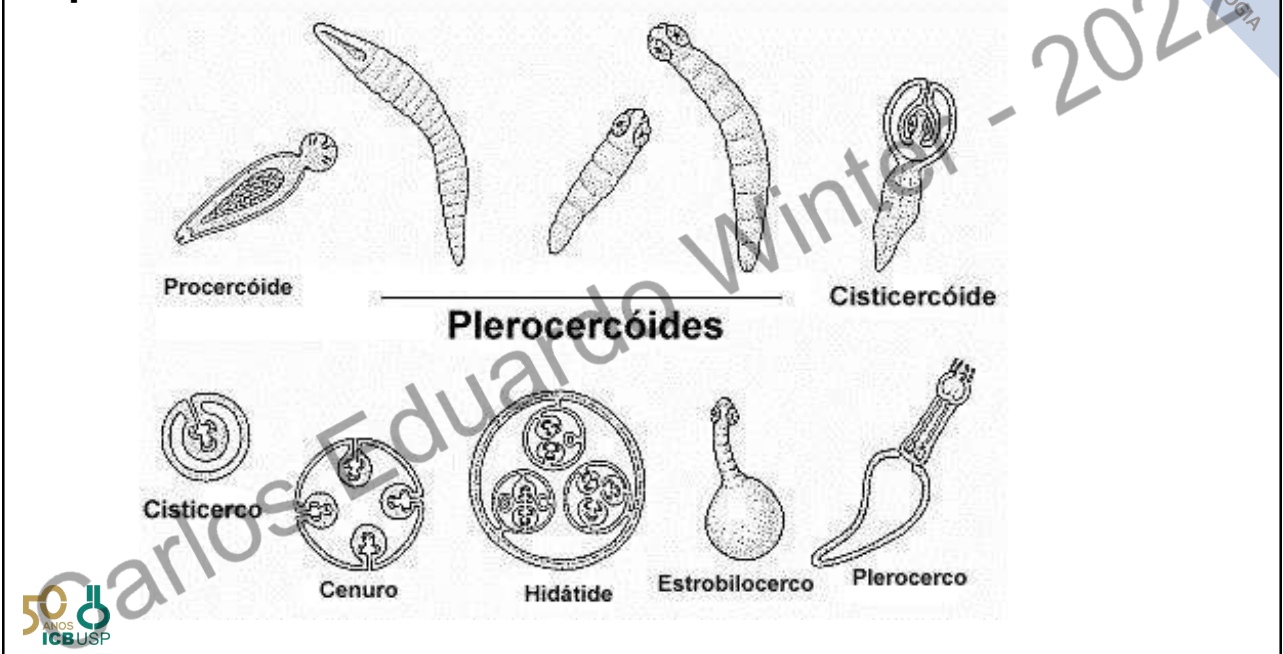


## Variação do ciclo de vida entre os Cestoides



25

## Tipos de Metacestóides



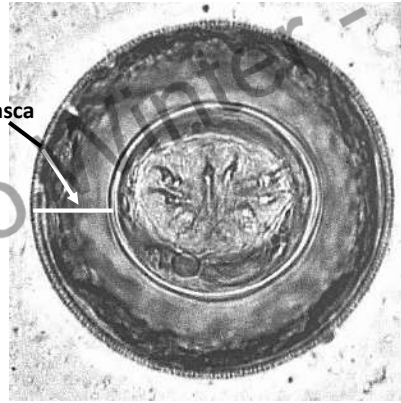
26

# Ovos de Cestóides contendo o embrião hexacanto no seu interior

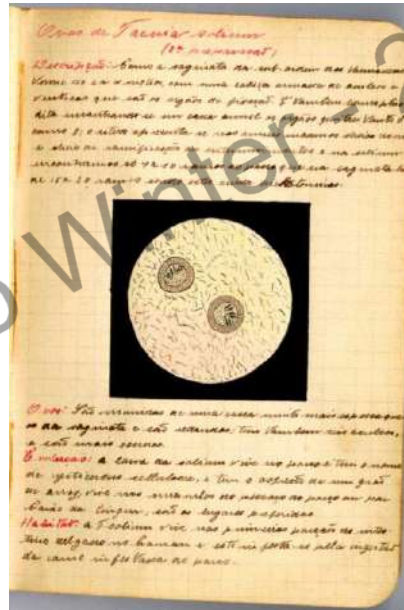
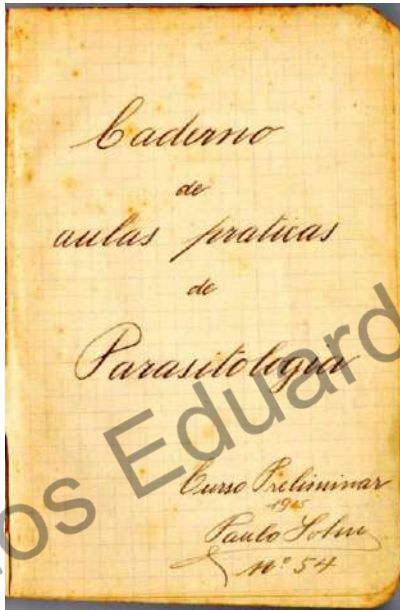


31-43 μm

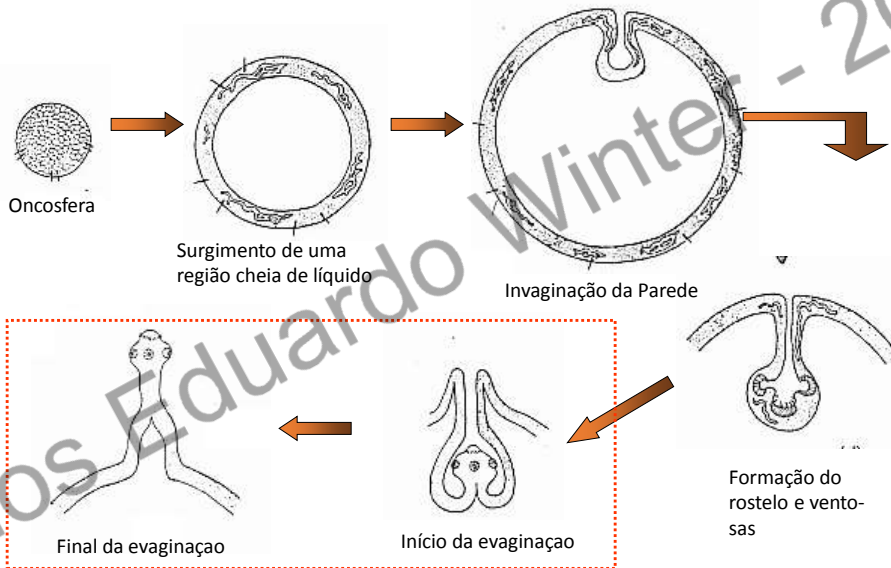
Ovo de *Taenia* sp.



Ovo de *Hymenolepis diminuta*

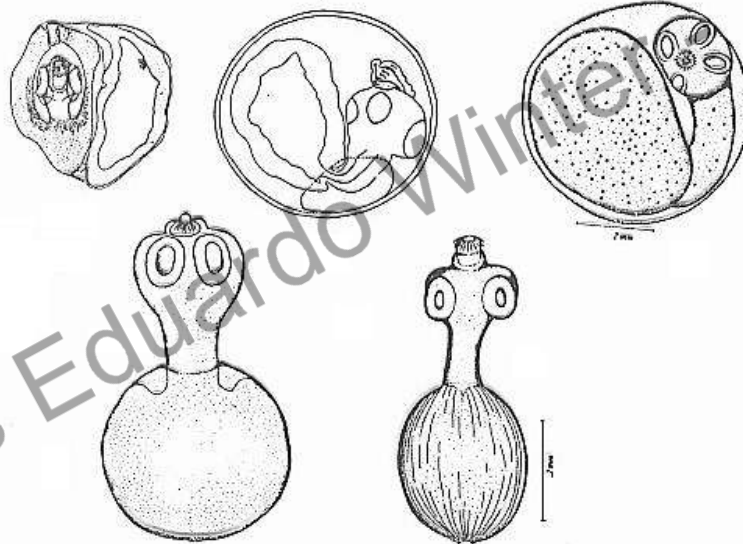


## Desenvolvimento de um cisticerco



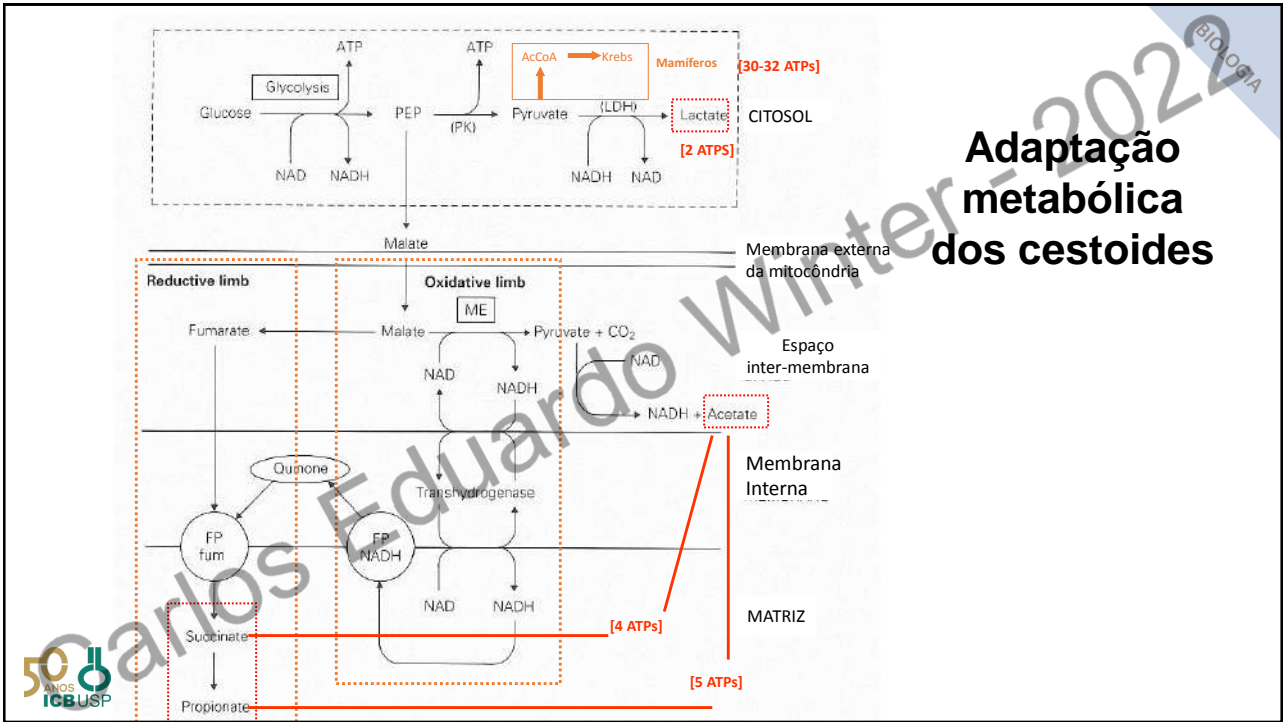
29

## Diferentes aspectos de cisticercóides

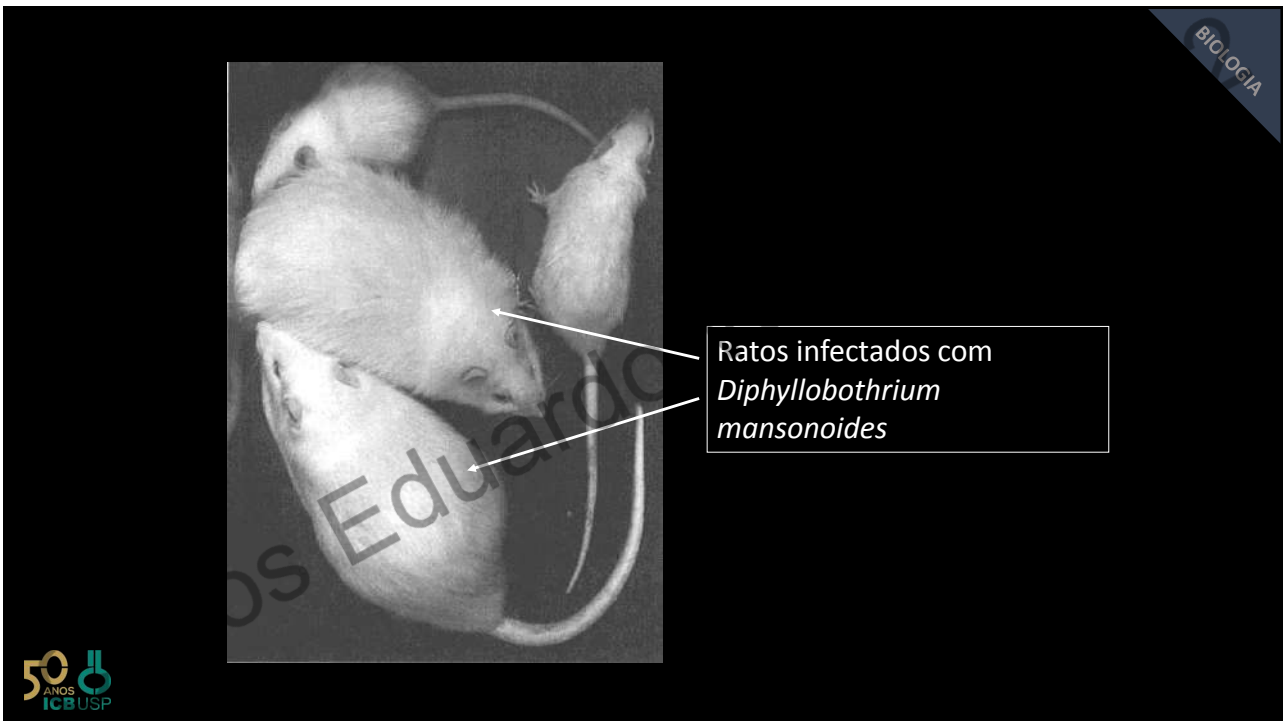


30





31



32

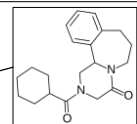
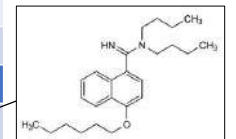
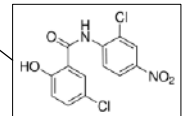
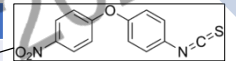
## Drogas Platelminticidas



33

### Drogas com efeito platelminticida

Ano no mercado	Droga	Cestoides	Trematoides
<b>Drogas que afetam o metabolismo</b>			
1973	Nitroscanato	XX	
1960	Niclosamida	XX	
<b>Drogas que afetam função dos microtúbulos</b>			
1979	Albendazol	XX	<i>Fasciola hepatica</i>
1971	Febendazol	XX	
	Flubendazol	XX	
1972	Mebendazol	XX	<i>F. hepatica</i>
	Oxfendazol	XX	
<b>Drogas que alteram funções de membrana</b>			
1965	Bunamidina	XX	
1975	Praziquantel	xxx	todos
	Epsiprantel	xxx	?

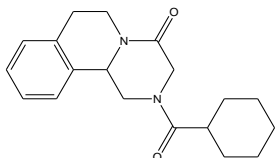


Melhorn "Encyclopedia of Parasitology", vol. 1, 2008



34

## PRAZIQUANTEL



2-(cyclohexylcarbonyl)-1,2,3,6,7,11bhexahydro-4H-pyrazino[2,1-a]isoquinoline-4-one

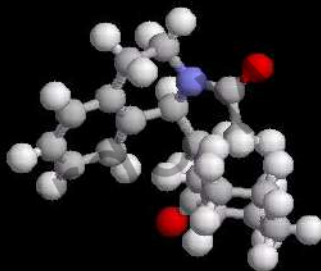
É um pó cristalino quase branco de gosto amargo, que funde entre 136-140 °C, com decomposição. É estável sob condições normais e é praticamente insolúvel em água, pouco solúvel em etanol e solúvel em solventes orgânicos como  $\text{CHCl}_3$  e DMSO

1. Praziquantel foi **descoberto em 1972**. Inicialmente foi desenvolvido como um cestocida veterinário.
2. É a droga de escolha para o tratamento de infecções humanas e veterinárias com cestoides e trematoides.
3. Possui **amplo espectro de atividade** contra cestoides e trematoides incluindo *Taenia solium*, mas tem baixa eficácia contra metacestoides de *Echinococcus* (hidátides) e larvas de *Fasciola hepatica*.
4. É a **droga de escolha para** tratamento de todas as formas de **esquistossomose** numa única dose oral.
5. Pode ser adquirido a quase o mesmo preço ou até mais **barato** do que oxamniquina.
6. A grande vantagem é a **ausência de efeitos colaterais** importantes do tratamento a curto ou longo prazo.
7. **Epsiprantel**, aparentemente, é **tão eficiente quanto** Praziquantel.

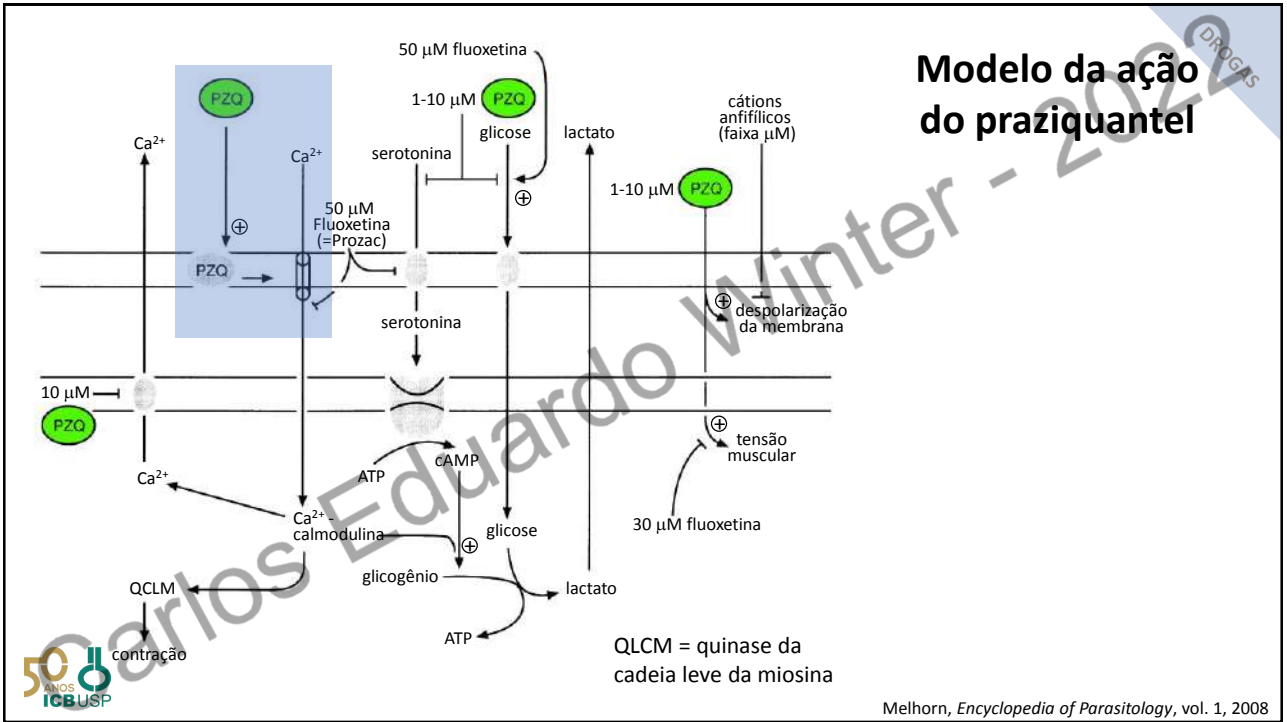


35

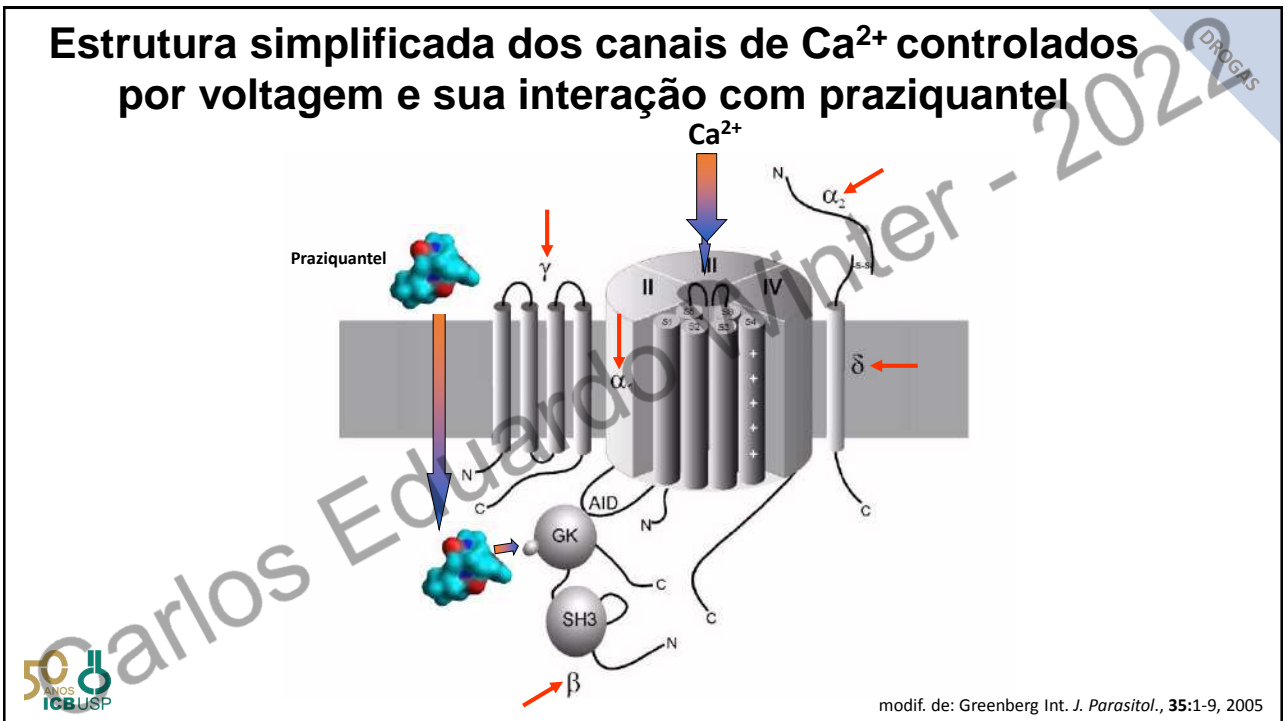
## Estrutura 3D do Praziquantel



36

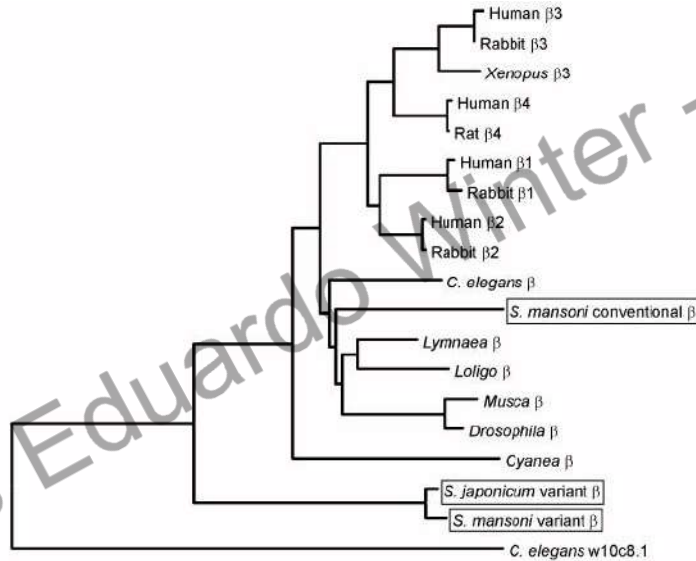


37



38

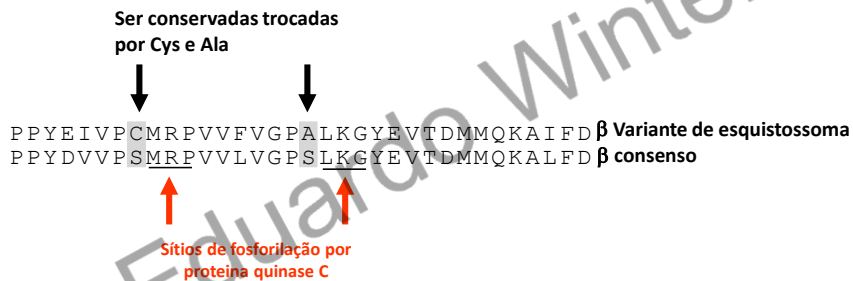
### Árvore filogenética das subunidades $\beta$ dos canais de $\text{Ca}^{2+}$



Greenberg Int. J. Parasitol., 35:1-9, 2005

39

### Comparação do domínio de interação com a cadeia $\beta$ (BID) entre o consenso de mamíferos e esquistossoma



40

## *Taenia saginata* *Taenia solium*

### Ordem Cyclophyllidea



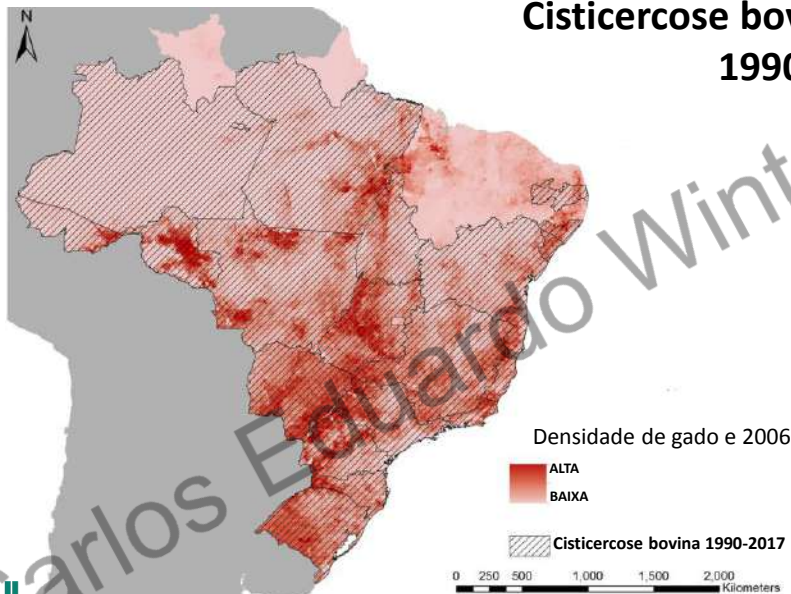
Aparentemente *T. saginata* foi diferenciada de *T. solium* no fim dos anos 1700; no entanto o gado só foi identificado como o hospedeiro intermediário em 1863. Essa infecção está distribuída mundialmente e é geralmente muito mais comum do que a infecção por *T. solium*. O impacto na saúde humana é muito menor do que o observado com *T. solium*, uma vez que a cisticercose por *T. saginata* é aparentemente bastante rara.

A infecção com *T. solium* pode ter sido reconhecida desde tempos bíblicos, mas o ciclo de vida só foi determinado em meados dos anos 1850. Essa tênia é encontrada em muitas partes do mundo e é considerada um importante parasita humano em regiões onde se consome carne de porco crua ou mal cozida. Infecções com metacestoides de *T. solium* são relativamente comuns em algumas partes do mundo.



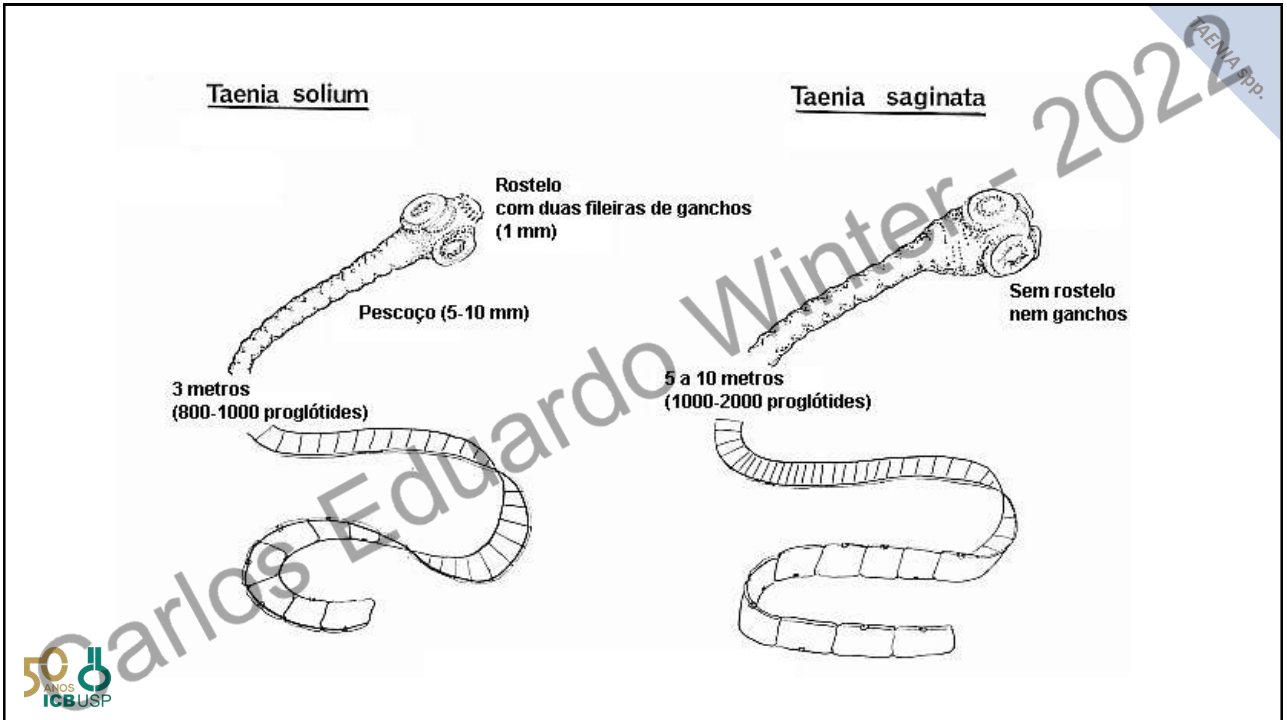
41

## Cisticercose bovina no Brasil entre 1990 e 2017

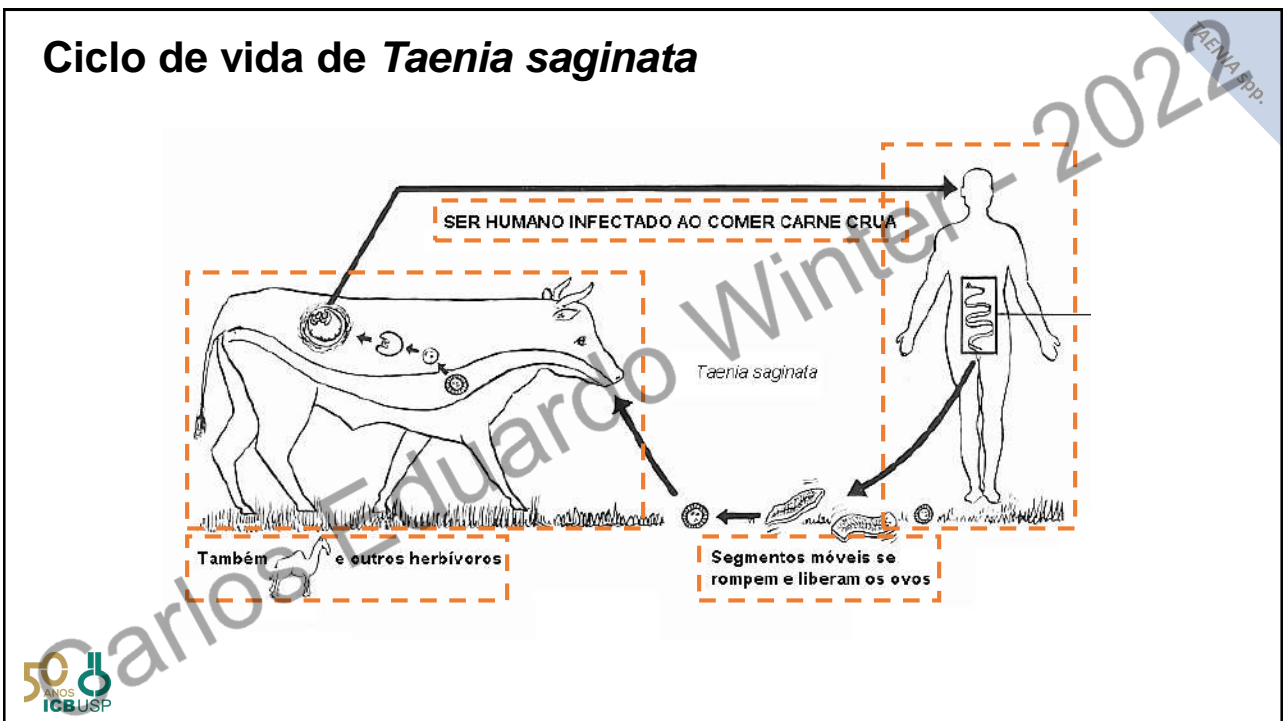


modif. de: Braae et al. (20118) *Parasites & Vectors* 11:518, DOI:10.1186/s13071-018-3079-y

42



43



44



## Sintomas

1. Há poucos sintomas associados com a presença de um verme adulto de *T. saginata* no intestino.
2. Raramente são descritos sintomas como obstrução, diarreia, sensação de fome, perda de peso e apendicite.
3. O sintoma mais comum é o desconforto e embaraço causado pelos proglótides se arrastando para fora através do ânus.
4. Este é o principal sinal de que o paciente está infectado com *T. saginata*.
5. Ocasionalmente os proglótides são vistos na superfície das fezes.

**Retirada de uma tênia de uma criança é um evento comum em alguns lugares do mundo!**



## Diagnóstico

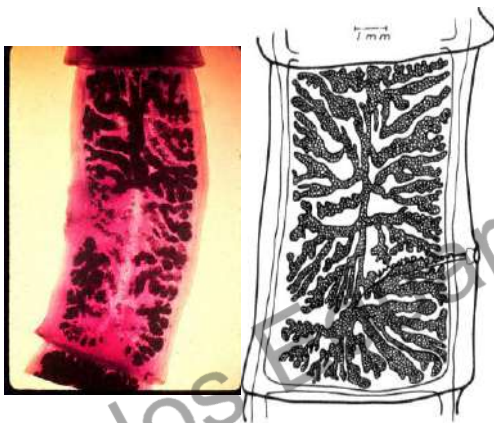
- Uma vez que os ovos de *T. saginata* e *T. solium* são idênticos, identificação das espécies é geralmente baseada na recuperação e exame dos proglótides grávidos.:
  - contam-se os ramos uterinos laterais = 15-20 para *T. saginata*
  - contam-se os ramos uterinos laterais = 7 a 13 para *T. solium*.
- Geralmente os proglótides grávidos de *T. saginata* são um pouco maiores que os de *T. solium*. No entanto esta diferença pode ser mínima.
- Se o escólex é recuperado após terapia, há 4 ventosas e nenhum gancho.



47

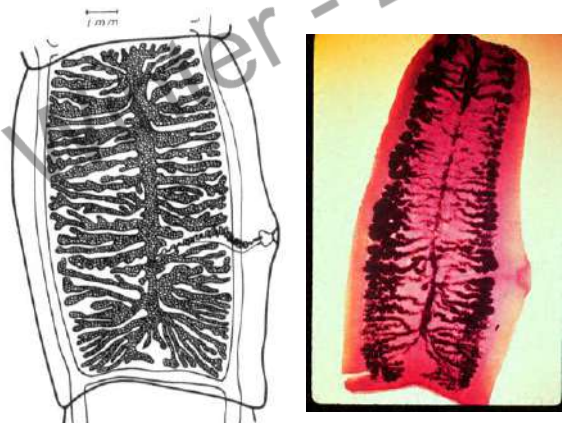
## Proglotes grávidas de *Taenia*

*Taenia solium*



7-13 ramos dendríticos

*Taenia saginata*



15-20 ramos dicotômicos



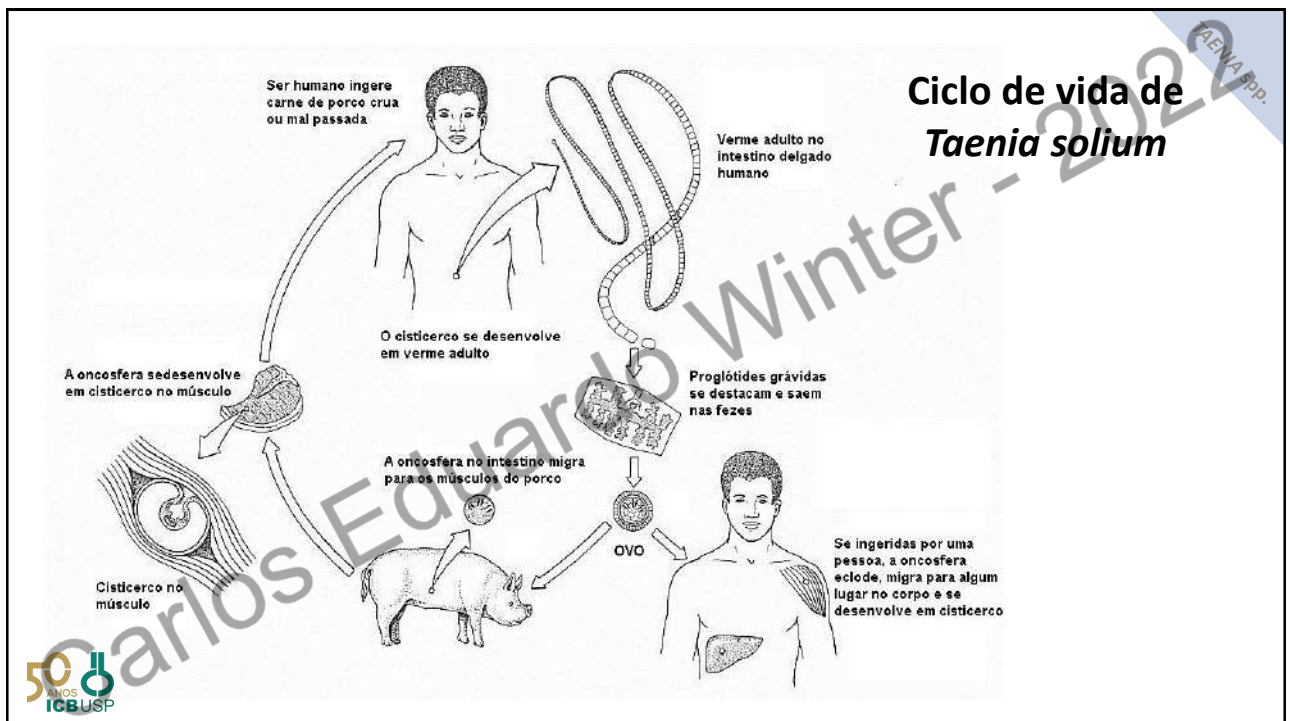
48

## Tratamento

1. O uso de praziquantel ou niclosamida é o recomendado.
2. Niclosamida foi o tratamento de escolha antes do uso de praziquantel. A niclosamida é metabolizada no fígado, passando na urina e fezes que são tingidas de amarelo. Não é eficiente contra cisticercos.
3. Dosagem: 5-10 mg/kg de praziquantel ou 2g de niclosamida em dose única por via oral.



49



50

## Sintomas

### Teníase

1. A presença de vermes adultos geralmente não causam problemas além de uma pequena irritação no local de fixação do verme ou vagos sintomas abdominais (fome, indigestão, diarreia, e/ou constipação). Pode haver um pequeno grau de eosinofilia, geralmente menor que 15%, e aumento dos níveis de IgE no soro.

### Cisticercose

2. O metacestóide de *T. solium* foi classificado como um organismo denominado *Cysticercus cellulosae*, o que, obviamente, é taxonomicamente incorreto.
3. Cisticercos podem ser recuperados de todas regiões do corpo, e sintomas dependem do local envolvido.
4. A presença de cisticercos no cérebro representa a infecção parasitária mais frequente no SNC humano e a causa mais comum de epilepsia iniciada na idade adulta em todo o mundo.



51

## Sintomas

### Cisticercose

5. A neurocisticercose afeta tanto homens como mulheres de todas as idades, com um pico de incidência entre 30 e 50 anos de idade.
6. Fatores relacionados com a patologia de neurocisticercose incluem:
  - resposta imune do indivíduo à presença do parasita, indo de tolerância a resposta inflamatória severa.
  - localização do parasita no cérebro.
  - número de cisticercos presentes.
  - estágio ou idade das lesões (cistos vivos, exudatos inflamatórios, granulomas, calcificações e fibrose residual).
7. Em todo paciente adulto com convulsões, sem história familiar de epilepsia ou de sintomas na infância, deve-se considerar a possibilidade de cisticercose.
8. Outros sintomas presente na neurocisticercose incluem, comportamento anormal, paralisias transientes, desequilíbrio, meningoencefalite, e problemas visuais.

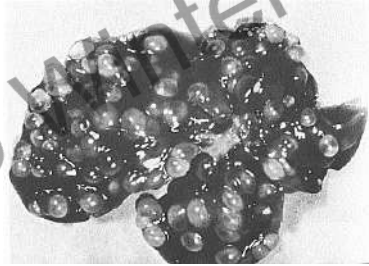


52

## Diferentes localizações dos cisticercos



Cérebro de uma mulher de 34 anos contendo 100 a 150 cisticercos



Fígado de rato com cisticercos de *Taenia taeniaeformis*

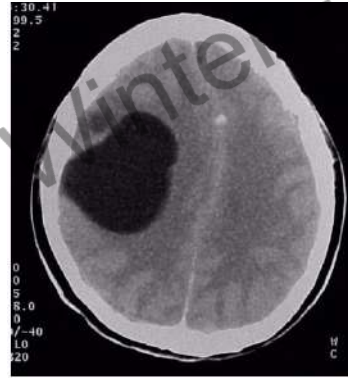
## Métodos Diagnósticos de cisticercose



## Cisticercose cerebral humana



Cisticercose ventricular  
(imagem de ressonância  
magnética)

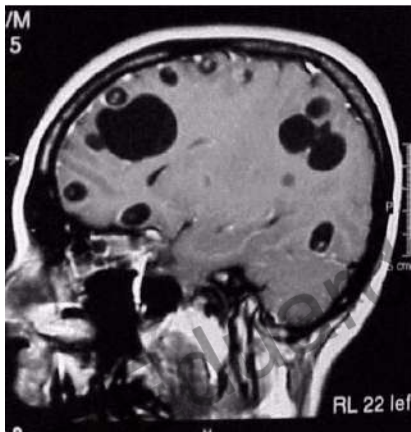


Cisto gigante originado da  
fissura de Silvio (imagem de  
ressonância magnética)

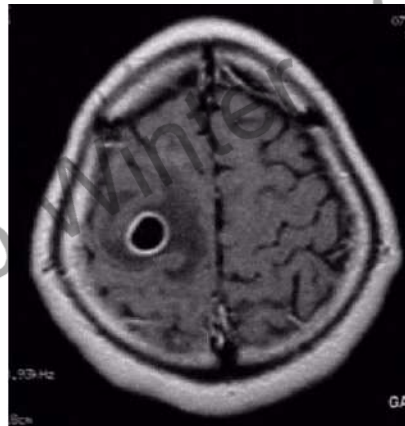
García & Brutto, Acta Tropica 87, 71-78, 2003

55

## Cisticercose cerebral humana



Cisticercose maciça (imagem  
por ressonância magnética)

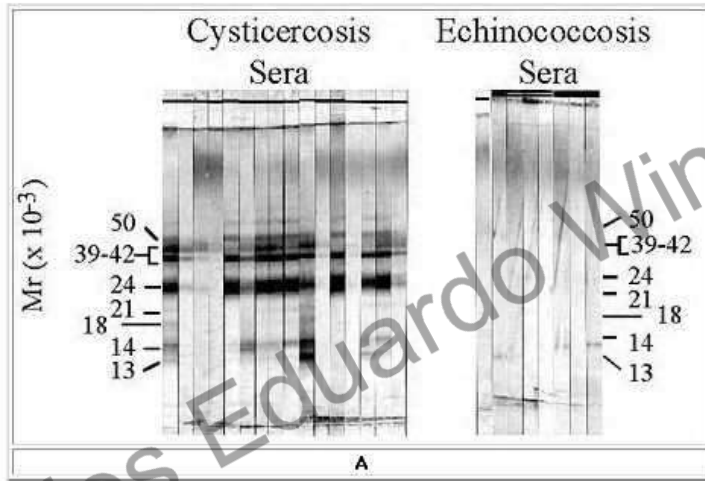


Sinais iniciais de inflamação  
em torno de um cisticerco

García & Brutto, Acta Tropica 87, 71-78, 2003

56

## Imunodiagnóstico de Cisticercose



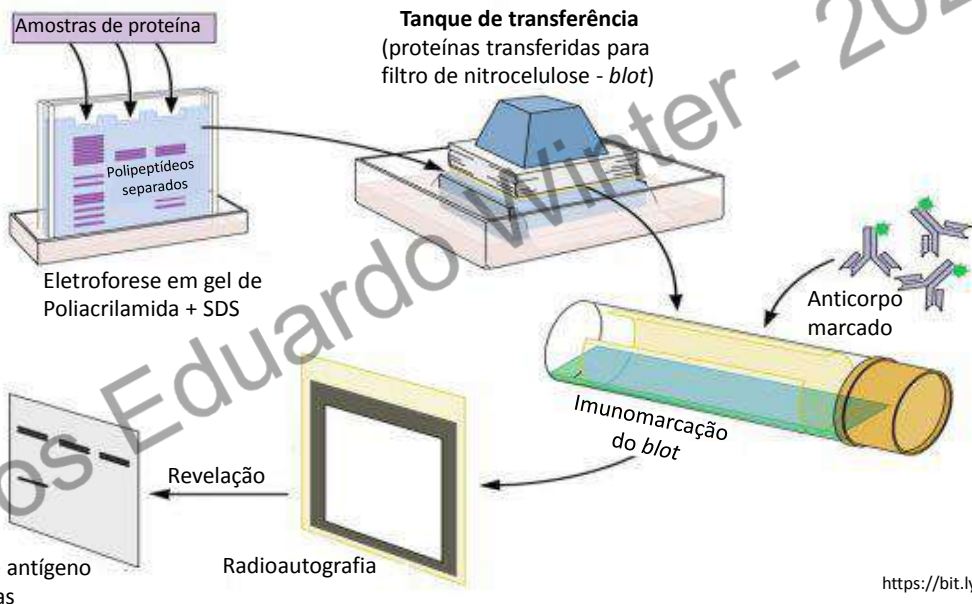
Typical antibody reactions in the CDC immunoblot for cysticercosis. Individual sera from patients with either cysticercosis or echinococcosis were analyzed using the immunoblot for cysticercosis.



modif. de: <https://bit.ly/3qgZjX2>

57

## Método de Western Blotting



<https://bit.ly/2TQBvLN>

58



## *Echinococcus granulosus*

### Ordem Cyclophyllidea



Responsável por causar duas doenças diferentes: a equinocoquiose em canídeos e a hidatidose em herbívoros e humanos. A hidatidose já era conhecida de Hipócrates em 400 AEC.

Foi inicialmente denominada *Hydatigena granulosa* por Batsch (1786); no entanto o nome genérico foi mudado para *E. granulosus* 20 anos depois. O nome “echinococcus” significa esfera com espinhos, uma descrição da morfologia externa do metacestóide.

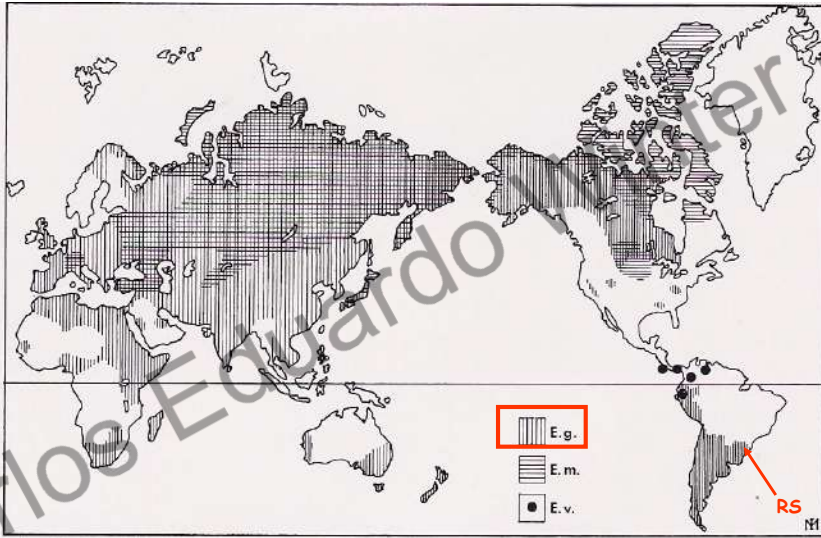
59

## *Echinococcus granulosus*

1. Inicialmente conhecido como *Hydatigena granulosa* (Batsch 1786). Há 20 anos mudado para o gênero *Echinococcus*.
2. O **adulto** tem **3-6 mm de comprimento** e consiste de **quatro segmentos**, i.e. o escólex mais uma proglótide imatura, uma madura e uma grávida.
3. O **metacestóide** é conhecido como **hidátide**, é geralmente esférica e chega a ter o tamanho da cabeça de uma criança.
4. A hidátide é recoberta e recoberta por tecido conectivo do hospedeiro, sendo então conhecida como **cisto hidático**.
5. Doença causada por *E. granulosus* era já conhecida por Hipócrates em 400 AC.

60

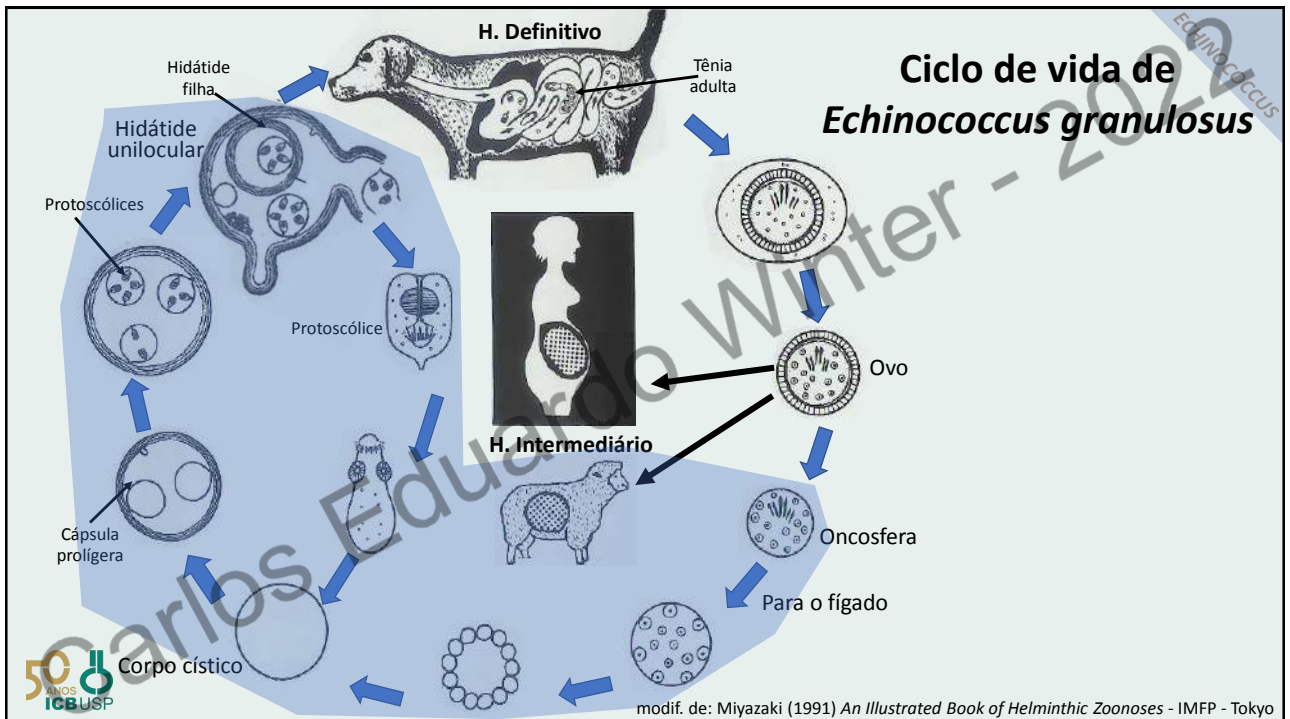
## Distribuição geográfica das três espécies de *Echinococcus*



modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

61


## Ciclo de vida de *Echinococcus granulosus*



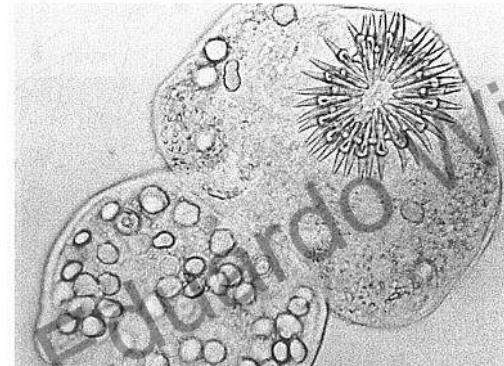
modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

62

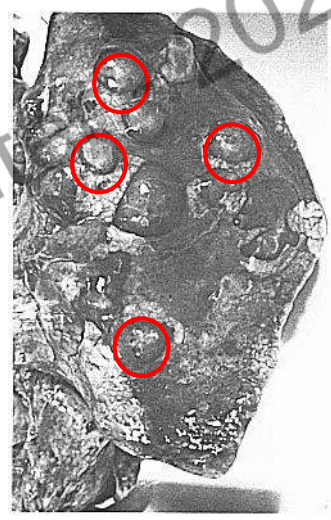
## Fases do ciclo de *Echinococcus granulosus*



**Adulto**



**Protoscólex**



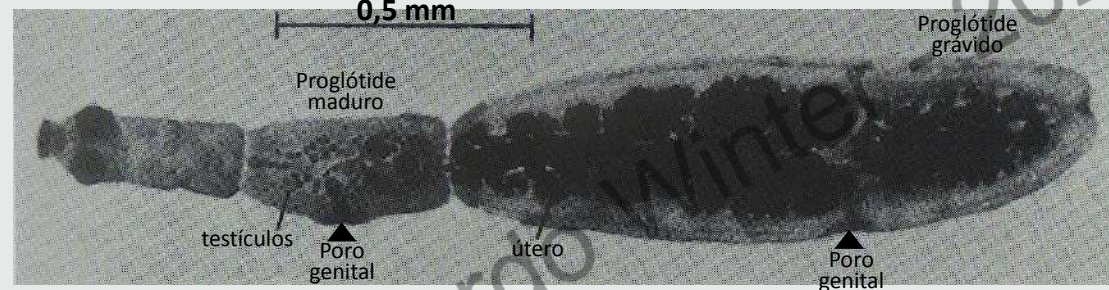
**Diversas hidátides no pulmão de um carneiro**

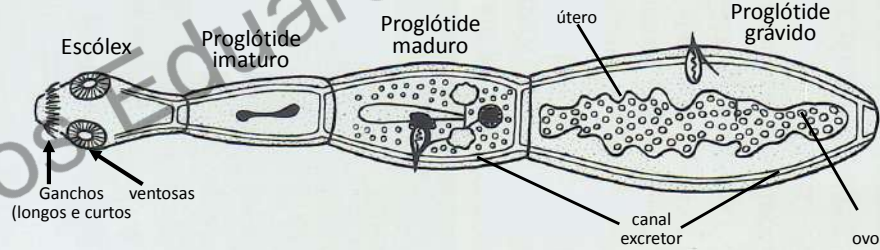
modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

63

## Tênia adulta de *Echinococcus granulosus*

0,5 mm



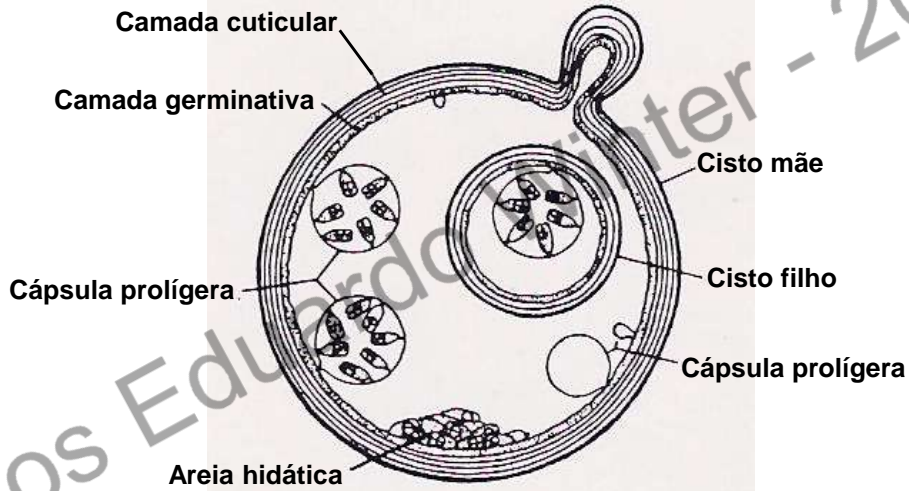


modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

64



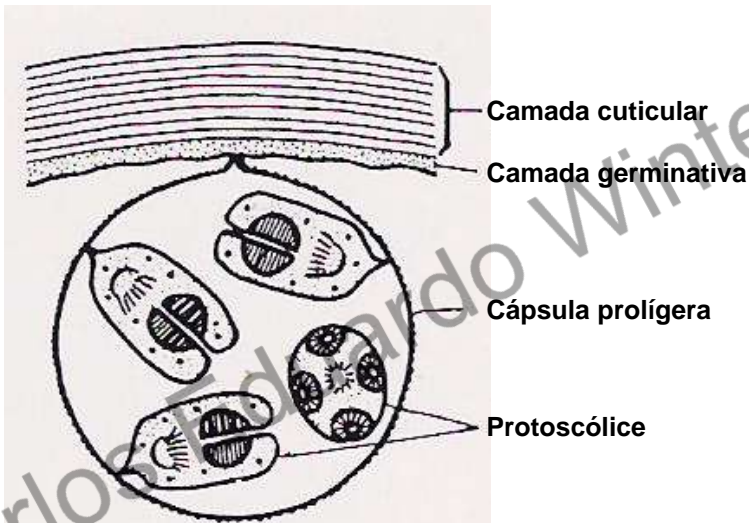
## Esquema de uma hidátide



modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

65

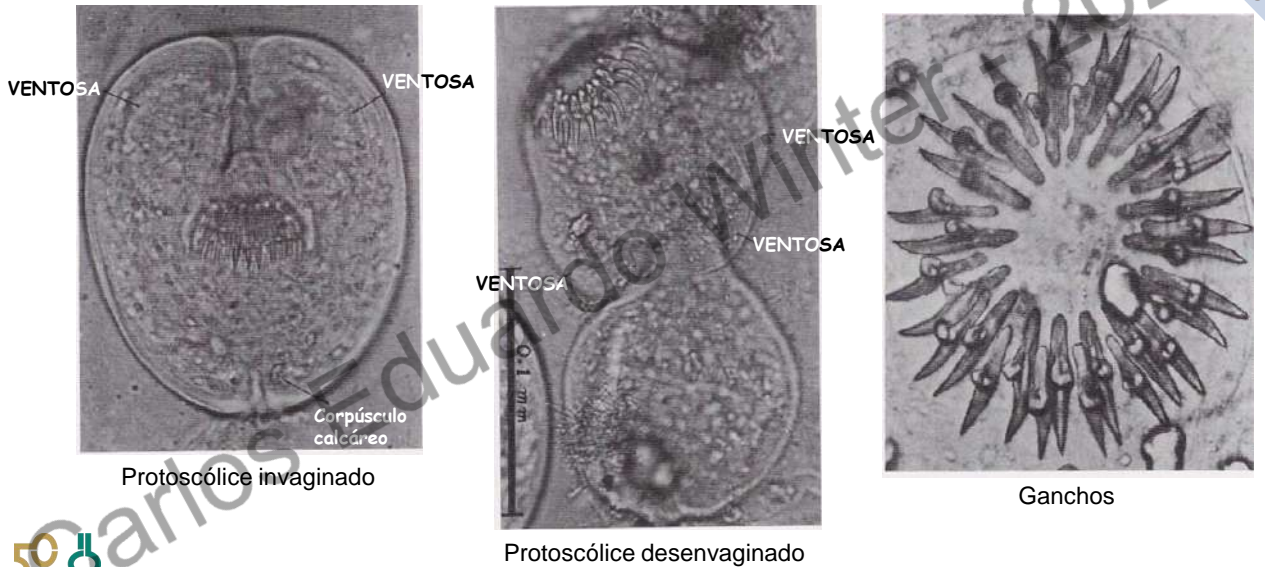
## Esquema de uma cápsula prolífera



modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

66

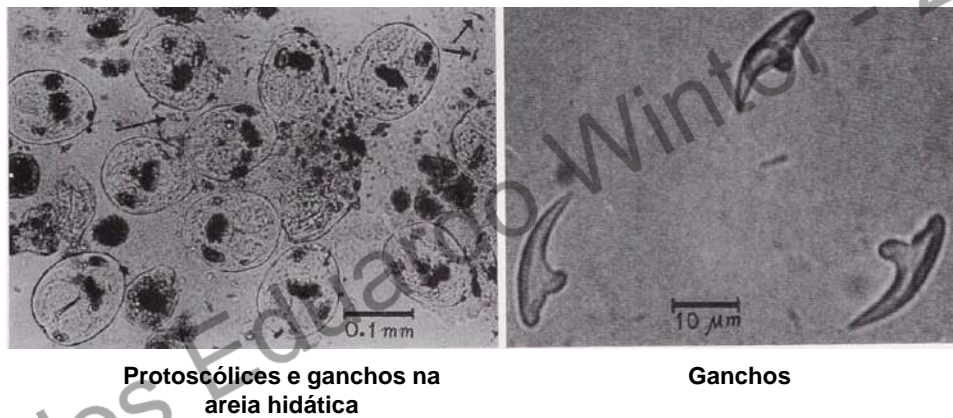
## Protoscólices de *E. granulosus*



modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

67

## Areia hidática de um cisto retirado de fígado humano



modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

68

## Patologia e Sintomatologia

1. O adulto, parasita do **intestino delgado do cão**, causa **lesões catarrais**; no entanto a infecção é **assintomática** a menos que o número de vermes seja muito grande
2. A doença causada pelo metacestoide, a **hidatidose**, em herbívoros e no homem, apresenta muitos problemas.
3. A **hidatidose hepática** é a forma **mais comum** de infecção humana, e a forma pulmonar vem em segundo lugar.
4. Na **Itália** as formas **hepática e pulmonar são**, respectivamente, **34% e 60%** dos casos humanos.
5. Uma vez que o cisto é coberto por tecido conectivo do hospedeiro e cresce muito lentamente, a emergência da **manifestação** da doença leva de **cinco a 20 anos**, dependendo do lugar do parasitismo.



69

## Patologia e Sintomatologia

6. Além do fígado e pulmão, lesões podem se formar em virtualmente todos os órgãos, **incluindo ossos**.
7. Os **sinais e sintomas variam com o local afetado**.



70

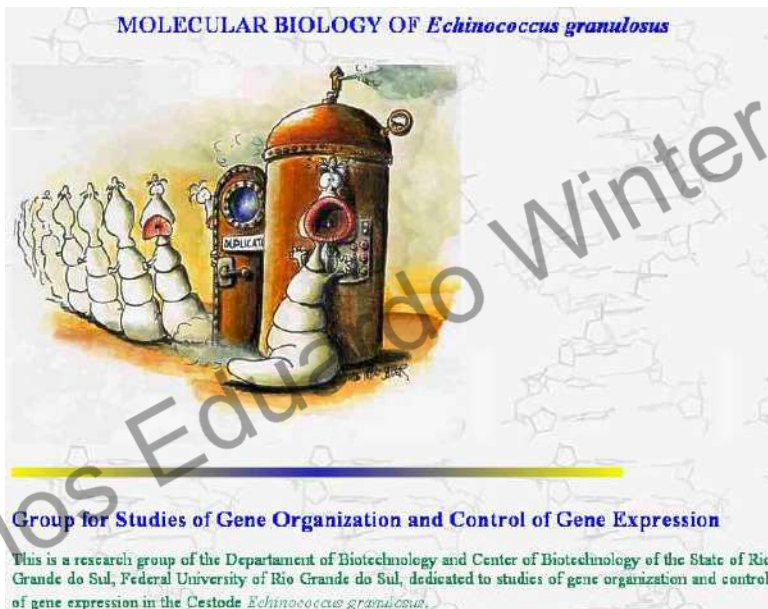
## Diagnóstico e tratamento

1. Lesões podem ser reconhecidas com relativa facilidade por **radiografia, ultrassonografia e tomografia**, apesar da diferenciação com outras doenças ser necessária.
2. Diagnóstico definitivo só pode ser feito por **exame da areia hidática**, mas este processo pode provocar metástase e choque anafilático.
3. Assim, **diagnóstico sorológico** é o mais adequado.
4. Tratamento não é simples. **Remoção cirúrgica** é indicada se factível.
5. Senão, **mebendazol** deverá ser tentado.



71

## *Echinococcus granulosus* no Brasil



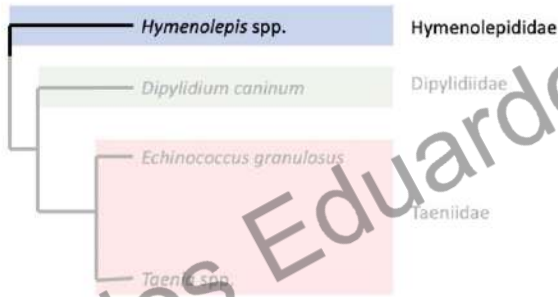
<http://www.ufrgs.br/depbiot/206/eng206.htm>

72



## *Hymenolepis (Vampirolepis) nana*

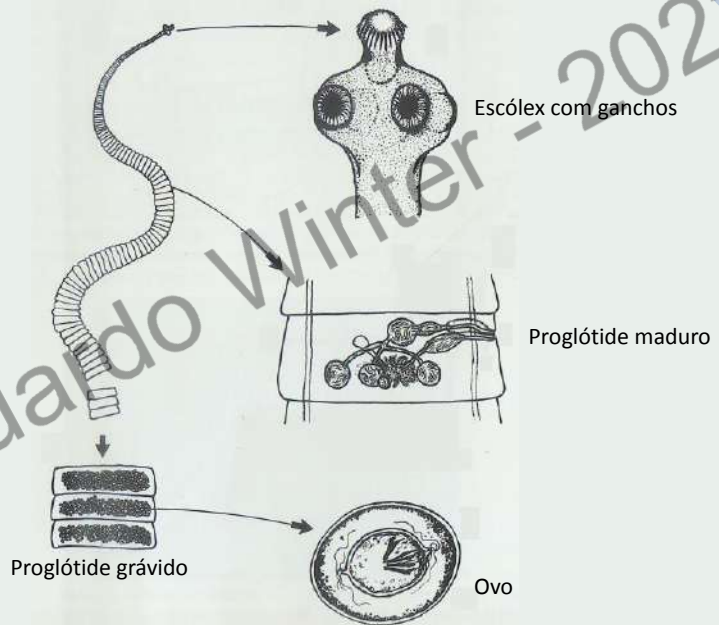
### Ordem Cyclophyllidea



Descrito pela primeira vez por Bilharz (1851) de um menino no Cairo e chamado de *Taenia nana* por von Siebold (1852); posteriormente alterado para *H. nana*. Está distribuída em todo o mundo, mas a infecção humana é mais prevalente em áreas onde as temperaturas são altas e as condições sanitárias pobres.

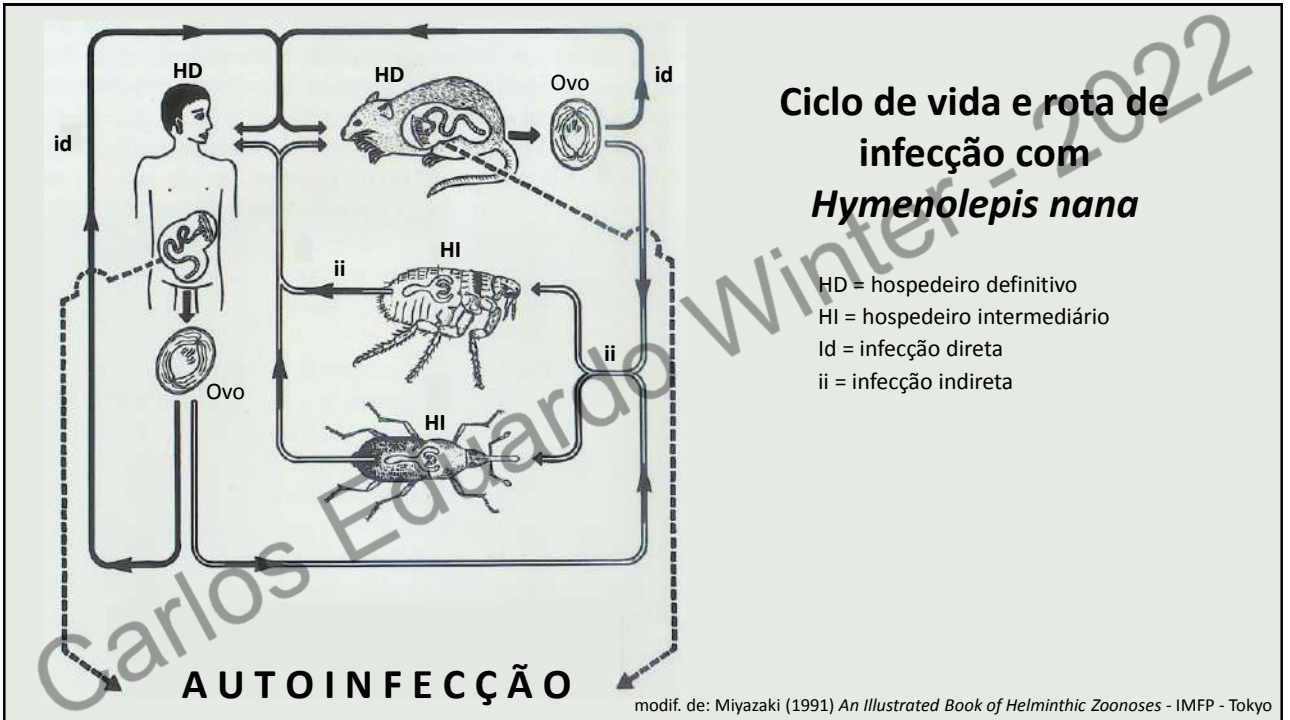
73

### Morfologia do adulto de *Hymenolepis nana*

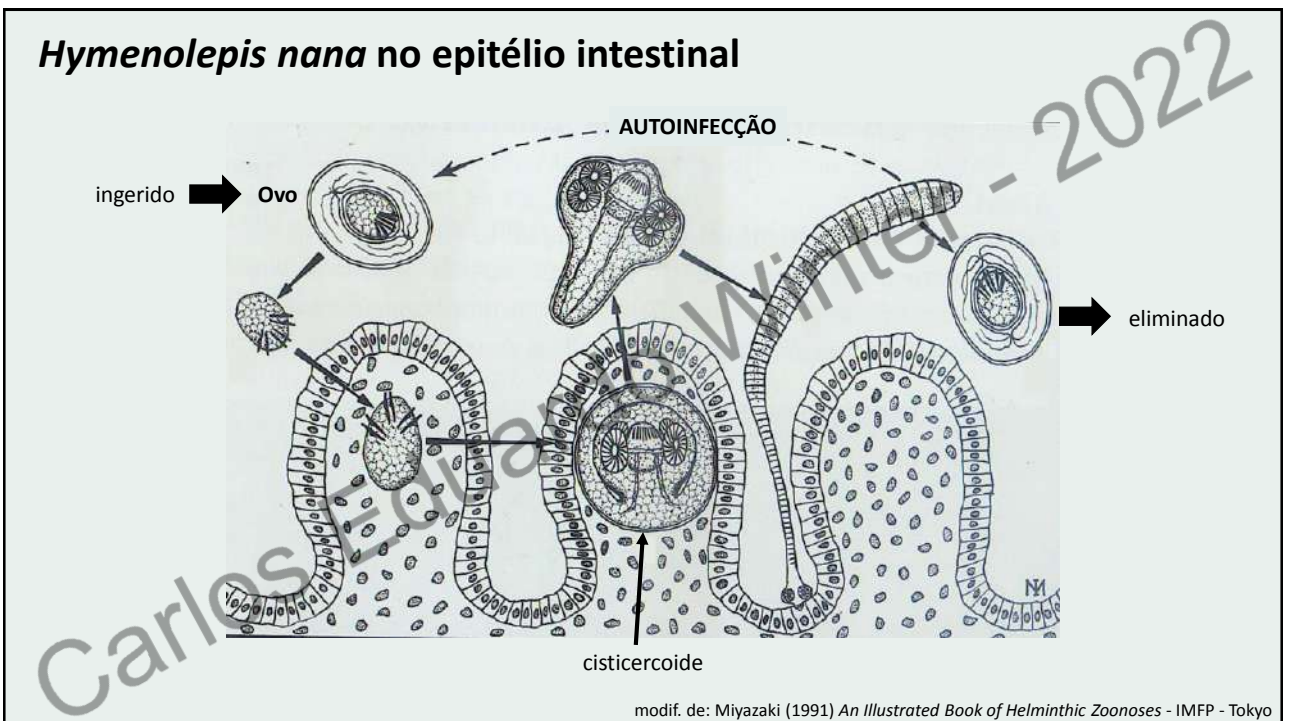


modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

74



75



76

## Sintomas

1. No ser humano os vermes adultos se localizam para porção superior do íleo.
2. Uma infecção *H. nana* pode ser assintomática, mesmo com alta carga parasitária.
3. Alguns pacientes se queixam de dor de cabeça, tonturas, anorexia, dores abdominais, diarreia e possivelmente irritabilidade, particularmente quando a carga parasitária está entre 1.000 e 2.000 vermes.
4. Alguns pacientes apresentam um baixo grau de eosinofilia (em torno de 5% ou mais).



77

## Sintomas

5. Quando crianças jovens têm infecções pesadas elas podem apresentar fezes mal formadas ou mesmo diarreia contendo muco.
6. Dor abdominal difusa e persistente parece ser o sintoma mais comum.
7. Alto grau de infecção pode ser atribuído a autoinfecção interna. Essa autoinfecção pode levar a complicações em paciente imunocomprometidos



78

## Diversos adultos de *H. nana* no íleo humano, produzidos por autoinfecção



modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

79

## Diagnóstico

1. Uma vez que vermes adultos ou proglótides raramente são observados nas fezes, o diagnóstico é baseado na recuperação e identificação de ovos característicos contendo filamentos polares
2. É mais fácil de observar os ovos e identificá-los em amostras frescas ou naquelas preservadas em fixadores baseados em formol.

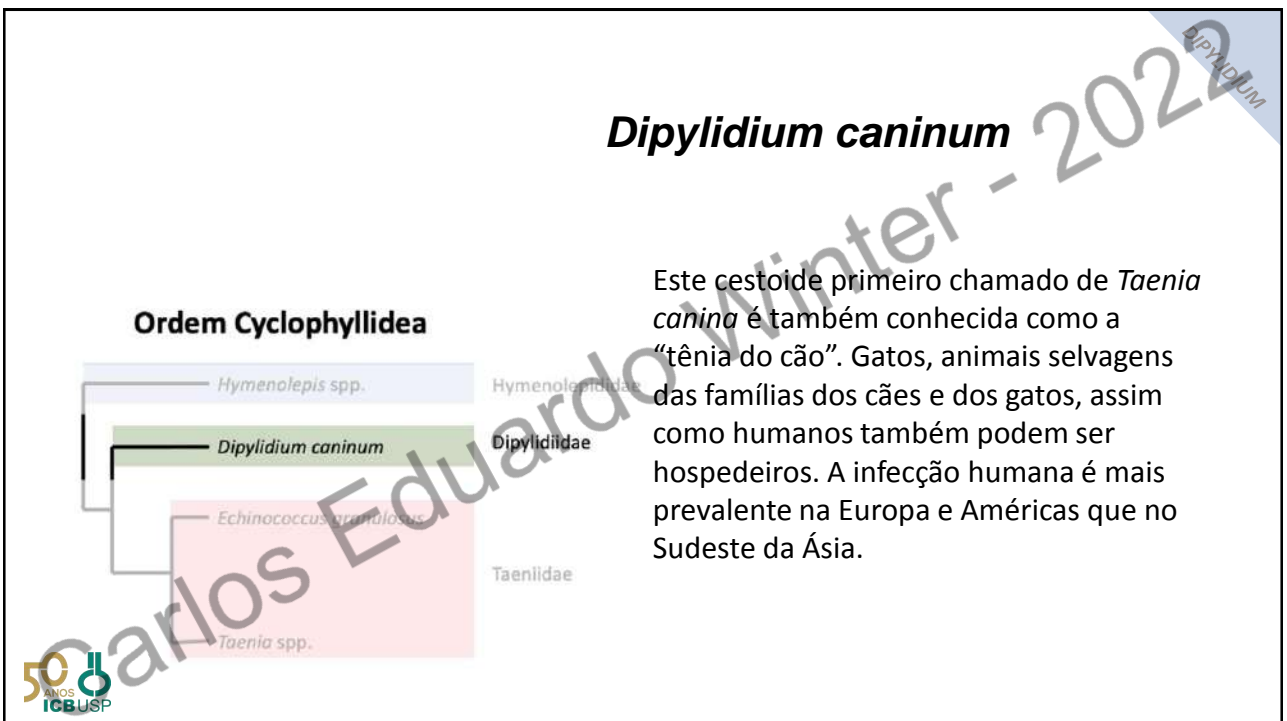
## Tratamento

1. Niclosamida tem sido usado por muitos anos.
2. No entanto, o uso de praziquantel numa única dose oral é aparentemente mais eficiente e mata tanto o cisticercoide como o adulto.
3. A dosagem de praziquantel recomendada para adultos e crianças é de 25 mg/kg numa única dose.

80



81



82

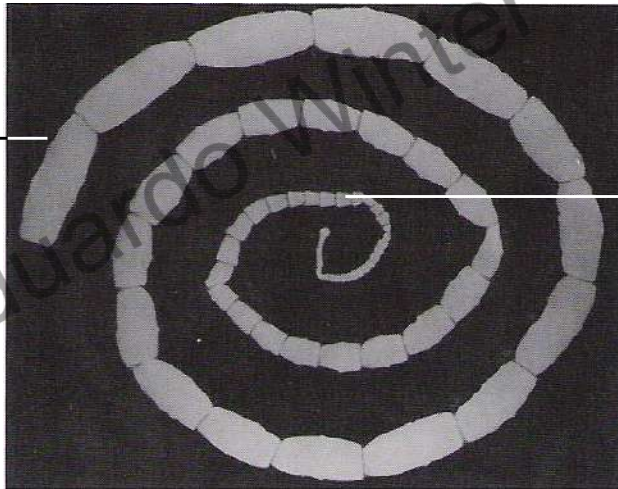


## Morfologia externa dos adultos

Adultos com 10-40 cm, chegando a 70cm

Proglótides alongados com lados arredondados na região posterior do estróbilo

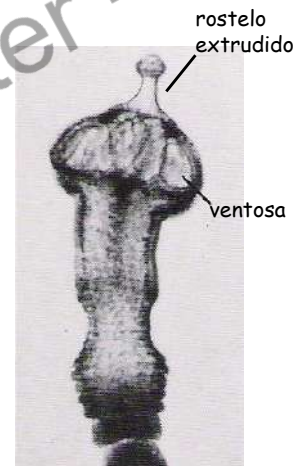
Proglótides trapezoidais próximos ao escólex,



modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

83

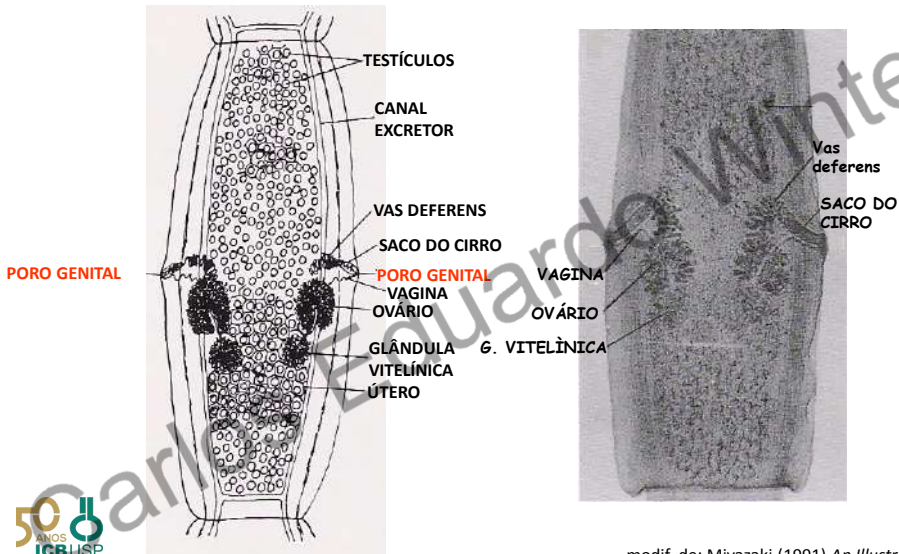
## Escólex com quatro ventosas e 40-60 ganchos arranjados em 3-5 linhas em torno do rostelo retrátil



modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

84

## Proglótides maduros



Os **proglótides maduros** têm dois conjuntos de órgãos reprodutores masculinos e femininos e dois poros genitais situados no meio de ambos os lados.

modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

85

## Proglótides grávidos

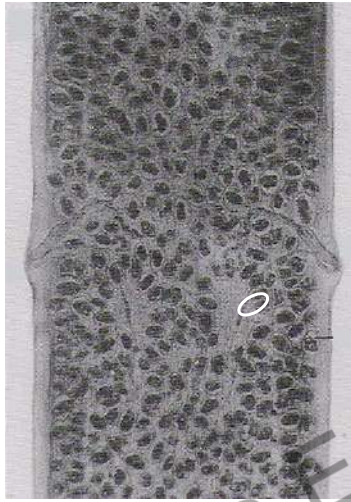


Nos **proglótides grávidos** os ovos intrauterinos estão embrulhados em grupos de 10 a 20, em pequenos sacos, formando cápsulas de ovos

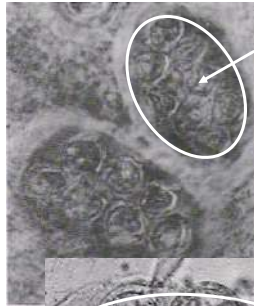
50 ANOS  
ICB USP

86

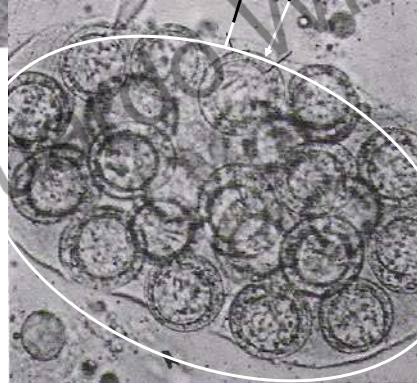
## Ovos de *D. caninum*



Proglótide grávido



Cápsula de ovos

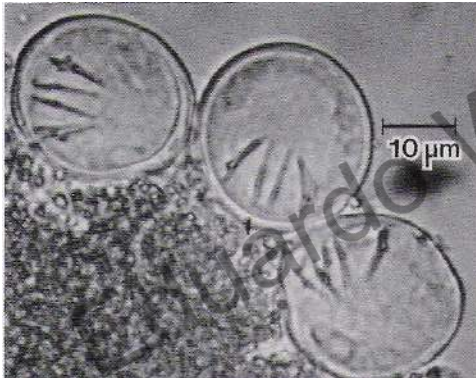


Casca do ovo

modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

87

## Ovos de *D. caninum*

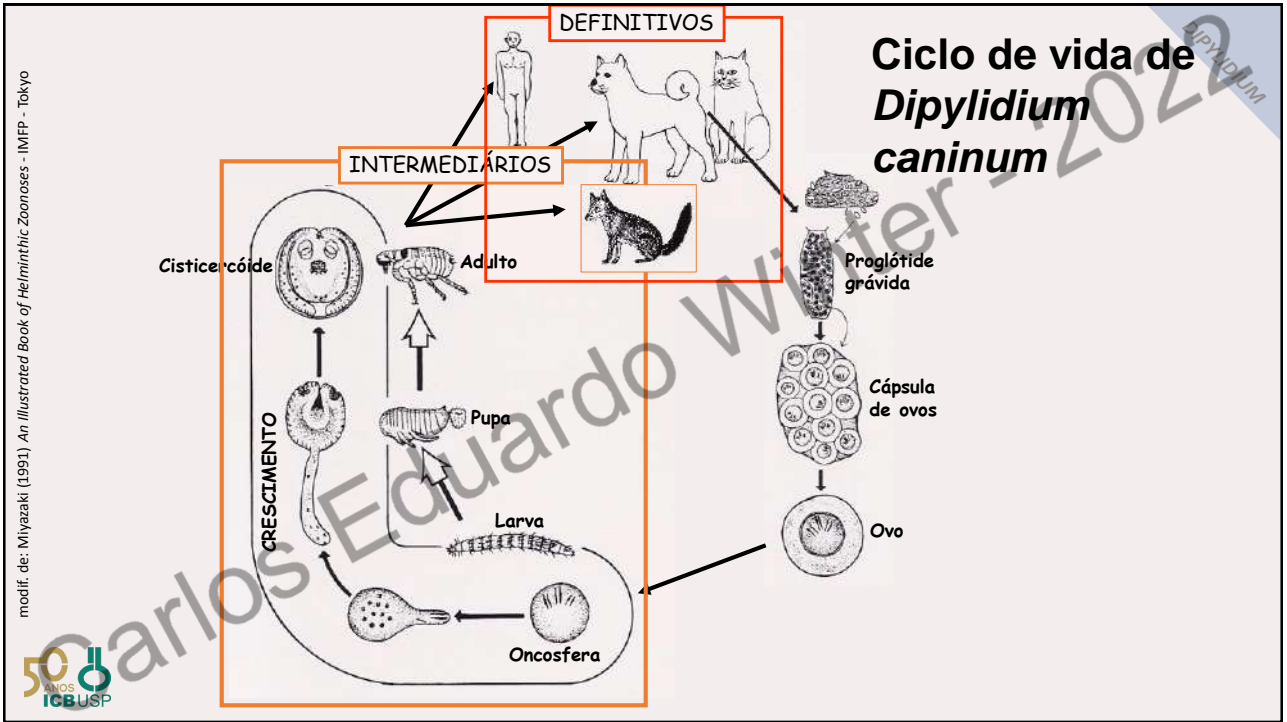


Ovos expelidos das cápsulas

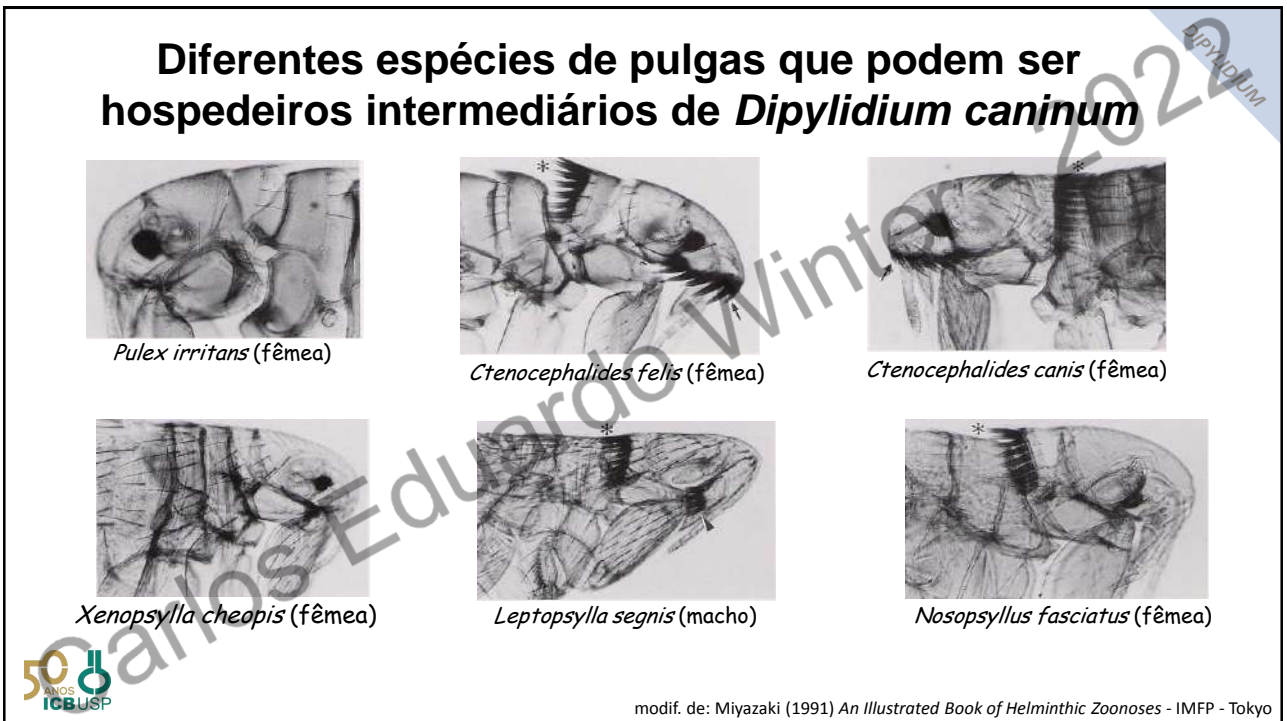
modif. de: Miyazaki (1991) *An Illustrated Book of Helminthic Zoonoses* - IMFP - Tokyo

88





89



90

## Rota de infecção e profilaxia

1. Cães e gatos comem pulgas ou piolhos dos cães (*Trichodectes canis*); se os insetos contiverem cisticercóides, estes mamíferos se infectam com eles.
2. A boca destes animais pode ficar transientemente contaminada com larvas livres, que podem chegar aos seres humanos quando os cães e gatos os lambem.
3. Matar pulgas ou piolhos com os dedos também cria oportunidade de contaminação com cisticercóides, que podem levar à infecção.
4. Isso explicaria por que as crianças são mais suscetíveis à infecção.
5. Educação das crianças e controle das pulgas e piolhos dos cães, bem como eliminação adequada das fezes de animais domésticos, são medidas suficientes para profilaxia.



91

## Patologia, sintomatologia, Diagnóstico e Tratamento

1. Os vermes adultos parasitam a parte mediana e posterior do intestino delgado, onde inserem profundamente o rostelo na mucosa e danificam o tecido.
2. Como consequência, sangramento já foi observado quando o número de vermes é grande.
3. Um sinal importante no cão é raspar o ânus no solo, por causa da coceira ocasionada pela saída das proglótides grávidas.
4. Crianças infectadas geralmente mostram problemas gastrointestinais e sintomas nervosos.
5. Diagnóstico em animais domésticos: proglótides devem ser procuradas na região perianal, pois os ovos não se encontram nas fezes.
6. Praziquantel (em dose única de 10 mg/Kg) é a droga de escolha para o tratamento.



92



## Proglótides grávidas que saíram do ânus (triângulo) de um cão



93

## *Diphyllobothrium latum*

*D. latum* caracteriza-se por possuir um escólex com duas bótrias (órgãos de sucção) ao invés das características ventosas das outras tênias. Este verme está distribuído mundialmente, com aumento periódico de casos. Espécies do gênero *Diphyllobothrium* não possuem especificidade por hospedeiros.

### Ordem Pseudophyllidea

*Diphyllobothrium latum*

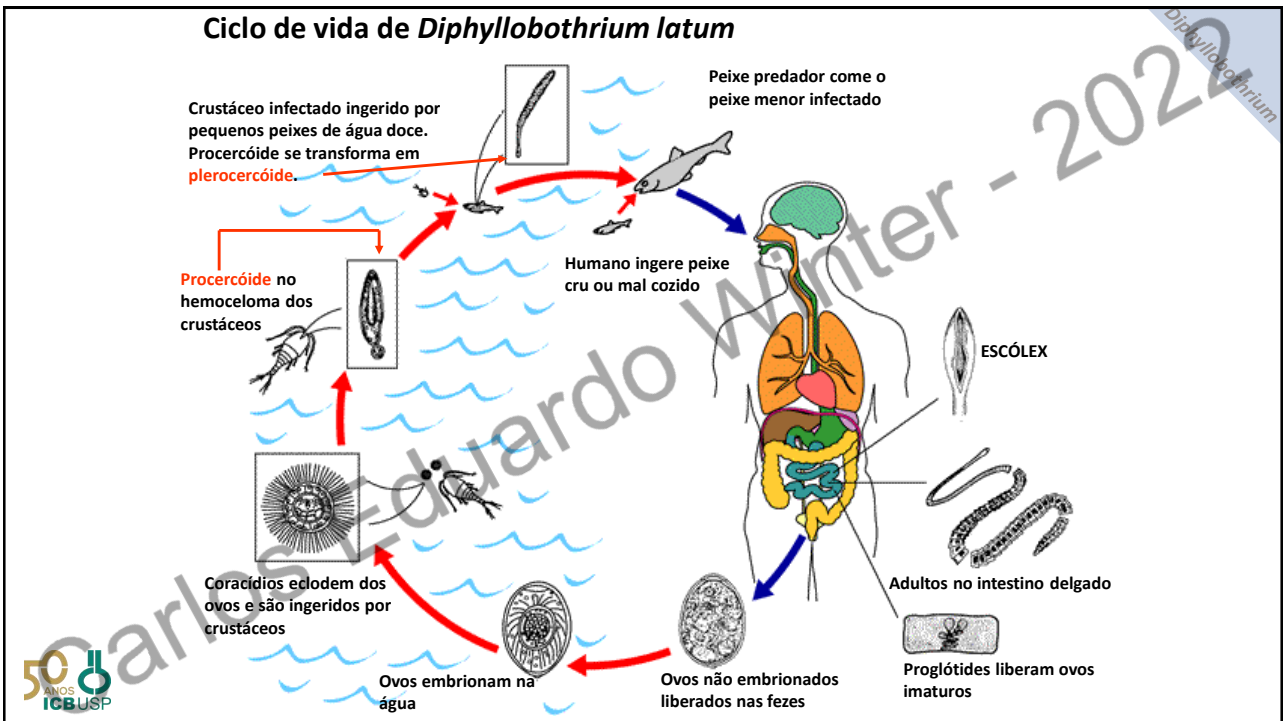
Diphyllobothridae



94

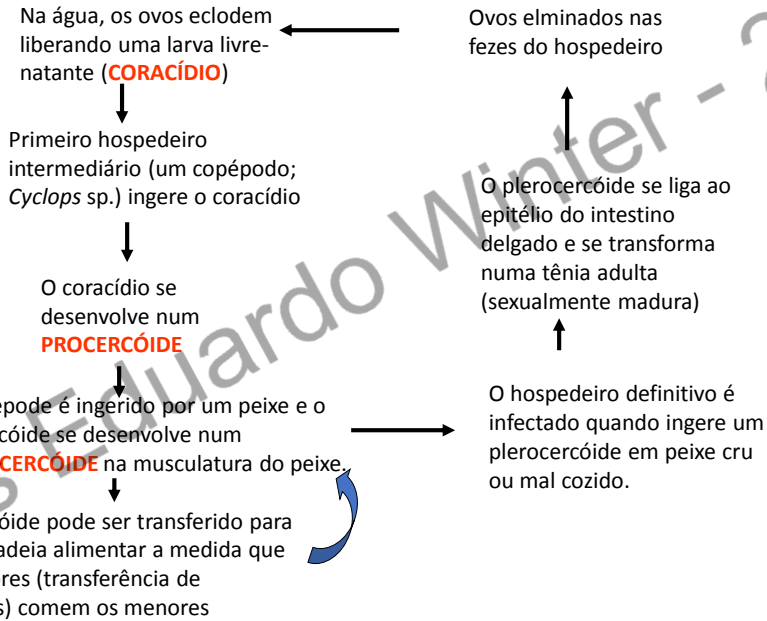


95



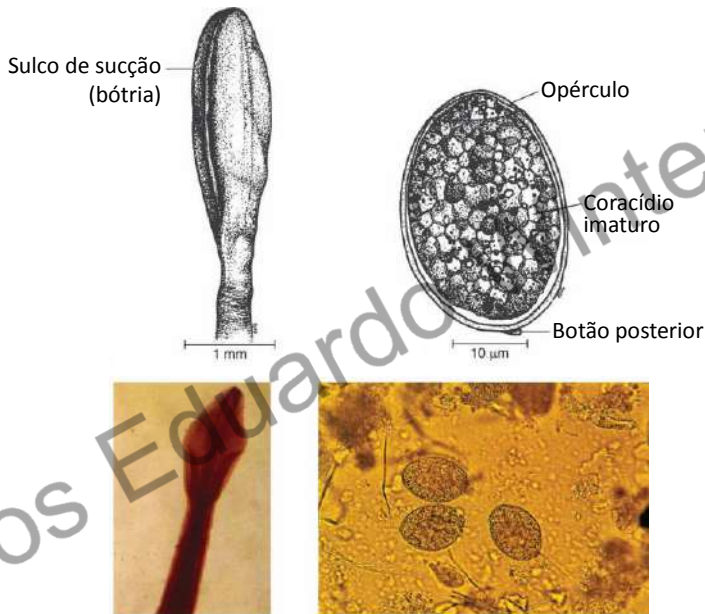
96

## O CICLO DE VIDA DE *Diphyllobothrium latum*



97

## Características de *D. latum*



modif. de: <https://basicmedicalkey.com/56-cestodes/>

98

## Sintomas

1. Dependem de diversas variáveis: número de vermes presentes, quantidade e tipos de produtos produzidos pelo verme, reação do paciente a tais produtos e absorção de vários metabólitos pelo verme.
2. Ocasionalmente obstrução intestinal, diarreia, dor de barriga ou animal também ocorrem.
3. Se o verme estiver instalado na altura do jejuno, pode haver deficiência de vitamina B<sub>12</sub>, que se parece com anemia perniciosa e acontece numa pequena porcentagem das pessoas com essa teníase.
4. Infecções pesadas ou de longa duração com *D. latum* podem causar anemia megaloblástica, principalmente em finlandeses. Isso se deve a grande quantidade de vitamina B<sub>12</sub> absorvida pelo cestóide, juntamente com uma falha no mecanismo de absorção do paciente.



99

## Sintomas

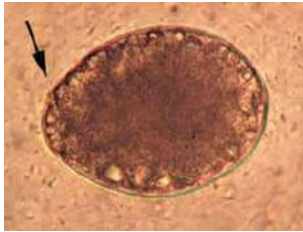
5. Em média 44% de uma dose oral de vitamina B<sub>12</sub> marcada com <sup>60</sup>Co foi absorvida por *D. latum* em pacientes saudáveis. Mas 80 a 100% da dose de vitamina B<sub>12</sub> era absorvida pelo cestóide em pacientes com anemia megaloblástica.
6. Por razões que permanecem obscuras, possivelmente devido à melhoria dos níveis nutricionais, anemia perniciosa por *D. latum* permanece não descrita há diversas décadas.



100

## Diagnóstico

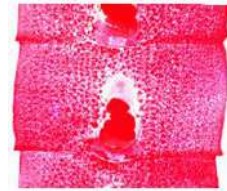
1. Demonstração dos ovos característicos ou proglótides eliminadas nas fezes dão um diagnóstico positivo.



Ovo = 58 a 76 por 40 a 51  $\mu\text{m}$   
NOTAR OPÉRCULO



ESTRÓBILO



PROGLÓTIDE

101

## Tratamento

1. No passado diversas drogas foram usadas contra *Diphyllobothrium* spp. e outras tênia; óleo-resina de aspidium (samambaia do gênero *Dryopteris*), mepacrina, diclorofeno e mesmo extrato de sementes frescas de abóbora (*Cucurbita* spp.) possuem propriedades anticestoides.
2. No entanto as drogas de escolha são niclosamida e praziquantel.

102



## VACINAÇÃO CONTRA CESTÓIDES



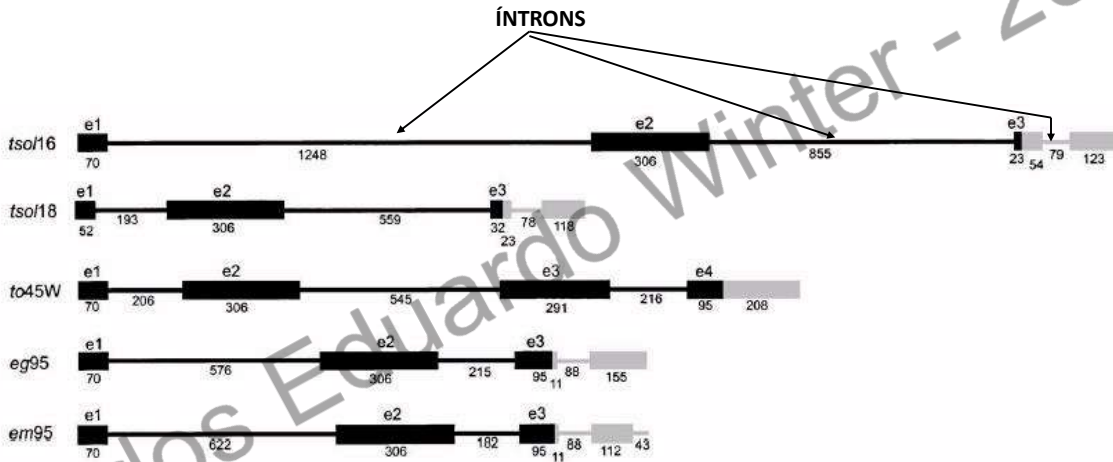
103

### Antígenos de oncosfera, protetores para vacinação em Cestóides

Gauci & Lightowlers, *Mol. Biochem. Parasitol.*, 127:193, 2003

104

## Comparação entre genes que codificam antígenos de oncosfera, vacinais para Cestoides



Gauci & Lightowlers, *Mol. Biochem. Parasitol.*,127:193, 2003

105

## Alinhamento da sequência predita de aminoácidos dos exons 1 e 2 dos antígenos de oncosfera, vacinais de Cestoides

TSOL16	MLLQVCLILLATSALSDFGEFG	27	W	35	GRILLQGLLANTEY	21	TWQT
TO16	MLLQVCLILLATSALSERYVEFG	27	W	35	GRILLRGLLANTEY	21	TWQT
TSOL18	MVCRFALIFLVAVVVLAS	26	W	35	GKVIIRDILKAKTIY	21	TLPK
TSA18	MVCRFGLILLVAVVVLAS	26	W	35	GKVMIRDILKANTTY	21	TPSK
EG95	MAFQLCLILFATSVLAQEYKG	29	W	35	GQLTIGELKPSTLY	21	TPRA
EM95	MALQLCLILFATSILAQEYRG	29	W	35	GQLAIGRLKPSTLY	21	TLRI
TSO45-1	MASQFHLILLLTSILAGNHKATS	26	W	35	GRATLKGTLTPNTSY	21	TPLD
TO45W	MPTQLCLIVLATAVVLASDYEQPI	27	W	35	GKVTLDLGKPNATY	21	TLAN
TSA9	MASQLCLIVLATAVVLASAYEQPI	27	W	34	GRAALKGTLTPNATY	21	TPAN

Resíduos conservados

ÍNTRONS



Gauci & Lightowlers, *Mol. Biochem. Parasitol.*,127:193, 2003

106

## VACINA DE EG95 CONTRA HIDATIDOSE

### EG95

- Antígeno nativo de oncosfera com 24,5 kDa
- cDNA codifica 153 amino ácidos e tem 16,5 kDa
- Produzido em *E. coli* como fusão com glutiona-S-transferase

### Ensaio de vacinação

- Induz proteção >95% quando testado em carneiros.
- Imunidade dura pelo menos um ano após duas imunizações
- Imunidade é transferida passivamente para recém-nascidos através do anticorpo presente no colostro de uma ovelha vacinada



107

## Vacinação contra hidatidose usando o antígeno EG95

Table I. Results of vaccine trials against hydatid infection in sheep using the EG95 vaccine<sup>a</sup>

Source of <i>Echinococcus granulosus</i> isolate	Number of viable hydatid cysts [mean (range)]		Protection (%)
	In controls	In vaccinates	
New Zealand	156.6 (70–270)	5.8 (0–16)	96
New Zealand	256.0 (32–445)	7.5 <sup>b</sup> (0–44)	97
New Zealand	36.8 (0–85)	0.0 (0)	100
Australia	4.7 (0–16)	0.2 (0–1)	96
Argentina	23.1 (2–64)	0.1 (0–1)	99
China	15.4 (6–40)	0.4 (0–2)	97

<sup>a</sup> Data from Refs 14,15; D. Heath, unpublished.

<sup>b</sup> Combination of three different adjuvant groups.



Gauci & Lightowlers, *Mol. Biochem. Parasitol.*,127:193, 2003

108

## Vacinação contra cisticercose em animais

Species	Antigen	Host specie(s)	Protection (%) <sup>a</sup>
<i>T. ovis</i>	To45W	Sheep, goat	94
	To45S		87
	To16K		92
	To18K		99
<i>T. saginata</i>	TSA-9, TSA-18 <sup>b</sup>	Cattle	99
<i>T. solium</i>	TSOL18	Pig	100
<i>E. granulosus</i>	EG95	Sheep, goat, cattle	96
			100
<i>Echinococcus multilocularis</i>	EM95	Mice	83

Lightowlers, *Acta Tropica* 87, 129-135, 2003

109



110