

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA HELMINTOFAUNA DE
RAIAS FLUVIAIS (PARATRYGONIDAE: CHONDRICHTHYES)

T E S E

Apresentada à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
para obtenção do grau de Magister Scientiae

AMILCAR ARANDAS REGO

Janeiro, 1978

B I O G R A F I A

Amilcar Arandas Rego, filho de Manoel da Silva Rego e de Lourdes da Soledade, nasceu a 30 de julho de 1934, na localidade de Salvador do Campo, Barcelos, Portugal. Recebeu educação primária e secundária no Rio de Janeiro. O curso secundário foi feito no Colégio Estadual José Pedro Varela, da antiga Prefeitura do Distrito Federal.

Em 1957 ingressou na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (antiga UEG). Em 1960 obteve os graus de Bacharel e de Licenciado em História Natural.

Em 1959 ingressou no Instituto Oswaldo Cruz, na categoria de bolsista de iniciação científica, sob a orientação do Dr. João Ferreira Teixeira de Freitas. Obteve bolsa de aperfeiçoamento já no ano seguinte.

Participou, em 1959, do I Congresso Brasileiro de Zoologia, no Museu Nacional do Rio de Janeiro.

No ano de 1960 fez o curso geral de Helmintologia do Instituto Oswaldo Cruz, ministrado pelos Profs. Lauro P. Travassos e J.F. Teixelra de Freiras.

De 1961 a 1963 foi bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas (aperfeiçoamento). Voltou a ser bolsista do C.N.Pq. a partir de 1975 (categoria Pesquisador).

Em 1962 foi efetivado por Lei no cargo de Biologista (Pesquisador), permanecendo em atividades na seção de Helminologia até os dias atuais.

A partir de 1962 desempenhou atividades de magistério nos cursos do Instituto Oswaldo Cruz e a partir de 1970 nos cursos da Escola Nacional de Saúde Pública (Instituto Presidente Castelo Branco), ministrando aulas do tópico Helminologia.

Em 1965/1966, durante 6 meses, estagiou na cadeira de Parasitologia da Escola Superior de Medicina Veterinária de Lisboa, Portugal; com bolsa da Fundação Calouste Gulbenkian.

Em 1968, durante 6 meses, estagiou nas cadeiras de Entomologia e Helminologia e Laboratório de Radioisótopos, do Instituto de Medicina Tropical de Lisboa; com bolsa da Junta de Investigações do Ultramar.

Em 1969 participou do II Congresso Brasileiro de Hematologia, como colaborador na sessão de temas livres; S. Paulo.

De 1970 a 1974, foi professor adjunto de Zoologia e professor de Parasitologia da Universidade Santa Úrsula.

Em 1976 ministrou aulas no curso de pós-graduação em Parasitologia Médica da Fundação Oswaldo Cruz; tópico Helminologia.

Professor titular de Zoologia, Biologia Geral e de História da Biologia, da FUSVE; títulos aprovados pelo Conselho Federal de Educação em 1972 e 1973.

Orientador de alunos do curso de pós-graduação em Zoologia da COPOB (UFRJ).

Membro da banca examinadora da tese de Vera Lúcia M. Klein, em 1975, para obtenção do grau de MSc em zoologia (COPOB-UFRJ).

Membro da Sociedade Brasileira de Biologia desde 1960.

Membro da Sociedade Brasileira de Parasitologia,
desde 1976.

Tem publicados 50 notas e trabalhos originais
que tratam de taxonomia, biologia e morfologia de helmintos
principalmente cestóides.

A G R A D E C I M E N T O

Aos inesquecíveis mestres, Professor Lauro Pereira Travassos e Doutor João Ferreira Teixeira de Freitas, in memoriam, como preito de gratidão pela formação científica que recebemos, possibilitando continuássemos, como tantos outros, a tradição helmintológica brasileira.

Agradecimentos àqueles mestres e tantos outros coletores, que graças às excursões efetuadas por todo o país, enriqueceram a Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, permitindo, assim, os nossos estudos anteriores, presentes e futuros.

Aos colegas, pesquisadores e estagiários da Seção de Helminologia do Instituto Oswaldo Cruz, pela colaboração e apoio que nos deram ao longo de nossa vida profissional.

Nossa gratidão ao Instituto Oswaldo Cruz, da Fundação Oswaldo Cruz, pelas facilidades de uso do laboratório e do material, durante nossos estudos e preparação desta Tese.

Nossos agradecimentos a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, através do seu corpo Docente, pela formação obtida durante o curso de Mestrado.

ir

A todos os colegas do curso de Pós-Graduação, por terem tornado mais amena a vida em comum durante o período em que convivemos nas salas de classe.

CONTEÚDO

I- Introdução	01
II- Material e Métodos	03
III- Dados dos hospedeiros	07
IV- Resultados e Discussão	12
V- Relações Hospedeiro-parasita	38
VI- Considerações filogenéticas	43
VII- Conclusões	47
VIII- Resumo	49
IX- Summary	51
X- Referências bibliográficas	53
XI- Apêndice	58

I - I N T R O D U Ç Ã O

Os estudos de helmintos parasitas de vertebrados do Brasil tiveram início no século passado com ilustres autores, dentre eles Rudolphi, Diesing, Molin, Drasche, etc., que entre outros contribuíram com as primeiras descrições de helmintos. Natterer do Museu de Viena, teve oportunidade de coletar material, não somente do Brasil, mas também de países vizinhos; abundante material, de variadíssimos hospedeiros, que serviram notadamente a Diesing, Fuhrmann e outros empreendessem estudos de helmintologia da América do Sul.

Travassos e Teixeira de Freitas, em uma série de trabalhos, que tiveram origem com o primeiro, cerca de 1910, deram decisivo impulso aos estudos de helmintos em nosso país, esforços esses que continuam nos dias de hoje.

Quanto aos helmintos de peixes, notadamente os cestóides de peixes de rios, a maior parte das descrições deve-se a WOODLAND (1933 a-b, 1934 a-b e 1935, a-b), que teve oportunidade de coletar e estudar material na bacia amazônica. Da ordem *Batoideia* (raias) Woodland descreveu as seguintes espécies: *Eutetrarhynchus araya* (Woodland, 1934 a) coletado de *Trygon* sp., além de *Pterobothrium fragile* (Diesing, 1850) e *Anthobothrium pristis* (Woodland, 1934 a), ambas parasitas de *Pristis perrotettii* (M. & H., 1841), o chamado "peixe-serra", que embora mari-

nho é capaz de penetrar nos estuários de rios. Note-se que a maioria dos trabalhos desse autor referem-se a espécimes obtidos de peixes ósseos. Woodland descreveu espécies de *Anthobothrium*, dos osteictíes, *Glanidium* sp., *Ageneiosus brevifilis* e *Brachyplastytoma vaillantii*; trata-se no mínimo de curioso parasitismo, pois os Tetrafilídeos são parasitas exclusivamente de elasmobrânquios.

EUZET (1956) com a sua monografia dos *Tetraphyllidea*, forneceu importantes subsídios para os que se ocupam do grupo, muito frequentes sobre peixes elasmobrânquios.

TRAVASSOS (1965) publicou um inventário dos cestóides assinalados no Brasil; o trabalho cumpre a finalidade de ser uma lista para consulta dos taxonomistas.

Recentemente REGO (1973) publicou um levantamento dos cestóides de peixes referidos no Brasil, acompanhado de diagnoses dos gêneros e lista de espécies; nele se chamou a atenção para as lacunas no conhecimento desse grupo de helmintos; algumas das espécies citadas estão *sub-judice* ou necessitando re-estudo a partir de novos espécimes ou do material tipo.

Em trabalho prévio, REGO & DIAS (1976) estudaram espécimes de cestóide coletados de raias fluviais, presentes na coleção helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz. Puderam identificar e estudar quatro espécies de cestóides: *Rhinebothrium paratrygoni* Rego & Dias, 1976; *R. Scorzai* Lopez-Neyra & Diaz-Ungria, 1958; *Acanthobothrium terezae* Rego & Dias, 1976 e *Eutetrarhynchus araya* (Woodland, 1934).

Tendo obtido da citada coleção mais alguns espécimes de cestóides, além de exemplares de nematódeos e de pentastomídeos, completamos com este trabalho o estudo dos helmintos/dessas raias fluviais; no entanto estamos certos da necessidade de novas coletas em diversos pontos do país, pois não há dúvida que estas raias apresentam maior variedade de tipos de parasitas tal como os seus parentes marinhos.

II - MATERIAL E MÉTODOS

1- Material

Os helmintos que tivemos a oportunidade de examinar pertencem às classes *Cestoda* e *Nematoda*, além do filo *Pentastomida*, que fazem parte da coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz e correspondem a coletas realizadas em raias fluviiais no período de 1938 a 1960.

A determinação das raias foi procedida na época por especialista do Museu Nacional do Rio de Janeiro, constando nas fichas de Coleção e cujos números indicamos mais adiante.

O presente estudo está baseado em 14 coletas, sendo a seguinte a relação de hospedeiros, número de amostras, proveniências e helmintos determinados:

QUADRO I

Parasitas	Hospedeiros	Proveniências
<u>R. Paratrygoni</u> Rego & Dias, 1976. <u>R. scorzai</u> Lopez-Neyra & Diaz Ungria, 1958 <u>A. Terezae</u> Rego & Dias, 1976	<u>Elipesurus</u> sp. (<u>Paratrygon</u> sp.?) = 4 amostras	Salobra, MT
<u>R. scorzai</u> Lopez-Neyra & Diaz Ungria, 1958 <u>A. terezae</u> Rego & Dias, 1976 <u>Brevimulticaecum</u> sp. <u>E. araya</u> (Woodland, 1934) <u>Leiperia gracile</u> (Diesing, 1835)	<u>P. motoro</u> (Müller & Henle) = 9 amostras	Salobra, MT
<u>P. travassosi</u> sp. n. <u>R. freitasi</u> sp. n. <u>E. araya</u> (Woodland, 1934) <u>Tetraphyllidea</u> spp.	<u>P. hystrix</u> (M. & H.) = 1 amostra	Rio Amazonas, PA

2 - Métodos Gerais

Os helmintos encontravam-se já fixados; como rotina de fixação e preparação do material, empregam-se em nosso laboratório as seguintes substâncias químicas:

- 2.1- Fixadores: líquidos de Railliet & Henry (formol-acético); formol a 5% e 10%. Para cortes histológicos utiliza-se também o líquido de Bouin.
- 2.2- Corantes: carmin clorídrico alcoólico; carmin acético de Semichon; Hematoxilina Delafield e Hemalun de Mayer.
- 2.3- Diferenciador: álcool clorídrico (álcool ácido).
- 2.4- Diafanizadores: ácido acético glacial, ácido fênico, creosoto de faia e salicilato de metila.
- 2.5- Preservadores (em lâmina): bálsamo do Canadá ou Caedax.

3. Métodos especiais

Os métodos variam conforme o grupo de helmintos.

- 3.1- Nematódeos: Se desejarmos fazer uma observação imediata colocamos o espécime diretamente no lactofenol, entre lâmina e lamínula; este processo tem a vantagem de diafanizar de forma gradativa, permitindo, assim, acompanhar a clarificação dos órgãos que nos interessam; a desvantagem é que para a montagem definitiva há necessidade de desmontar a preparação e proceder a nova montagem com outras técnicas. Em nosso laboratório é mais utilizado para a diafanização de nematódeos o ácido acético e montagem para estudo em creosoto de faia; para a conservação definitiva da lâmina é suficiente acrescentar o bálsamo por capilaridade. Embora por vezes possam ser utilizados corantes de carmin, nem sempre obtém-se bons resultados; por isso não os utilizamos no presente trabalho.
- 3.2- Cestóides: É imprescindível o uso de corantes para evidenciação das estruturas anatômicas. Os melhores corantes para cestóides são aqueles da hematoxilina, sendo por nós mais utilizado o hemalun de Mayer. A ordem de tratamento/ é a seguinte:

- álcool 70°
- corante diluído (tempo variável)
- desidratação em séries crescentes de álcool
- diafanização: pelo fenol, creosoto (de preferência/ nessa ordem)
- montagem em lâmina, usando o creosoto como meio de inclusão; mais tarde basta acrescentar bálsamo por capilaridade, que irá substituir o creosoto.

Observamos que no caso de supercoloração deveremos passar os espécimes rapidamente pelo álcool ácido, torna-se necessário voltar logo em seguida pela água levemente alcalinizada, para fazer a viragem da coloração; segue-se depois a desidratação normamente.

3.3 -Pentastomídeos: A coloração é desnecessária. Procedemos pois como fazemos com os nematódeos, isto é, usamos o ácido acético e o creosoto. Insistimos em que bons resultados obtém-se, sempre que deixarmos os espécimes em fenol antes de passar para o creosoto. Isto é importante sempre que se tratar de espécimes espessos; aliás, aplica-se a qualquer grupo de helminto.

Os pentastomídeos larvares tiveram de ser dissecados dos quistos, o que fizemos por meio de agulhas de dissecação à lupa estereoscópica.

3.4- Cortes histológicos: Os cortes histológicos são quase sempre necessários. Principalmente os cestóides devem ser cortados; os cortes deverão ser de 10 micra ou mesmo mais espessos. Coloração usual pela hematoxilina-eosina. Foram feitos cortes de órgão parasitado por pentastomídeos e também de cestóides.

3.5- Representação gráfica: os desenhos das estruturas mais importantes foram feitos com câmara clara universal de Leitz.

3.6- Medições: utilizou-se uma ocular micrométrica (6x) e converteu-se para mm.

3.7 - Microfotografias: feitas em equipamento PM-7 acoplado microscópio binocular Olympus.

III- DADOS DOS HOSPEDEIROS

1- CLASSIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

As raias fluviais são todas pertencentes a família *Paratrygonidae* Fowler, 1948 (= *Potamotrygonidae* Garman, 1913). FOWLER (1948), dá a seguinte diagnose para esta família: corpo muito deprimido, formando um disco largo e arredondado; cauda adelgada em filamento, geralmente com esporão serrilhado. Bôca pequena; dentes pequenos, dispostos em faixa ou pavimento; peitorais unindo-se anteriormente na região frontal conformada em focinho, ao qual falta a cartilagem rostral de sustentação.

FOWLER informa que esta família difere de *Dasyatiidae* (uma família próxima de raias marinhas, que penetram em rios e estuários), principalmente pela expansão e alongamento da região mediana pré-pélvica.

As raias fluviais pertencem em sua maioria ao gênero *Paratrygon* Duméril, que segundo FOWLER tem 10 espécies no Brasil; os outros gêneros, *Elipesurus* e *Disceus*, tem cada um uma espécie, aliás um tanto raras.

São os seguintes os gêneros e espécies, ainda segundo FOWLER (1948):

- 1) *Elipesurus* Schomburgk - *E. strongylopterus*

(Schomburgk). Sua distribuição é o rio Amazonas, onde são conhecidas como "raias-pintadas" SANTOS (1954) refere também o rio Paraguay.

2) *Paratrygon* Duméril - sua distribuição são as águas doces do Brasil, onde é conhecida como "aiereba". Ocorre também nas Guianas e provavelmente em todos os países da bacia amazônica.

P. brachyurus (Guenther) - sua distribuição a bacia dos rios Paraná-Paraguay.

P. circularis (Garman)- sua distribuição é a bacia do Amazonas.

P. humerosus (Garman) - sua distribuição é o Baixo Amazonas.

P. hystrix (Müller & Henle) - sua distribuição/é La Plata (Argentina) e a bacia amazônica, inclusive países vizinhos.

P. laticeps (Garman) - sua distribuição é o Baixo Amazonas.

P. motoro (Müller & Henle) - sua distribuição é a bacia dos rios Paraná-Paraguay e a bacia amazônica, inclusive países vizinhos.

P. reticulatus (Gunther) - sua distribuição é a bacia amazônica e também os rios Paraná-Paraguay; é conhecida por "cachiva" na Amazônia e por "Yavevih" no Paraguai.

P. scobina (Garman) - sua distribuição é Cametá, Pará, Brasil.

P. signatus (Garman) - sua distribuição é o rio Parnaíba, Ceará.

3) *Disceus* Garman - *D. thayeri* Garman; sua distribuição é o rio Amazonas.

Esta lista não é completa; nem as distribuições

geográficas. Autores argentinos, principalmente, têm descrito outras espécies. De qualquer forma, essas raias não são restritas a determinado país. Elas são encontradas em todas as bacias fluviais da América do Sul, principalmente nas bacias amazônicas e do Paraguay (FOWLER, 1948).

Embora as raias *Paratrygonidae*, (FOWLER loc. cit) sejam restritas a América do Sul, CASTEX (1965) menciona um trabalho de STAUCH & BLANC (1962), (vide *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 2eme serie, XXXIV (2): 166-171, em que estes autores franceses descrevem *Paratrygon garouensis* encontrados em afluente do Rio Níger, na África Central. CASTEX informa que estes autores relacionam esta espécie com *Potamotrygon africana*, espécie fóssil encontrada em sedimentos do Terciário.

O mesmo CASTEX: (loc.cit) menciona um outro autor (Dooly), o qual se refere à presença de raias venenosas no rio Mekong da Ásia, muito longe do oceano; o próprio CASTEX acha necessário a captura e estudo desses espécimes, para confirmar serem *Paratrygonidae*.

Estas informações revestem-se de importância fundamental, pois poderiam confirmar que estas raias aparecem/antes da separação das terras do antigo continente da Gondwana, que se presume teria ocorrido há cerca de 150 milhões de anos. Desta forma, as raias da África e da América do Sul, seriam monofiléticas; coisa mais fácil de acreditar que na coincidência de evoluções paralelas na África e na América do Sul.

CASTEX (1967) diz ser *P. motoro* espécie que apresenta unúmeras variedades morfológicamente distinguíveis. No mesmo trabalho, refere-se às seguintes raias como amazônicas: *Disceus thayeri* Garman, 1877; *P. motoro* (Müller & Henle, 1841); *P. hystrix* (Müller & Henle, 1841); *P. brachyurus* (Gunther, 1880); *P. reticulatus* (Gunther) e *P. signatus* (Garman).

Refere-se ainda, que ao norte do Amazonas há duas espécies não encontradas em sua bacia. São elas: *P. magdalenae* Duméril, própria do sistema colombiano e *P. schroederi* Lopez, 1958, do sistema do Orenoco, que não foi encontrada no Amazonas e Afluentes.

Sem mais nos preocuparmos com a sistemática, abordaremos alguns dados das espécies que dispomos de material, isto é, *P. motoro*, *P. hystrix* e *Elipesurus* sp. Quanto a *Elipesurus* sp., pensamos tratar-se de determinação antiga, aliás alguns confundem *Elipesurus* e *Paratrygon*, - o próprio CASTEX (1967) não parece aceitar *Elipesurus*. Finalmente, os parasitos/que determinamos de *Elipesurus* são praticamente os mesmos de *P. motoro*, logo, se os helmintos podem servir de "marcadores", seria mais conveniente considerar todos os espécimes como provenientes de duas espécies de *Paratrygon*, isto é, *P. motoro* e *P. hystrix*.

1 - *Paratrygon motoro* (Müller & Henle) (figs.1-2)
Segundo SANTOS (1954) a forma do corpo é oval e a cor varia, sendo o fundo da parte superior geralmente pardacento e havendo sobre ele uma porção maior ou menor de círculos negros irregularmente dispersos, com o centro amarelo; nos indivíduos adultos esse fundo somente persiste nas manchas ventrais, enquanto que o disco adquire outras zebruras irregulares e os círculos existentes perdem muito de sua regularidade. É popularmente conhecida como "arraia-maçã", "raia-grade", "boro" "Divevih" e "Iavevih-guazu" (estes dois últimos nomes no Paraguai).

2 - *Paratrygon hystrix* (Müller & Henle) - segundo ainda SANTOS (1954), o corpo tem a forma oval, mais comprido que largo; olhos divergentes. A cor é pardo-escuro na parte superior e branca na inferior. O dardo acha-se no início do terço caudal. É conhecida por "arraia-cocal".

3 - *Elipesurus strongylopterus* (Schomburgk) embora suspeitemos que nosso material não provém desta espécie, daremos alguns dados acêrca dela. Segundo SANTOS (1954), o corpo mostra formato de disco ovalado, de cor ora amarelada ora pardacenta, sempre pintalgado regularmente por máculas arredondadas, dispostas com simetria. A cauda é grossa e munida de espinhos em toda a extensão. Logo após o início da cauda vêm-se dois aguilhões. É conhecida por "Arraia-arara", "raia-arara" e "arraia-pintada".

2 - BIOLOGIA

As raias fluviais são vivíparas. Todas habitam o fundo de rios, nem sempre assentando a face inferior do corpo na areia, mas ficando dela um tanto afastadas. Julga-se que é para capturar os peixes que passem por baixo dela, ao alcance de sua boca. Durante o dia podem ser observadas naquela posição ou deitadas sobre o fundo arenoso até parcialmente cobertas pela areia. À noite entram em ativa caça os peixinhos/ e crustáceos, de que se alimentam mais constantemente. O homem brasileiro não caça essas raias, pois não aprecia a sua carne. Com respeito aos esporões de veneno, são conhecidos na literatura médica, numerosos casos de acidentes graves.

IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO

CLASSE CESTODA
TETRAPHYLLIDEA CARUS, 1863
PHYLLOBOTHRIIDAE BRAUN, 1900

1. *Rhinebothrium paratrygoni* Rego & Dias, 1976
(Est. II, figs. 4 - 6)

Os espécimes apresentavam-se contraídos. O estudo é baseado em dois estróbilos completos, além de alguns fragmentos.

Descrição - Espécimes apolíticos; com o máximo de 23 rnm x 0,300 mm (ao nível do últimos segmentos). O escolex em expansão lembra um trevo de quatro folhas, mediu 0,870 mm de largura. As botrídias são pedunculadas, medem 0,675 mm x 0,420 mm, sendo cada botrídia formada por dois lobos desiguais. Apresentaram-se um tanto fechadas, o que dificultou a sua compreensão. Cada lobo é dividido por sulco mediano. As bordas das botrídias são levemente denteadas; finos sulcos laterais delimitam o que alguns autores chamam *loculi*, mas preferimos chamar de aréolas (*areoli*), tal a delicadeza desses sulcos. Infelizmente, não foi possível determinar o seu número exato, o que poderíamos atribuir a longa ação do fixador, mas como estimativa podemos supor haver 30 aréolas de cada lado, com um total de cerca de 60 dessas estruturas.

Proglotes levemente craspédotes; quase todos mais largos que longos; a forma mais comum é a retangular; os ma-

duros mediram 0,182 mm x 0,247 mm, mas os proglotes terminais são um pouco mais longos que largos, mediram em média 0,304 mm x 0,220 mm.

Pescoço relativamente longo, mediu 0,750 mm x 0,150 mm. Os póros genitais alternam de modo irregular, são pouco nítidos e abrem lateralmente um pouco acima da linha equatorial dos proglotes.

Há apenas 5 testículos. Muito raramente pudemos observar 6 testículos por proglote; eles são grandes, com cerca de 0,057 mm de diâmetro e dispostos acima da região da bolsa do cirro. Esta bolsa é relativamente grande, com a média de 0,144 mm x 0,046 mm; ela alcança o meio dos proglotes. Nas preparações "in totum" o canal espermático não pode ser observado de modo satisfatório, mas em corte transversal vemos que ele se apresenta fortemente enovelado.

A vagina foi observada com dificuldade. Ela se abre no átrio genital posteriormente à bolsa do cirro, possuindo paredes grossas. A vitelária é de difícil observação, mas presumimos haver muito poucos folículos. Ovário também mal observado, mediu 0,144 mm de largura.

Proglotes grávidos não observados.

Os cortes transversais mostraram ser os proglotes de contorno quase circular. Os músculos longitudinais/são bem desenvolvidos e sua disposição é regular (fig. 6). A bolsa do cirro e a vagina passam entre os canais excretores e a vagina tem posição ventral.

Material depositado na Coleção Helminológica/ do Instituto Oswaldo Cruz, sob o números 10.846, 31.213-b e 31.231 - a, c - e.

Habitat - Válvula espiral de *Elipesurus* sp. (*Paratrygon* sp.?).

Proveniência - Salobra, Mato Grosso.

Considerações - Os gêneros *Rhinebothrium* e

Echeinobothrium tem as botrídias divididas por sulcos que delimitam *loculi* ou *areoli*. Existe uma certa confusão quanto às espécies destes gêneros; no entanto BAER (1948) demonstrou que essas espécies podem ser facilmente separadas, pois em *Echeinobothrium* há um *myzorhynchus* (espécie de rostro), que falta em *Rhinebothrium*; além disto, segundo CAMPBELL (1970), as espécies de *Rhinebothrium* são parasitas de raias de agulhão (*Myliobatoidea*, onde se inclui *Paratrygonidae*) enquanto *Echeinobothrium* parasitam *Raja* spp. (raias marinhas).

Esta espécie tem por principal característica/ os proglotes mais largos que longos, o que é incomum, além do pequeno número de testículos. Vide quadro II das espécies de *Rhinebothrium*.

2. *Rhinebothrium scorzai* Lopez-Neyra & Diaz-Ungria, 1958
(Est. III, figs. 7-10)

A descrição está baseada em seis estróbilos completos e alguns fragmentos.

Descrição - Estróbilos apolíticos, mediram 37-59 mm de comprimento x 0,59 mm de largura, apenas 25 segmentos presos ao estróbilo, mas grande número de segmentos livres foi encontrado no material fixado, alguns deles exibindo uma pseudo-ventosa anteriormente.

Escolex contraído, lembra uma flor; mediu 0,93 x 1,33 mm a 1,27 mm x 1,35 mm. Botrídias pedunculadas, mediram 0,82 mm x 0,40 mm a 0,90 mm x 0,45 mm; cada botrídia é formada por dois "lobos que costumam estar fechados um sobre o outro; seus bordos são levemente denteados. Cada lobo da botrídia atravessado por sulco mediano, além de sulcos transversos, delimitando aréolas; estas não se apresentaram nítidas de modo que não foi possível precisar o seu número; pensamos serem em número superior ao que possui *R. paratrygoni* Rego & Dias, 1976.

Pescoço curto, mediu 0,30 mm de comprimento; os póros genitais abrem no 1/5 posterior dos proglotes.

Proglotes acraspédotes e extraordinariamente alongados; há segmentos terminais 10-11 vezes mais longos que/

largos; apenas os quatro primeiros são mais largos que longos. Os segmentos maduros, não terminais, mediram 3,4 mm x 0,45 mm, mas essas dimensões variam amplamente.

Os proglotes livres, grávidos, mediram 5,9 mm x 0,58 mm e 6,9 mm x 0,76 mm. Os proglotes maduros e grávidos, têm um leve estrangulamento ou acintamento, pouco acima da região do póro genital.

Há 80 - 85 testículos por proglote; estão dispostos em duas fileiras acima do ovário, ou melhor, acima de mencionado estrangulamento; eles medem 0,049 mm x 0,034 mm e 0,057 mm x 0,060 mm. A bolsa do cirro é alongada, dobrada para baixo e-la mediu 0,420 mm x 0,165 mm; tem grandes vesículas seminais, interna e externa.

A vagina se abre no átrio, anteriormente à bolsa. Ela tem percurso sinuoso desde a região do oótipo; Próximo à bolsa forma-se uma espermateca. Ovário formado por duas asas grandemente desiguais, sendo que a asa poral não alcança os limites da bolsa do cirro, enquanto a antiporal ultrapassa de muito essa região. Seus lobos chegam mesmo a atingir a região do estrangulamento dos proglotes. A asa mais longa mediu até 1,21 mm de altura e a menor 0,520 mm. Vitelária formada por duas colunas de folículos que se dispõem lateralmente por toda a extensão dos proglotes, interrompidos semente ao nível do átrio genital.

Segmentes livres, grávidos, apresentaram útero com ramificações laterais cheias de ovos. Estes são muito pequenos não foi possível medí-los.

Os cortes transversais mostraram ser a musculatura muito fraca, sendo que os músculos longitudinais são formados por poucas fibras esparsas e pouco nítidas; elas não dão uma boa separação do córtex da medula; a musculatura sub-cuticular é um pouco mais desenvolvida.

Material depositado na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz sob os números 10.846, 10.994, 31.216 a-f e 31.217.

Habitat - Válvula espiral de *Paratrygon motoro* (Müller & Henle) e *Elipesurus* sp. (*Paratrygon* sp. ?).

Proveniência - Salobra, Mato Grosso

Considerações - Os caracteres mais importantes desta espécie são os seguintes: botrídias com grande número/ de aréolas (60-80 de cada lado, segundo Lopez - Neyra & Diaz - Ungria); o enorme alongamento dos proglotes; o estrangulamento dos proglotes; e, as grandemente desiguais asas do ovário. Vide Quadro II, das espécies de *Rhinebothrium* em raias/ *Paratrygonidae*.

3. *Rhinebothrium freitasi* sp. n.

(Est. I V, figs. 11 - 14)

Estes pequenos espécimes estavam misturados aos *Trypanorhyncha* que descrevemos adiante e que por isto passaram despercebidos ao coletor. A presente descrição está baseada em seis espécimes completos, além de numerosos segmentos livres, maduros e grávidos.

Descrição - Espécimes apolíticos. Comprimento/ máximo 3,6 mm x 0,100 (estróbilo). Com apenas 12-15 proglotes. O escolex expandido mediu 0,912 mm - 1,26 mm de largura. Botrídias tem forma de trompete, mediram 0,43 mm x 0,34 mm e 0,55 mm x 0,36mm; possuem pedúnculo, que mediu 0,31 mm x 0,096 mm a 0,45 mm x 0,10; este pedúnculo quando contraído mede 0,26 mm de comprimento. Cada botrídia está dividida por sulco mediano e sulcos transversos que delimitam aréolas pouco distintas; Há cerca de 30 aréolas, ou seja, um total de cerca de 60 por lobo de botrídia.

Pescoço curto, mediu 0,31 mm x 0,096 mm. Os pêros genitais abrem no 1/5 posterior dos segmentos. Proglotes, também sofrem estrangulamento como ocorre em *R. scorzai* Lopez-Neyra & Diaz-Ungria.

Progotos acraspédotes; os primeiros mediram 0,480 mm x 0,100 mm, em média; os últimos segmentos, presos ao estróbilo mediram 2,10 mm x 0,252 mm. Os segmentos livres, maduros, mediram 3,40 mm x 0,36 mm (largura na porção posterior)

e 3,40 mm x 0,240 mm (largura na porção anterior). Os segmentos grávidos mediram 3,80 mm x 0,360 mm e 3,80 mm x 0,460 mm. Os proglotes maduros são roliços, voltando o pêro genital com facilidade.

Há 48-64 testículos por proglote, que se dispõem em duas colunas, uma de cada lado do eixo do útero. A bolsa do cirro é alongada, dobrada para baixo, com grande vesícula seminal interna, além de vesícula externa; a bolsa mediu 0,288 mm x 0,060 mm; nos segmentos grávidos é um pouco maior, cêrca de 0,390 mm de comprimento.

Ovário com duas asas desiguais; a antiporal, mais longa, mediu até 0,900 mm de altura e a menor apenas 0,440 mm. Espermateca presente.

Vitelária folicular, lateral, disposta em todo o comprimento dos proglotes, só interrompidos ao nível do atrio genital. Útero é um eixo longitudinal com ramificações laterais. Ovos mediram 0,016 mm.

Material depositado na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 31.486-a (holotipo) e 26.499, 31.486 b-e (parátipos).

Habitat - Válvula espiral de *Paratrygon hystrix* (Müller & Henle).

Proveniência - Rio Amazonas, Maicurú, Pará.

Discussão - Há quatro espécies de *Rhinebothrium* - descritas de raias *Paratrygonidae* (vide Quadro II); *Rhinebothrium freitasi* sp. n. tem o mesmo estrangulamento dos proglotes que referimos para *R. scorzai* Lopez-Neyra & Diaz-Ungria. No entanto *R. Scorzai* é uma espécie de muito grandes dimensões e ambas não podem ser confundidas. Examinando o trabalho de BROOKS & THORSON (1976), vimos que estes descreveram *R. moralarai* de *Potamotrygon magdalenensis*; impressionou-nos a grande semelhança com a nossa espécie; ambas são sem dúvida muito próximas, embora exibam suficientes caracteres diferenciais. Comparada com

R. moralarai, *R. freitasi* sp. n. apresentou as seguintes diferenças: tem estróbilos muito menores; botrídias menores; pedúnculos de botrídias muito menores; possui proglotes mais alongados, além de desigual distribuição dos testículos.

ONCHOBOTHRI IDAE BRAUN, 1900

4. *Acanthobothrium terezae* Rego & Dias, 1976
(Est. V e VI, figs. 15-21)

A descrição foi baseada em quatro estróbilos completos e vários fragmentos.

Descrição - espécimes apolíticos; comprimento 88 - 110mm x 2,10 mm de máxima largura. Com 200 - 260 proglotes. Escólex grande, com fortes músculos, claramente visíveis nas preparações "in totum" escólex mediu 1,9 mm x 2,9 mm a 2,0 mm x 3,0 mm. Botrídias muito musculosas, mediram 1,59 mm x 0,83 mm; cada uma estava dividida em três lóculos desiguais; o lóculo anterior é o mais desenvolvido, mediu 0,600 mm; o médio 0,340 mm e o posterior até 0,510 mm. Há uma pequena ventosa acessória anteriormente, em cada botrídia, é pouco distinta, mediu 0,087 mm. Há ainda um par de ganchos presos anteriormente; esses ganchos são ligeiramente diferentes no par, tanto na forma quanto nas dimensões, por isto vamos considerar ganchos maiores e ganchos menores. Os maiores mediram: cabo = 0,190 mm - 0,205 mm; lâmina interna = 0,193 mm - 0,220 mm; lâmina externa = 0,095 mm - 0,120 mm; comprimento total = 0,300 mm - 0,326 mm. Ganchos menores: cabo = 0,148 mm - 0,163 mm; lâmina interna = 0,125 mm - 0,152 mm; lâmina externa = 0,092 mm - 0,120 mm; comprimento total = 0,212 mm - 0,239 mm.

Um espécime imaturo apresentou ganchos comparativamente menores, sendo que os ganchos maiores mediram: cabo = 0,140 mm - 0,156 mm; lâmina interna = 0,152 mm - 0,167 mm; lâmina externa = 0,102 mm - 0,106 mm; comprimento total = 0,254 mm - 0,258 mm. Ganchos menores: cabo = 0,121 mm - 0,125 mm; lâmina interna = 0,114 mm; lâmina externa 0,095 mm - 0,098 mm; comprimento total = 0,180 mm - 0,194 mm. Note-se que este exemplar apresentou também o escolex e as botrídias sensivelmente menores.

São facilmente visíveis oito grossos músculos que nascem na região anterior da botrídias; eles passam o pescoço e se dirigem para o estróbilo, indo constituir a musculatura longitudinal do estróbilo.

Pescoço longo, com cêrca de 4 mm de comprimento. Póros genitais situados um pouco para baixo da linha equatorial; alternam de modo irregular; há grupos de proglotes em que os póros genitais abrem todos do mesmo lado; em outro grupo, esses póros abrem do lado oposto e assim sucessivamente.

Proglotes acraspédotas; os maduros tem a tendência a serem mais largos que longos, mediram 1,10 mm x 2,50mm; os grávidos são um pouco mais longos que largos, mediram 2,40 mm x 2,10 mm.

Há 120 - 140 testículos por proglote e a sua disposição é a seguinte: 70 são anti-porais e os restantes porais, sendo que destes, 16 são pós-vaginais. A bolsa do cirro mediu/ 0,450 mm x 0,140 mm - 0,180 mm; ducto espermático grandemente desenvolvido. Cirro longo, espinhoso, por vezes é observado totalmente projetado. Em alguns proglotes foi inclusive observado auto-fecundação - o cirro introduzido na vagina do mesmo segmento.

Ovário com duas asas e inúmeros folículos, situado na base dos segmentos, mediu 1,9 mm de largura. A vagina tem curso sinuoso e vai abrir no átrio anteriormente à bolsa; ela é na porção distal cercada por células provavelmente de natureza/glandular, o que é evidenciado pela coloração mais intensa que apresenta. Útero é um tubo sinuoso que se ramifica e forma divertículos cheios de ovos; estes não puderam ser estudados.

Material depositado na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números, 10.847, 10.994, 13412, 31.412 a-b, 31.215 a-b, 31.490 a-b e 31.215-c.

Habitar - Válvula espiral de *Paratrygon motoro* (Müller & Henle) e *Elipesurus* sp. (*Paratrygon* sp.?).

Proveniência - Salobra, Mato Grosso.

Considerações O gênero *Acanthobothrium* é um dos mais representativos; suas espécies são encontradas em seláque os e raias de oceanos e agora assinaladas em raias fluviais/ (REGO, 1976). Ressalte-se o fato desta espécie ter ganchos grandes. Poucas espécies têm ganchos que ultrapassem 0,300 mm. Estes ganchos têm dimensões muito variadas, como vimos. Pensamos/ que este caráter tem valor restrito se tomado de forma isolada. Portanto, embora seja um bom caráter para determinação, deverão ser também levados em conta os demais caracteres. Conforme BAER (1948) assinalou, a correta medição dos ganchos oferece algumas dificuldades, não somente devido à curvatura destas peças, como é possível o erro humano. Para facilitar os que se ocupam destas espécies, damos modelo que ilustra como procedemos as medições (fig. 17).

5. *Potamotrygonocestus travassosi* sp. n.

(Est. VII, figs. 22 - 25)

Na mesma amostra que obtivemos os espécimes de *R. freitasi* sp. n. e *E. araya* Woodland, pudemos separar dois pequenos estróbilos e alguns fragmentos que descrevemos adiante. Infelizmente, nenhum dos proglotes apresentava órgãos sexualmente maduros; apenas esboços. Por esta razão, a descrição está baseada principalmente nas características do escolex.

Descrição espécimes apolítico; comprimento máximo 1,56 mm x 0,090 mm; possuem cerca de 16 segmentos; os primeiros proglotes são mais largos que longos e os demais mais lon-

gos que largos. Os segmentos livres medindo 0,564 mm x 0,108 mm, apresentavam-se imaturos.

Escolex mediu 0,318 mm x 0,392 mm; botrídias sésseis, não septadas e de bordos inteiros; na parte anterior da mesma, de bordos espessos é o local em que se prendem os ganchos. As botrídias mediram 0,324 mm x 0,186 mm, quando expandidas mediram até 0,516 mm x 0,394 mm. Estes ganchos são grandes em relação ao estróbilo. Não foi observada ventosa acessória, embora/possivelmente existam. Os ganchos tem a forma de foice manual e suas dimensões são diferentes. O gancho externo é mais longo, medido da extremidade da base até a ponta da lâmina mediu 0,117 mm x 0,130 mm; quanto aos menores (internos), mediram 0,109 mm - 0,111 mm. Dos ganchos maiores, suas lâminas mediram 0,085 mm - 0,094 mm e as bases cêrca de 0,052 mm. Dos ganchos menores, as lâminas mediram 0,075 mm - 0,083 mm e as bases 0,046 mm - 0,052 mm.

Pescoço curto, provido de pequenos espinhos; esses espinhos vão rareando no sentido dos proglotes, de modo que nestes já não estão presentes.

Embora se trate de espécimes imaturos, daremos ma breve descrição do estróbilo, devendo ser estes caracteres encarados com reserva. Os primeiros proglotes são retangulares, mas logo adiante isto modifica-se, de modo que a maioria dos segmentos são mais longos que largos. Quanto a genitália, os testículos em maturação dispõem-se em duas colunas longitudinais, que se estendem por todo o comprimento do proglote; parecem ser relativamente numerosos, mas o número não é possível precisar. Esboços do que parece póro genital, indicam que ele abriria para baixo da linha equatorial.

Material depositado na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 31.487-a (holotipo) e 26.499, 31.487 b-e (parátipos).

Habitat - válvula espiral de *Paratrygon hystrix* (Müller & Henle).

Proveniência - Rio Amazonas, Maicurú, Pará.

Discussão - O que caracteriza o gênero *Potamotrygonocestus*, criado recentemente por BROOKS & THORSON (1976), é sem dúvida a forma dos ganchos; nenhum gênero de *Onchobothriidae* possui ganchos desta forma. *P. travassosi* sp. n. quanto a este caráter é ainda mais típico que a espécie tipo, *P. magdalenensis* Brooks & Thorson, pois possui ganchos desproporcionais ao tamanho do estróbilo.

P. travassosi sp. n. foi discutida com essa outra espécie, embora a primeira observação parecesse tratar-se da mesma espécie, o que foi afastado pela comparação das características de ambas (vide Quadro II). *P. travassosi* se diferencia de *P. magdalenensis* pelo seguinte: tem possivelmente maiores dimensões (em que pese o fato de nossos espécimes serem imaturos); possui escolex e botrídias maiores; os ganchos são praticamente duas vezes maiores, além de terem forma de foice mais regular.

QUADRO III

Espécies de *Potamotrygonocestus*
(medidas em mm)

	<u><i>P. travassosi</i> sp. n.</u>	<u><i>P. magdalenensis</i></u> Brooks & Thorson, 1976.
Comprimento x largura	1,56 x 0,090	1 - 2,1x0,25x0,50
Números de proglotes	16	7 - 10
Escolex	0,318 x 0,392	0,145 - 0,160 x 0,242 - 0,293
Botrídias	0,324 x 0,186 0,516 x 0,394	0,174 - 0,241 0,110 - 0,160
Ventosa acessória	-	0,020 - 0,032
Ganchos	lâmina 0,075 - 0,083 base 0,085 - 0,094	0,043 - 0,055
Espinhas do pescoço	nao medidos	0,019 - 0,029
Proglotes	0,564 x 0,108	0,005 - 0,015
Testículos	0,80 - 1,3 x 0,25 - 0,50 (+ longos que largos)	dispostos em duas colunas
Poros genital	20 - 29 (anteriores)	Pouco abaixo da linha equatorial
Habitat	sub-terminal	<u><i>P. hystrix</i></u> (Müller & Henle)
Proveniência	Rio Amazonas, PA	<u><i>P. Magdalenensis</i></u> Bolivar, Colombia

6. *Tetraphyllidea* spp.

(Est. VIII, figs.26-28)

Na mesma amostra que serviu para descrição das espécies precedentes (N° Col. 26.499), encontramos dois proglotes livres e um plerocercóide, provavelmente de infestação recente, que não pudemos identificar. Com a finalidade de facilitar futuras observações, damos uma breve descrição das mesmas, acompanhada de figuras. Para separação, chamaremos a primeira de espécie A e a segunda de B.

A espécie A (fig. 26), caracteriza-se por possuir um estrangulamento no 1/3 posterior do proglote; este mediu 0,936 mm x 0,216 mm e contamos cerca de 40 testículos, dispostos acima do referido estrangulamento. Ovário com duas asas desiguais. Póro genital sub-terminal. Os vitelinos parecem formar faixa contínua; não alcançam as regiões anterior e posterior do proglote; lembram *P. magdalenensis* quanto a este caráter.

Na espécie B (fig. 27), o proglote é alongado, mediu 1,26 mm x 0,300 mm; não há estrangulamento, mas a parte posterior do mesmo é afilada. Póro genital no 1/3 posterior. Ovário tem a forma de anel. Testículos estão dispostos anteriormente à região do póro genital. Vitelária folicular, os folículos não alcançam a região do póro genital.

Além destes proglotes, encontramos um tino de plerocercóide ou indivíduo imaturo (fig. 28), sem segmentação; o escolex lembra *Phyllobothrium*, pois não possui ganchos, embora não

se possa afirmar quanto ao adulto, pois, em geral, os ganchos são desenvolvidos apenas quando no hospedeiro definitivo em presença/ de condições especiais (HAMILTON & BYRAM, 1974). Esse espécime mediu 2,16 mm x 0,33 mm; o escolex mediu 0,156 mm x 0,203 mm; as botrídias mediram 0,125 mm x 0,094 mm; há diminutos espinhos sobre os bordos das botrídias.

Material depositado na Coleção Helminológica/ do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 26.499, 31.488 (A,B) e 31.489.

Habitat - válvula espiral de *Paratrygon hystrix* (Müller & Henle).

Proveniência - Rio Amazonas, Maicurú, Pará.

TRYPANORHYNCHA DIESING, 1863
EUTETRARHYNCHIDAE GUIART, 1927

7. *Eutetrarhynchus araya* (Woodland, 1934)
(Est. IX, X, figs. 29-36)

Obtivemos grande número de espécimes. Apenas em uma das amostras (N° col. 26.499), obtivemos cêrca de 200 exemplares, sem contar com inúmeros fragmentos de estróbilos.

Descrição - Espécimes apolíticos; o maior estróbilo mediu 27 mm x 0,680 mm. Há uma média de 40 proglotes por estróbilo. Os nossos espécimes apresentam duas variedades, que podem ser facilmente separadas pelas dimensões do escolex, sendo mais evidente o desigual comprimento dos bulbos. Os demais caracteres, como espinhos das probóscides, número e disposição dos testículos, bolsa do cirro, etc. não apresentam diferenças significativas.

Escolex acraspédote, provido de duas botrídias/ musculosas. Nos espécimes de menor escolex as dimensões foram as seguintes: 3,8 mm - 4,2 mm de comprimento; pars botridial com 0,300 mm - 0,345 mm; pars vaginal, 1,12 mm - 1,40 mm; pars bulbar com 1,95 mm de comprimento. As botrídias mediram 0,410 mm x

0,155 mm; os bulbos mediram 1,95 mm x 0,275 mm; esses bulbos são providos de fortes fibras musculares entrecruzadas. Probóscides/com pequenos espinhos desiguais, dispostos em espiral; há dois tipos básicos de espinhos, sendo que na base da proboscide há fortes acúleos, cujas dimensões foram 0,015 mm - 0,021 mm; o segundo tipo é constituído por espinhos alongados que mediram 0,016 mm - 0,024 mm.

Nos espécimes de escolex maior, as dimensões foram as seguintes: escolex com 5 mm - 5,5 mm de comprimento; Dars botridial, 0,570 mm, pars vaginal, 2,25 mm e pars bulbar com 3,6 mm; os bulbos mediram 3,6 mm x 0,195 mm. Espinhos têm a forma dos exemplares maiores, sendo que os ganchos em forma de acúleos/mediram 0,015 mm - 0,019 mm, e os alongados, 0,017 mm - 0,022mm.

Não há pescoço; a segmentação começa imediatamente. Os primeiros segmentos são curtos, retangulares, mas alongam-se gradativamente e tornam-se mais longos que largos; os proglotes maduros são em média duas ou três vezes mais longos que largos; estes mediram 1,8 mm x 0,840 mm a 2,8 mm x 0,83 mm. Os segmentos grávidos, livres, mediram 3,6 mm x 1,55 mm.

Os póros genitais abrem-se um pouco para baixo da linha equatorial dos segmentos; alternam-se de forma irregular. A bolsa do cirro alongada, atinge, ou pode ultrapassar ligeiramente, a região média dos proglotes; mediu 0,450 mm x 0,150 mm a 0,525 mm x 0,180 mm; canal espermático bastante enovelado junto à bolsa. Há 300-400 testículos dispostos em duas colunas, de cada lado do eixo do útero sua forma é irregular.

A vagina se abre no átrio, posteriormente à bolsa do cirro. É dilatada nas proximidades desta, tendo curso sinuoso. Ovário situado na base dos segmentos; em corte, mostra ser formado por quatro lobos, mas nos preparados "in totum" é mais ou menos compacto; mediu o ovário 0,510 mm, nos segmentos maduros, e até 1,00, nos grávidos. Os folículos da vitelária são muito numerosos, dispõem-se por todo o proglote sem limites determinados. Útero aparece primeiramente como um tubo longitudinal que depois ramifica-se; ovos esféricos, desprovidos de casca, mediram 0,015 mm de diâmetro. Musculatura longitudinal, pouco desenvolvida.

Material depositado na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 10.016, 12.676, 16.031, 31.210, 31.211 a-b, 31.212 a-b, 26.499 e 31.485 a-d.

Habitat - Intestino e estômago de *Paratrygon motoro* (Müller & Henle) e de *Paratrygon hystrix* (Müller & Henle).

Proveniência - Salobra, MT para *P. motoro* e Maicuru, PA, Rio Amazonas, para *P. hystrix*.

Considerações - WOODLAND (1934-a) descreveu *Tentacularia araya* de *Trygon* sp. (hoje *Paratrygon*) do Rio Amazonas; a sua descrição concorda em linhas gerais com os nossos dados, com exceção dos testículos, pois WOODLAND (loc. cit) referiu 200 testículos por proglote. Mas, como observamos, eles se dispõem em dois planos, o que poderia produzir um erro de interpretação do autor. Woodland refere ainda, erroneamente, que os espinhos das proboscides seriam todos iguais; para evitar essa interpretação, possível/na observação de preparações totais, procedemos ao esmagamento de proboscides, libertando dessa forma os seus espinhos, que puderam/ser então melhor estudados.

LOPEZ-NEYRA & DIAZ-UNGRIA (1958), fizeram a segunda observação desta espécie. Esses autores descreveram *Eutetrarhynchus baeri* de *Paratrygon hystrix* da Venezuela; contudo, nada referem sobre o trabalho de Woodland. A comparação das descrições não deixou dúvidas tratar-se de uma só espécie, de modo que *E. baeri* foi por nós colocada em sinonímia de *E. araya* Woodland/ (REGO & DIAS, 1976).

Eutetrarhynchus araya (Woodland, 1934), originalmente descrita da bacia amazônica e depois confirmada essa distribuição por nós (REGO & DIAS, 1976). É agora assinalada em rios de Salobra, Mato Grosso, bacia do Paraná-Paraguay.

O achado dos *Trypanorhyncha* em outra localização do tubo digestivo, além da válvula espiral, é explicado como devido à migração dos vermes, acompanhando estadas da digestão (WILLIAMS et al., 1970).

FILO PENTASTOMIDA

POROCEPHALIDA HEYMONS

POROCEPHALIDAE SAMBON

8. *Leiperia gracile* (Diesing, 1835)
(Est. XI, XII, figs. 37-44)

Os espécimes ora estudados provém de duas amostras, todos retirados de quistos das paredes do tubo digestivo do hospedeiro; alguns muito jovens e alguns de últimos estádios de ninfas, com um total de 6 espécimes, sendo dois deles mais desenvolvidos.

Para comparação, foram também estudados espécimes imaturos e adultos, provenientes de crocodilos (*Caiman* spD.).

Descrição - Os espécimes mais evoluídos mediram/ 16 mm - 25 mm de comprimento x 0,800 mm de largura máxima; a anelacão é nítida, mas os espinhos não foram observados, salvo nos bordos laterais. Extremidades anterior e posterior arredondadas. Há dois pares de garras, providas de duas lâminas. Na extremidade posterior encontra-se a abertura anal, terminal. Abertura bucal situada entre o primeiro par de garras; a armadura bucal quitinosa mediu 0,420 mm de comprimento.

A abertura genital do macho está localizada, mais ou menos, na altura do 29 par de garras; na fêmea essa abertura é subterminal.

As garras ou ganchos, mostraram alguma variação,

não apenas entre espécimes diversos, mas até no mesmo indivíduo - as lâminas do par posterior são um pouco maiores que as anteriores. O par anterior mediu: lâmina delgada (externa) = 0,200 mm - 0,264 mm de comprimento (medida inclusive a curvatura); a lâmina mais grossa (interna) = 0,228 mm - 0,264 mm. Quanto ao par de ganchos posteriores, a lâmina externa mediu 0,204 mm - 0,300 mm e a lâmina interna = 0,240 mm - 0,264 mm. Mas o comprimento total/desses ganchos foi mais ou menos igual; variou de 0,660 mm-0,720 mm (medidos desde a base até a ponta da lâmina, em linha reta).

Os espécimes menores, mais jovens, da mesma amostra, mediram 7,8 mm de comprimento x 0,900 mm de largura; a armadura bucal mediu 0,372 mm x 0,120 mm; nestes espécimes são muito nítidos os espinhos que delimitam os segmentos, aliás eles têm formas diversas; seu comprimento médio foi de 0,018 mm. Evidentemente esses ganchos são menores que os dos exemplares mais desenvolvidos, tendo, também, o par posterior de ganchos lâminas maiores que o par anterior. No par anterior, a lâmina externa mediu 0,107 mm e a interna 0,098 mm. O par posterior, com as seguintes dimensões: lâmina externa = 0,118 mm; lâmina interna = 0,122 mm. O comprimento total dessas garras foi mais ou menos semelhante, cerca de 0,318 mm de comprimento.

Cortes de quistos de parede do estômago, obtidos de *Paratrygon*, mostraram o parasita envolvido por cápsula com grande espessamento fibroso; na parte externa dessa parede são observadas grande número de células inflamatórias, mononucleares principalmente (figs. 42 e 43).

Material depositado na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 16.061, 11.915, 31.491 a-b, 31.492 a-b, 31.493 a-b e 31.494.

Habitat - Paredes do estômago de *P. motoro* (Müller & Henle).

Proveniência - Salobra, Mato Grosso.

Considerações - As larvas de *Leiperia gracile* evoluem em teleósteos e em raias *Paratrygonidae*. Estas referências/datam de DIESING (vide histórico). Supomos que os hospedeiros de

finitivos sejam exclusivamente crocodilos. Para confirmar, examinamos espécimes da Coleção Helminológica, obtidos de teleosteos de rios e de crocodilos (*Caiman* spp.) e não temos dúvidas/ em considerar todos eles como pertencentes a uma só espécie, inclusive as larvas que estudamos agora. Não há dúvida que espécimes de *L. gracile* são encontrados em grande número de peixes, quiçá de anfíbios, e, provavelmente, de outros animais (citado/ por DIESING (1935 e 1850) e outros). Dos espécimes obtidos de *Caiman* constatamos que os Pentastomídeos adultos perderam a lâmina acessória dos ganchos, mas por sorte, do mesmo material/ de *Caiman* spp. obtivemos exemplares imaturos, com ganchos duplos (duas lâminas) e anelação com espinhos, que permitiu tirássemos nossas conclusões. A propósito, não é de desprezar a possibilidade de fases larvares ocorrerem no próprio crocodilo, o que já foi anteriormente sugerido. De qualquer modo, esses jovens retirados do crocodilo mostram grande semelhança com nossos exemplares colhidos de raias.

Interessou-nos, ainda, investigar se o nome *P. gracile* seria válido e se poderíamos identificar os nossos espécimes à diagnose de DIESING e de autores que se seguiram. Como podemos vêr no histórico, DIESING (1835,1850) assinalou formas larvares de Pentastomídeos na raia *P. motoro*. É bem verdade que sob o nome de *Pentastoma gracile*, DIESING reuniu gêneros e espécies diferentes de Pentastomida; trata-se, pois, sem dúvida, de espécie composta. No entanto, LEUCKART (1860), forneceu uma boa diagnose para a espécie *P. gracile*, utilizando o material de DIESING na sua própria descrição. Desta forma, pensamos que fica validada a espécie, pois os autores seguintes não tiveram dificuldades em identificar os seus espécimes à descrição de LEUCKART (para melhores informações vide histórico).

Como vimos, as larvas de *Leiperia gracile* (como as de outras espécies de pentastomídeo), tem o dom da ubiquidade; a lista de hospedeiros intermediários para *L. gracile* não está ainda completa. Nós mesmo examinamos larvas obtidas de outros peixes não relacionados pelos autores e pensamos tratar-se de uma mesma espécie. As duas únicas espécies de *Leiperia* são encontradas exclusivamente na África e na América do Sul (HEYMONS (1939). Os crocodilos são predares; seu principal alimen-

to são os peixes. Estes possuem as larvas enquistadas em seus tecidos ou vísceras, sendo que nos crocodilos os parasitas instalam-se na traquéia e em outros sítios do sistema respiratório. É curioso o fato das raias se comportarem como hospedeiros intermediários destes vermes, pois como predadores que são, ocupam os degraus superiores da pirâmide alimentar, tal como os crocodilos. Não deveriam, então, constituir um hospedeiro intermediário natural.

Histórico - sob o nome de *Pentastoma gracile*, DIESING (1835 e 1850), reuniu certo número de pentastomídeos imaturos, coletados por Natterer no Brasil, em peixes, aves, cobras, lagartos, aves e crocodilos; entre os peixes relacionados, incluía-se *Raja motoro* (*Paratrygon motoro*). Na verdade, a diagnose de Diesing não permite identificação positiva. Mais tarde, foi demonstrado que sob o nome de *P. gracile* havia material de diferentes gêneros e espécies; algumas delas foram, mais tarde, descritas por Leuckart, Leidy, Chatin, Parona, Von Linstow e Wheeler (segundo SANBOM, 1922).

LEUCKART (1960), forneceu uma boa diagnose para *Pentastoma gracile* baseado em espécimes coletados de intestino, bexiga natatória e "intestinorum adipe", de *Salminus brevindes*, de duplicatas do material de Diesing do Museu de Viena. A sua diagnose é a seguinte: "Animalium imperfecto evolutorum corpus gracilescens, vermiforme, anulatoplicatum, ventro planisculum. Cephalotorax clavatus, truncatus, bene distinctus. Annuli corporis numerosi (c.90), anteriores breves, posteriores brevissimi, serrulato-dentati. Stigmata confertim, aggregata, in series quatuor vol/quinque alternatim positas collocata. Hamuli elongati, geminati, subaequales accessori cum principalibus arcto cohaerentes. Fulcrum latum, alongatum, rotundatum. Longit 11 mm, lat. 1,7 mm. Habitat in piscibus et amphibiiis diversis Brasiliae, folliculo inclusum. Status perfectus hucusque ignotus".

LEUCKART considerou que esta diagnose não poderia ser aplicada às outras formas de outros hospedeiro.

O próprio DIESING concordou com Leuckart que, sob o nome *Pentastoma gracile*, provavelmente confundiu formas imaturas de diversas espécies de pentastomídeos.

Segundo SANBOM (1922), Parona descreveu em 1891 um espécime que refere como *Pentastoma gracile*, encontrado no peixe *Macrodon trahira* Spix, do Rio da Prata.

SANBOM (1922), teve oportunidade de examinar larvas de *Pentastoma gracile* obtidas de *Pseudoplatystoma fasciatum*, peixe da região amazônica. Ele informa o seguinte: "nevertheless, it was possible to recognize in them characters very similar to those seen in the nymphal linguatulid from the Nilotic crocodile. The descriptions and drawings of *Pentastoma gracile* given by Diesing, Leuckart and Parona also agree with above. Therefore taking into consideration all the informations I have able to collect, I believe/ that under the name of *Pentastoma gracile* we have a number or immature forms of tongueworms belonging to different genera (*Sebekia*, *Leiperia*, etc.) of the *Sebekini* section of the *Porocephalinae*".

No mesmo trabalho, SANBOM criou o gênero *Leiperia*/ para a espécie *Leiperia cincinnalis* (anteriormente *Reighardia cincinnalis*), de *Crocodylus niloticus* da África. Ao fim do trabalho, na lista de espécies, ele relaciona *Pentastoma gracile* como forma/ imatura de determinação duvidosa.

HEYMONS & VITZTHUM (1935) descrevem *Leiperia neotropica* de *Gobioides peruanus* do Equador; as figuras que apresentaram, não deixam dúvida tratar-se de *Leiperia*, orovavelmente *L. gracile*. Mencionam ainda *Porocephalus crocodili* Wheeler, 1913 de *Crocodylus* do mesmo país; ainda de acordo com as figuras, poderia tratar-se de *Leiperia gracile* adultos.

HEYMONS & VITZTHUM (1936) em sua magnífica revisão dos pentastomídeos, fazem, inclusive, considerações sobre *Leiperia* e as espécies *L. cincinnalis* (Sanbom, 1922) e *L. gracile* (Diesing, 1835); dão a seguinte sinonímia para a última: *Pentastoma gracile*/ Diesing, 1835 (partim); *Pentastoma gracile* de Diesing, 1850 (partim), *Pentastoma gracile* de Parona, 1891; *Porocephalus crocodili*/ Wheeler, 1913 (partim) e *Leiperia neotropica* Heymons & Vitzthum, 1935. Cita para hospedeiros definitivos os crocodilos *Caiman sclerops* Schneider e *Crocodylus americanus* Schneider. Para as larvas, cita extensa lista de peixes de rios.

NICOLI (1936), ocupa-se da filogenia e da sistemá-

ca dos pentastomídeos, com dados históricos, além de lista de espécies.

HOTTA (1964), descreve, de forma breve, *L. gracile*, baseando-se em adultos e larvas; o adulto obtido de *Caiman/sclerons* Gray e as larvas coletadas de quistos da parede do intestino de *Salminus brevides* Cuv.

NICOLI & NICOLI (1966) fazem considerações sobre a biologia dos *Pentastomida*, inclusive *Leiperia*.

MOTTA & GOHES (1968), descrevem larvas coletadas de *Hoplias malabaricus* (Bloch), que referem como novo hospedeiro para *L. gracile*. No entanto, este peixe já tinha sido anteriormente citado por Heymons & Vitzthum (1935), como hospedeiro intermediário desse pentastomídeo.

MOTTA & GOMES (1968), comentam o ciclo evolutivo de *Leiperia gracile* (baseados na literatura); referindo peixes/ósseos como hospedeiros intermediários e crocodilos como hospedeiros definitivos.

CLASSE NEMATODA

ASCARIDIDEA YAMAGUTI, 1961

HETEROCHEILIDAE RAILLIET & HENRY, 1915

Brevimulticaecum sp.

(Est. XIII, figs. 45-49)

Obtivemos apenas quatro exemplares, sendo dois/machos, aliás, todos os espécimes em mau estado, com a cutícula, praticamente destruídas, razão pela qual abstermo-nos de identificação. Faremos, apesar disto, uma breve descrição do que nos/foi possível observar, pois trata-se de curioso parasitismo, que aproveitaremos para fazer correlações com os outros helmintos estudados.

Descrição - Os machos mediram 22 - 24 mm de comprimentos x 0,500 mm - 0,560 mm de máxima largura; cutícula estriada transversalmente. Boca, com 3 lábios grandes, além de interlábios; não observamos cristas dentíferas. Póro excretor não

pode ser observado. O anel nervoso dista 0,636 mm da extremidade anterior. Esôfago cilíndrico, um tanto dilatado na extremidade anterior e com bulbo na extremidade posterior, medindo 2,2 mm - 2,4 mm de comprimento; em seguida ao bulbo, observa-se a existência de divertículos, que não foram bem compreendidos por nós, mas que serviram para enquadrá-lo no grupo de espécies do gênero que possuem essas estruturas. Há também um longo ceco intestinal, que mediu 1,2 mm - 1,3 mm de comprimento. Espículos longos sub-iguais; o maior mediu 4,2 mm de comprimento e o menor 3,5 mm; estes espículos representam cerca de 1/6 do comprimento do verme. Um forte gubernáculo, com dilatação redonda anteriormente (fig. 49); facilmente visível, mediu cerca de 0,300 mm de comprimento. As importantes papilas caudais, não puderam ser observadas.

As fêmeas mediram 42 mm x 1,2 mm. Póro excretor/não observado; o anel nervoso dista 0,600 mm da extremidade anterior. O comprimento do esôfago foi de 4,5 mm de comprimento; bulbo presente, com divertículos, não sendo possível a sua interpretação. O ceco ou divertículo intestinal é bem visível. A vulva dista 23-24 mm da extremidade anterior. Ovojetor longo e útero divergentes. Extremidade posterior cônica, com ânus subterminal, distando 0,480 mm da extremidade. Ovos de casca fina, não embrionados, apenas com massa germinativa, mediram 0,078 mm x 0,050 mm.

Material depositado na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os números 12.644, 15.050, 31.495 a-b, 31.496 a-b.

Habitat - Estômago de *Paratrygon motoro* Müller & Henle).

Proveniência - Salobra, Mato Grosso.

Considerações - Trata-se de curioso parasitismo, pois as espécies de *Multicaecum* e gêneros afins (*Brevimulticaecum*) são parasitas de crocodilianos do antigo continente Gondwana (figs 50-51.). Há uma discussão na literatura mantida por BAYLIS (1929 e 1947) e TRAVASSOS (1933), sobre a identificação de espécimes de ascarídeos de *Crocodylus niloticus* da África e de *Caiman* spp. da América. BAYLIS insistiu tratar-se de uma só espécie, ponto de vista que TRAVASSOS não aceitou.

Essas discussões serviram para que conseguíssemos mais alguns subsídios para nossas especulações. Mencionamos neste trabalho as semelhanças das duas espécies de *Leiperia* de crocodilos africanos e da América do Sul; temos agora um problema com implicações semelhantes, isto é, ascarídeos assinalados pela primeira vez em raias *Paratrygonidae*, mas presentes em crocodilos daqueles continentes.

Com respeito à identificação dos vermes, os nossos espécimes se aproximam bastante de *Multicaecum baylisi* descritos por TRAVASSOS (1933) - (vide também PINTO & BARBOSA, 1972), mas trata-se, sem dúvida, de espécie diferente; seria necessário obter novos espécimes dessas raias para uma descrição pormenorizada.

YAMAGUTI (1961), desdobrou *Multicaecum* em dois subgêneros, *Multicaecum* e *Brevimulticaecum*.

Em contacto pessoal com SPRENT (1977) que gentilmente examinou nossos espécimes, recebemos a confirmação de tratar-se de *Brevimulticaecum*, gênero que está propondo para três espécies que retirou de *Multicaecum* (no prelo), baseado em caracteres como a presença de interlábios, anatomia do divertículo esôfágico, forma dos espículos e do gubernáculo. As três espécies, segundo Sprent, são as seguintes: *B. stekhoveni* Baylis, 1947; *B. baylisi*, 1933 e *B. tenuicollis* (Rud., 1819); ainda, segundo Sprent, os nossos espécimes de raia constituiriam uma quarta espécie.

V - RELAÇÕES PARASITA - HOSPEDEIRO

1 - PARASITISMO DE ELASMOBRÂNQUIOS

Há tempos, vêm se chamando a atenção para as interessantes relações simbióticas entre os elasmobrânquios e seus cestóides. Com o aumento do interesse sobre a fisiologia desses helmintos, tornou-se claro a necessidade de conhecer mais aspectos da fisiologia do hospedeiro. A razão é que esses cestóides constituem magnífico material para estudos das relações hospedeiro-parasita.

Como sabemos, os *Tetraphyllidea* e os *Trypanorhyncha* são os parasitas mais frequentes sobre os elasmobrânquios. interessante o fato de que vários grupos de helmintos, isto é, nematódeos, trematódeos e acantocéfalos, não conseguiram colonizar a região da válvula espiral de tubarões e raias, ao que se presume devido as altas pressões osmóticas aí existentes (WILLIAMS, 1964). Os fisiologistas de helmintos estão, como vimos, interessados na físico-química dos hospedeiros e seus helmintos; mais adiante teremos a oportunidade de comentar o trabalho de HAMILTON & BYRNE (1974) que trata dos efeitos da uréia no desenvolvimento dos *Tetraphyllidea*.

Achamos útil fazer uma breve introdução às origens e filogenia dos elasmobrânquios; dos mecanismos corretivos que desenvolveram ao passar para o habitat marinho e o que ocorreu com as raias que voltaram secundariamente aos rios, como é o caso dos *Paratrygonidae*. Permitimo-nos, ainda, algumas especulações sobre a

filogenia dos cestóides e de possíveis adaptações de outros helmintos a estas raias de água doce.

2- ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS ELASMOBRÂNQUIOS

Supõe-se que os peixes, teleósteos e elasmobrânquios, apareceram nas águas doces, quase simultaneamente, no início do Devoniano ou pouco antes; migraram depois para o mar; aí enfrentaram o problema da manutenção osmótica. Ambos resolveram o problema, embora de modo diverso. Como sabemos, os teleósteos marinhos são hipotônicos em relação a água do mar, pois tem uma concentração osmótica que equivale a apenas 1/3 da água do mar; estão, pois, sujeitos ao constante perigo de desidratação, o qual evitam bebendo água do mar e absorvendo água e sais minerais pelo intestino: Ocorre que a urina desses peixes é hipotônica, mantendo-se desta forma dentro do corpo os necessários sais. Por outro lado, as brânquias, são capazes de eliminar o excesso de sal quando se torna necessário. Vale lembrar que os peixes que permaneceram na água doce são hipertônicos em relação ao seu ambiente, o que, de qualquer forma, ocasiona uma perda de sais pela urina. Neste caso, as brânquias vão realizar um papel inverso dos peixes marinhos; elas têm um sistema de absorção de íons da água, para compensar a perda de sais pela urina.

Os elasmobrânquios resolveram o problema osmótico de maneira inteiramente diversa. Embora o seu teor salino seja "normal", isto é, represente menos da metade da da água do mar, o seu sangue e tecidos apresentam grandes concentrações de compostos orgânicos, notadamente uréia (uremia fisiológica), dando como resultado uma concentração osmótica total que se iguala a da água do mar. Assinale-se (SMITH, 1936), que, a quantidade de uréia pode ultrapassar 2,5% do peso do corpo do animal. Na verdade, a uréia é responsável por 44% da pressão osmótica total. É interessante o fato dos fins não excretarem essa enorme quantidade de uréia, sendo a sua urina hipotônica em relação ao sangue. Foi também observado que nos túbulos renais existe uma estrutura especializada para a reabsorção de uréia. Vale também mencionar que as brânquias e os tegumentos são relativamente impermeáveis a essa substância.

3 - REGULAÇÃO OSMÓTICA DOS ELASMOBRÂNQUIOS DE ÁGUA DOCE

Embora a grande maioria dos elasmobrânquios seja exclusivamente marinhos, certo número deles pode penetrar em estuários e até em rios a milhares de quilômetros da costa, onde podem permanecer durante longos períodos, tal é o caso de *Dasyatis* e *Pristis* (respectivamente raia e peixe-serra). Experimentos feitos com esses elasmobrânquios mostraram uma redução do teor de uréia em até 35% mm quando em águas de estuários; isto mostra que esses elasmobrânquios são capazes de algum ajustamento/fisiológico. No entanto, o habitat desses elasmobrânquios é o / mar. Tal não é o caso das raias da família *Paratrygonidae* estas raias são encontradas permanentemente em água doce; em rios; elas não tem nenhum contacto com águas marinhas. Foi verificado que estas raias tem o seu metabolismo osmótico altamente modificado em relação aos seus parentes marinhos, inclusive *Dasyatidae*. THORSON et al. (1967) fizeram a surpreendente descoberta de que espécies de *Potamotrygon* - (=Paratrygon), têm muito pouca uréia/ em seu sangue; na verdade, é quase completa a ausência dessa/ substância, apenas 2 - 3 mg por 100 ml de sangue. Em nenhum caso eles acharam mais de 5 mg. E mais, esses animais, sob experimento, demonstraram praticamente sua incapacidade de concentrar uréia. Posteriormente, essas observações foram confirmadas por THORSON (1970) e por GRIFFITH et al. (1973), - (dados segundo/ PANG et al, 1977). Estes autores concluíram que essas raias são incapazes de uma efetiva regulação osmótica, mesmo se colocados em água do mar diluída; elas falharam em aumentar a sua taxa de uréia, a osmolaridade e os níveis salinos do sangue. Demonstra-

ram ainda que, os níveis de atividades de enzimas do fígado, essenciais à síntese de uréia, foram muito menores em *Paratrygonidae*/ que nas raias marinhas e confirmaram que as raias de rios não reabsorvem uréia pelos túbulos renais como o fazem os seus parentes marinhos.

Análises químicas do sangue dessas raias (THORSON/ & COL., 1967 e GRIFFITH et al, 1973), (dados de PANG et al, 1977), mostraram que os níveis de constituintes séricos lembram, em parte o de teleósteos de água doce; há evidências de que a sua manutenção osmótica é parecida com a desses teleósteos, isto no sentido de produzirem grandes quantidades de urina e na capacidade de absorção de sais da água doce, contra um gradiente de concentração.

Isto mostra que as raias *Paratrygonidae* conseguiram adaptar-se com êxito ao novo habitat e que tratar-se-ia de adaptação bastante antiga, pois tais mecanismos fisiológicos não poderiam ser rapidamente desenvolvidos.

4- URÉIA E PROPRIEDADES OSMÓTICAS NOS CESTÓIDES DE ELASMOBRÂNQUIOS

Seria interessante determinar como os *Tetraphyllidea* e os *Trypanorhyncha* foram capazes de adaptar-se à vida em ambientes de grandes concentrações osmóticas, como e o intestino dos elasmobrânquios marinhos. A concentração de uréia nesse órgão é comparável à dos tecidos e sangue do animal. Vale mencionar que uma tal concentração de uréia é letal para os cestóides e outros helmintos de outros vertebrados. Demonstrou-se ainda que os *Tetraphyllidea* são capazes de regular o seu volume quando em ambientes hipertônicos em que há grandes concentrações de uréia.

READ et al (1959) demonstraram ser a uréia um importante constituinte osmótico de certos *Tetraphyllidea*. Demonstrou-se que em espécies de *Tetraphyllidea* de elasmobrânquios marinhos, cerca de 3,7% do peso seco do animal corresponde a uréia. Lembremos que nos cestóides de animais terrestres a quantidade de uréia atinge nível insignificante, comparáveis ao dos seus hospedeiros.

SIMMONS (1961) reportou grande atividade de urease em preparados de tecidos de espécies de *Trypanorhyncha*. Esta atividade não foi detetada em espécies de *Tetraphyllidea* e em uma espécie de *Trypanorhyncha*.

HAMILTON et al (1974), demonstraram "in vitro", utilizando plerocercóides de *Acanthobothrium* (*Tetraphyllidea*) que a uréia foi necessária à diferenciação das estruturas do escolex, isto é, ganchos, lóculos de botrídias, ventosas accessórias, etc.; a uréia parece fornecer um estímulo para a diferenciação dessas estruturas. É lógico que as modificações que se passam no escolex/do plerocercóide não são suficientes para explicar também a maturação sexual, que somente se processará "in vivo" no hospedeiro definitivo. Além disto, o modo de atuação da uréia está por esclarecer. Note-se, ainda, que isto não ocorre em todas as espécies de *Tetraphyllidea* marinhos; por exemplo, em *Onchobothrium pseudo-uncinatum* demonstrou-se ser a uréia um composto metabolicamente inativo para o desenvolvimento de estruturas do parasita.

Acresce lembrar que THORSON (1970), além de outros autores, mostraram que as raias de água doce são incapazes de concentrar uréia; logo, necessariamente, o estímulo para a produção/de ganchos e de outras estruturas dos *Tetraphyllidea* em *Paratrygonidae* terá de ser de outra natureza.

Trabalhos experimentais vêm sendo feitos, notadamente na Colombia, onde autores americanos conduzem trabalhos integrados sobre os parasitas e fisiologia dos hospedeiros.

VI - CONSIDERAÇÕES FILOGENÉTICAS

Espécies de *Rhinebothrium* são encontradas em raias *Dasyatidae* e *Paratrygonidae*, mas não em outras raias. Não há diferenças significativas na morfologia das espécies de *Rhinebothrium*, que ocorrem em essas duas famílias. Não podemos afirmar o mesmo quanto à fisiologia dos vermes e também quanto aos ciclos de vida; infelizmente, os ciclos de vida são desconhecidos, tanto para os *Tetraphyllidea* de mar, quanto de rios.

OS *Tetraphyllidea* são considerados os Eucestoda/ mais primitivos (HYMAN, 1951). Do ponto de vista da evolução, as quatro botrídias poderiam, por redução, originar outros tipos de escolex, porém o contrário não poderia ocorrer. Os *Tetraphyllidea* são ainda limitados ao grupo de vertebrados mais primitivo, como o são os elasmobrânquios. Aspectos do sistema reprodutivo indicam/ que os *Trypanorhyncha* teriam derivado dos tetrafilídeos; além disto, os *Trypanorhyncha* parasitam o mesmo tipo de hospedeiros que os *Tetraphyllidea*. Considera-se os *Pseudophyllidea* derivados dos *Trypanorhyncha*, por redução de botrídias e bótrias. Os *Proteocephali- dea*, com os seus quatro acetábulos e um tipo de sistema reproduti- vo de tetrafilídeo, mostra que se originou deste grupo; por sua/ vez, os *Cyclophyllidea*, são cestóides modernos, adaptados princi- palmente a aves e mamíferos (fig. 52).

Há implicação e tirar do fato dos *Paratrygonidae*/ serem elasmobrânquios retornados definitivamente para a água doce e cujas condições osmóticas, como vimos, aproximam-se bastante da

dos teleósteos do mesmo habitat. BAER (1971), examinou a possibilidade de evolução paralela dos helmintos e seus hospedeiros; em sua opinião, os hospedeiros e parasitos evoluem ao mesmo tempo, mas estes evoluem mais lentamente. Haveria interesse em conhecer os ajustamentos fisiológicos dos *Tetraphyllidea* e *Trypanorhyncha* às raias de água doce. Especulamos, ainda, sobre as possibilidades de proteocefalídeos (encontrados em teleósteos de água doce) e de nematódeos, ocuparem o novo habitat oferecido pela válvula espiral/ de *Paratrygonidae*.

Com respeito à nossa observação de *Brevimulticaecum*, ou seja, um nematódeo em *Paratrygon*, o achado é de grande interesse. Vimos que espécimes próximos desse ascarídeo, foram descritas de crocodilos da América e da África; vale a pena lembrar o hipotético continente da Gondwana (figs. 50-51) e a teoria da Deriva Continental de Wegener (TAKEUCHI et al, 1977); segundo esta teoria, no Carbonífero, há cerca de 300 milhões de anos, a América do Norte esteve ligada ao continente Eurásico e a América do Sul ao continente africano. Os outros continentes do hemisfério sul, isto é, a Austrália e Antártida estavam também unidas a esta grande massa; também a Arábia e a Índia faziam parte desse continente. A teoria estabelece, ainda, que durante os períodos Jurássico e Terciário essa massa começou a dividir-se, separando-se em partes. Durante o Cretáceo a América do Sul e a África começaram a se deslocar, abrindo espaço para o Oceano Atlântico. Essa teoria pode explicar as semelhanças de fauna de ambos os lados do Atlântico e porque não/ de certos parasitas?

Voltando aos nematódeos, estes parecem tratar-se/ de parasitismo recente. Estariam em processo de adiantação ao novo hospedeiro. Veremos, no que respeita aos pentastomídeos, tratar-se de parasitismo muito mais antigo. É verdade que os pentastomídeos são larvares e as larvas destes vermes são muito pouco específicas; neste caso, as raias constituem hospedeiros intermediários mas não deixa de ser interessante do ponto de vista da ecologia, o fato das raias, embora predadoras, constituírem presa para os crocodilos, fechando, desta forma o ciclo do helminto.

Os *Pentastomida* detém, hoje, muito pouco da sua importância de Eras anteriores. Os primeiros helmintologistas, impressionados com a anelação do corpo, quiseram ver neles semelhan-

ças com os cestóides, e outros com certos acantocéfalos. Van Beneden foi o primeiro a reconhecer tratar-se de Artrópodes (segundo SANBOM, 1922). Alguns autores, mais recentes, quiseram ver semelhanças com os acarinos, em virtude de sua aparente semelhança/com os *Demodecídeos*. Recentemente, NICOLI (1963), questionou a natureza artropodiana dos pentastomídeos; textualmente: "Tout se passe comme si nous étions en présence de plusieurs phyluns différents et sans parente: *Onychophores, Tardigrades, Pentastomides, Arthropodes (ces derniers probablement polyphylétiques)*, tous ces phyluns ayant très vraisemblablement cependant une origine commune lointaine responsable de multiples convergences".

NICOLI (1963) remontou a origem dos Pentastomídeos ao grupo anelidiano primitivo que originou Artrópodes, Pentastomídeos, Onicóforos e Tardígrados. Isto leva-nos ao Pré-cambriano, época em que não havia vertebrados, que, como sabemos, somente vieram a aparecer (peixes ostracodermos) no Siluriano. Deduzimos que o parasitismo apareceu secundariamente, a menos que estejamos preparados para aceitar que os pentastomídeos primitivos parasitassem invertebrados. Segundo, ainda, NICOLI (1963), o proto-parasita pentastomídeo, seria uma forma de Tardígrado, que teria se adaptado ao parasitismo em determinado peixe primitivo, na água doce.

A anelação do corpo dos pentastomídeos é falsa; uma aquisição secundária, ditada pelo parasitismo; essa segmentação não tem correspondência interna, o que é demonstrado pelo estudo do sistema nervoso.

Nesta ordem de idéias, é errôneo tratar os pentastomídeos como artrópodes degradados pelo parasitismo; certas semelhanças com Artrópodes, como, por exemplo, às mudas larvares, além da estrutura da própria larva; tratar-se-ia de evolução convergente e não derivação evolutiva. Seria útil, outrossim, esclarecer alguns pontos, entre eles a natureza química dos ganchos e do tegumento, membranas do ovo, etc.

O mesmo NICOLI (1963), impressionado com a heteroxenia dos Pentastomídeos, quiz ver homologia biológica com os cestóides; a nosso ver, trata-se apenas de analogia, adaptações convergentes adquiridas no curso de evolução, como melhor caminho/

para atingir o hospedeiro.

É fora de dúvida que os cestóides constituem uma classe em ascensão pela exploração de novos habitats em novos hospedeiros (vide os *Cyclophyllidea* e hospedeiros terrestres); no entanto, os pentastomídeos adultos são estreitamente adaptados aos répteis e, com exceção de raríssimas espécies, não exploraram os habitats oferecidos pelos mamíferos e aves. É lógico que os pentastomídeos constituem uma classe relíquia, sem a importância que tiveram em Eras recuadas. Lembremos que as duas espécies de *Leiperia* são restritas a hospedeiros crocódilianos do antigo continente da Gondawana; não podemos acreditar em evolução convergente, preferimos acreditar que estes parasitas especializaram-se nos crocódilos desde a existência do citado continente, muitas dezenas de milhões de anos antes.

VII - CONCLUSÕES

1. As raias fluviais *Paratrygonidae* tem ampla distribuição no sistema hidrográfico sul americano; no Brasil, ocorrem três gêneros: *Elipesurus* Schomburgk, *Paratrygon* Duméril e *Disceus* Garman. A espécie mais frequente é *Paratrygon motoro* (Müller & Henle), assinalada em toda a bacia amazônica, inclusive nos países vizinhos, além das bacias do Paraná e do Paraguay.

2. *Rhinebothrium paratrygoni* Rego & Dias, 1976, e *R. scorzai* Lopez-Neyra & Dias-Ungria, 1958, apresentam caracteres diferenciais de tal forma que não podem ser confundidas; o principal caráter reside no enorme alongamento dos proglotes em *R. scorzai*.

3. *Rhinebothrium freitasi* sp.n. diferencia-se bem das demais espécies do gênero em raias *Paratrygonidae*; principalmente pelas reduzidas dimensões do estróbilo e do escolex.

4. *Acanthobothrium terezae* Rego & Dias, 1976, é espécie que, comparativamente, tem ganchos muito grandes, o que é pouco usual nestas espécies.

5. *Potamotrygonocestus travassosi* sp.n. é espécie que se caracteriza pela forma em foice dos ganchos e pelas suas maiores dimensões, em relação a outra espécie do gênero.

6. Acreditamos haver, pelo menos mais duas espécies de *Tetraphyllidea* em *Paratrygon hystrix* (Müller & Henle), o que é demonstrado pelo achado de proglotes livres e um plerocercóide maturo, nesse hospedeiro.

7. *Eutetrarhynchus araya* (Woodland, 1934-a), tem ampla distribuição geográfica; foi identificada em raias do Delta do Orenoco, Venezuela; na região amazônica, Brasil e em Salobra, Mato Grosso.

8. *Paratrygon motoro* (Müller & Henle), é um hospedeiro não usual para *Leiperia gracile* (Pentastomida), isto porque ocupam a mesma posição que os crocodilos na teia alimentar (este é parasitado pelo verme adulto); sendo ambos predadores de peixes.

9. *Brevimulticaecum* (Nematoda), constitui provavelmente uma nova espécie desse gênero, que é encontrada em crocodilos do Brasil e da África. Trata-se da primeira referência desses ascarídeos em raias.

10. O achado *Brevimulticaesum* (Nematoda), um gênero de parasitas de crocodilos; e considerado um parasitismo recente, do ponto de vista da evolução. Por outro lado, o parasitismo por *Leiperia* (Pentastomida), é considerado como parasitismo/pouco usual, pois, tanto essas raias como os crocodilos, ocupam o mesmo degrau da teia alimentar.

VIII - RESUMO

1. É transcrita a classificação e a distribuição no Brasil, das raias fluviais *Paratrygonidae*, segundo FOWLER/ (1948); além de algum dados da biologia desses elasmobrânquios.

2. São redescritas 4 espécies de cestóides: *Rhinebothrium paratrygoni* Rego & Dias, 1976; *R. scorzai* Lonez-Neyra & Diaz-Ungria, 1958; *Acanthobothrium terezae* Rego & Dias, 1976 e *Eutetrarhynchus araya* (Woodland, 1934).

3. São descritas duas novas espécies de *Tetraphyllidea* (Cestoda): *Rhinebothrium freitasi* sp.n. (*Phyllobothriidae*) e *Potamotrygonocestus travassosi* sp. n. (*Onchobothriidae*). Ambas são comparadas em quadros (Quadros I e II).

4. Foram encontrados dois proglotes livres e um/ espécime jovem com características de Plerocercóide; não foram identificados. Isto parece indicar a existência de, pelo menos, mais duas espécies não conhecidas de tetrafilídeos em *Paratrygon hystrix*.

5. É feita a segunda observação de *Leiperia gracile* em raia; a primeira, foi feita por Diesing, em 1835. *Paratrygon motoro* constitui hospedeiro intermediário para esses pentastomídeo.

6. É dado um completo histórico de *Leiperia gra-*

cile desde a primeira observação de Diesing, de material coletado por Natterer, no Brasil. São feitas considerações sôbre a validade da espécie, já que se tratava de espécie composta.

7. O nematódeo *Brevimulticaecum* sp., referido de crocodilos da África e da América do Sul, é, pela primeira vez, assinalado em elasmobrânquios. Pensamos tratar-se de nova espécie, mas aguarda-se melhores espécimes para uma mais completa descrição.

8. Chama-se a atenção para às especiais condições/ de pressão osmótica, existentes na válvula espiral de elasmobrânquios marinhos; este local é, por esta razão, vedado a maioria/ dos helmintos, mesmo os cestóides, apenas os *Trypanorhyncha* e os *Tetraphyllidea* conseguiram colonizar esse sítio dos elasmobrânquios.

9. As raias fluviais *Paratrygonidae* são elasmobrânquios definitivamente retornadas para a água doce; apresentam modificações fisiológicas que as diferenciam totalmente das suas congêneres marinhas; são inclusive incapazes de concentrar uréia, mesmo se colocadas em água do mar diluída. Aliás, neste ponto comportam-se como os teleósteos do mesmo habitat.

10. Não foram demonstrados ainda ajustamentos fisiológicos dos helmintos às condições osmóticas de raias fluviais;/ morfológicamente, pelos menos não são observadas modificações nos *Tetraphyllidea* de água doce, se comparados com os marinhos.

11. São feitas considerações sôbre a filogenia de grupos de helmintos; os *Tetraphyllidea* são considerados os cestóides mais antigos, que originaram, inclusive, as demais ordens de *Cestoda*. O parasitismo por *Brevimulticaecum* (*Nematoda*) é considerado como aquisição recente dessas raias.

12. São feitas considerações sôbre os Pentastomida especialmente sôbre *Leiperia gracile* e o parasitismo de crocodilos e de raias chama-se a atenção para o continente da Gondwana, a teoria da Deriva Continental e suas implicações filogenéticas na fauna de helmintos.

IX - SUMMARY

1. The classification and distribution of Brazilian freshwater *Paratrygonidae* stingrays are presented according to FOWLER (1948), as well as some data concerning biology of elasmobranchs.

2. Four species of Cestode are redescribed: *Rhinebothrium paratrygoni* Rego & Dias, 1976; *R. scorzai* Lopez-Neyra & Diaz-Ungria, 1958; *Acanthobothrium terezae* Rego & Dias, 1976 and *Eutetrarhynchus araya* Woodland, 1934).

3. Two new species in the *Tetraphyllidea* (Cestoda) are proposed: *Rhinebothrium freitasi* sp. n. (*Phyllobothriidae*) and *Potamotrygonocestus travassosi* sp. n. (*Onchobothriidae*). Both are compared to those occurring in freshwater rays (Tables I and II).

4. Two free proglottids were found as well as a juvenile form with the appearance of a plerocercoid but were not identified. This suggests that at least two more unknown Tetraphyllidean species may occur in *P. hystrix*.

5. *Leiperia gracile* (Pentastomida) is reported for the second time in stingrays; Diesing was the first to observe it in 1835. *P. motoro* is an intermediary host for this pentastomid.

6. A complete account of *Leiperia gracile* (Diesing, 1835) is presented since Diesing's first report, dealing with Brazilian material recovered by Natterer. The validity of species is also discussed.

7. *Brevimulticaecum* sp., a nematode genus usually occurring in African and South American crocodiles, is reported/ for the first time in an elasmobranch host. The samples appear/ to belong to a new species but were infortunately poorly preserved, so that a complete diagnosis could not be provided.

8. Attention is paid to the special conditions of osmotic pressure observed in the spiral valve of marine elasmobranchs. For this reason, this site is unfavourable for most of the helminth fauna, even the Cestodes, except for *Trypanorhyncha*/ and *Tetraphyllidea*.

9. The *Paratrygonidae* are freshwater rays, which, as elasmobranchs, have definitely returned to this habitat, as they show physiological adaptations differing totally from their/ marine relatives; the former are not able to concentrate urea, even in diluted salt water. This suggests that they can be related to teleosts from the same habitat.

10. Some form of physiological adaptation undergone by the helminths with reference to the osmotic conditions of freshwater rays could not be demonstrated. At least, morphological modifications are not observed in marine and freshwater *Tetraphyllidae*.

11. Comments on the phylogeny of helminthic groups are made; the *Tetraphyllideans* seems to be the most ancient among the Cestodes, giving rise to the other known Orders. *Brevimulticaecum* (*Nematoda*) parasitism is considered as recent in these rays.

12. Considerations on the Pentastomid, mainly on *Leiperia gracile* are made, as well as on the parasitic fauna of rays and crocodiles; Gondwanland and Continental Drift are important concepts in any discussion of phylogenetic relationships.

X - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAER, J. G., 1948, Contribution a l'étude des cestodes de sélaciens. I - IV. Bull. Soc. Sci. Nat. Neuchâtel, 7: 63-122.
- BAER, J. G., 1971, El parasitismo animal. 225 pp. Ed. Guadarrama. Madrid.
- BAYLIS, H. A., 1929, A new species of *Dujardinia* (Nematoda) from crocodiles. Ann. Mag. Nat. Hist., 4 (1): 46-49.
- BAYLIS, H. A., 1947 The nematode genus *Dujardinascaris* (nom. nov. for *Dujardinia*) in crocodilia with a description of a new species. Ann. Mag. Nat. Hist., 11 (4): 123-134.
- BROOKS, D. R. THORSON, T. B., 1976, Two *tetraphyllidean cestodes* from the freshwater stingray *Potamotrygon magdalenae*, 1852 (*Chondrichthyes: Potamotrygonidae*) from Colombia. *J. Parasit.*, 62 (6): 943-947.
- CAMPBELL, R. A., 1970, Notes on *tetraphyllidean cestodes* from the Atlantic coast of North America, with descriptions of two new species. *J. Parasit.*, 61: 265-270.
- CASTEX, M. N., 1965 Breve consideração sobre a presença de rayas de agua dulce en los continentes africano y asiatico. *Physis*, XXV - (70): 460-461.
- CASTEX, M. N., 1967, Bases para el estudio de las rayas de agua dulce del sistema amazonico. Nuevas sinonimias de *P. motoro* (M. & H., 1841). Atas do Simposio Sobre a Biota Amazonica, 3 (Limnologia): 89-92.
- CASTEX, M. N. & ACHEMBACH, G. M. 1965 Notas sobre alguns exemplares/curiosos de la familia *Potamotrygonidae* Garman, 1913 (*Chon-*

- drichthyes*). *Physis*, XXV, 70: 244-247.
- DIESING, K. M., 1835, Versuch einer Monographie der Gattung *Pentastoma*. Ann. Wien. Mus. Naturg., 1 (1): 1-32.
- DIESING, K. M., 1850, Systema Helminthum, 1: 609-611. Vindobonae.
- EUZET, L., 1956, Recherches sur les cestodes *Tétraphyllidea* des sélaciens des côtes de France. Thèse. Univ. Montpellier. 263 pp.
- FOWLER, H. W., 1948, Os peixes de água doce do Brasil (1a. entrega). Arq. Zool. Est. S. Paulo, 6: 1-204.
- HAMILTON, K.A. & BYRAM, J. E., 1974, Tapeworm development: effects of urea on a larval *tetraphyllidean*. *J. Parasit.*, 60 (1): 20-28.
- HEYMONS, R., 1939, Beiträge zur Systematik der Pentastomiden. III. Pentastomiden mit spiralig gekrümmten Körperformen. *Z. Parasitenk.*, 11 (1): 77-94.
- HEYMONS, R. & VITZTHUM, H. G., 1935 Neue und bekannte Pentastomiden aus Amerika. *Zool. Anz.*, 109 (5/6): 150-158.
- HEYMONS, R. & VITZTHUM, H. G., 1936 Beiträge zur Systematik der Pentastomiden. *Z. Parasitenk.*, 8 (1): 1-103.
- HYMAN, L. H., 1951, *The Invertebrates: Platyhelminthes and Rhynchozoela, The Acoelomate Bilateria*. Vol. II. Mac Graw-Hill Book Co. New York.
- VON IHERING, R., 1968, Dicionário dos animais do Brasil. S. Paulo Ed. Univ. de Brasília.
- LEUCKART, R., 1860, Bau und Entwicklungsgeschichte der *Pentastoma*. Nach Untersuchungen besonders von *Pentastoma taenioides* und *P. denticulatum*. Ed. Leipzig & Heidelberg.
- LOPEZ-NEYRA, C. R. & DIAZ-UNGRÍA, C., 1958, Cestodes de vertebrados venezolanos (2a. nota). *Mus. Hist. Nat. La Salle*, ser. Zoologica, 23: 1-41.
- MOTTA, C. S., 1964, Considerações sobre o gênero *Leiperia* Sanbon, 1922, (Linguatulida). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*; 8: (6) 62-63.
- MOTTA, C. S. & GOMES, D. C., 1968, Novo hospedeiro intermediário de *Leiperia gracile* (Diesing, 1835) (*Porocephaliformes* Linguatulida). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 12 (2): 67-68,
- MOTTA, C. S. & GOMES, D. C., 1968, Ciclo evolutivo de *Leiperia gra-*

- cilis (Diesing, 1835) (Linguatulida, Porocephal iformes). Linguatulida). Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro, 12 (3) : 125-127.
- NICOLI, R. M., 1963, Phylogénese et systematique. Le Phylum des Pentastomida. Ann, Parasit., 38 (3): 483-516.
- NICOLI, R. M. & NICOLI, J., 1966, Biologie des Pentastomides. Ann. Parasit., 41 (3): 255-277.
- PANG, P. K., GRIFFITH, R. W. & ATZ, J. W., 1977, Osmoregulation in/ elasmobranchs. Amer. Zool., 17 (2): 365-377:
- PINTO, R. M. & BARBOSA, M. A., 1972, Da ocorrência de *Multicaecum agile* (Wed 1., 1862) Baylis, 1923 no Brasil (Nematoda, Ascaroidea). Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro, 15 (3): 125-127.
- READ, C. P., DOUGLAS; L. T. & SIMMONS, J. E., 1959, Urea and osmotic properties of tapeworms from elasmobranchs. Exp. Parasit., 8: 58-75.
- REGO, A. A., 1973 Contribuição ao conhecimento dos cestóides do Brasil. I. Cestóides de peixes, anfíbios e répteis. Atas/ da Soc. Biol. Rio de Janeiro, 16 (2/3): 97-123.
- REGO, A. A. & Dias, A. P., 1976, Estudos de cestóides de peixes do Brasil. 3a. nota: Cestóides de raias fluviais *Paratrygonidae*. Rev. Bras. Biol., 36 (4): 941-956.
- SANBOM, L. W., 1922, A synopsis of the family *Linguatulidae*. Trop. Med. Hyg., 25: 188-206.
- SANTOS, E., 1954, Peixes de água doce. Ed. Briguiet. Rio de Janeiro.
- SIMMONS, J. E. Jr., 1961, Urease activity in *Trypanorhynch Cestodes*. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, 21 (3): 535-546.
- SMITH, H. W., 1936, The retention and physiological role of urea in the elasmobranchii. Biol. Rev., 11 (1): 49-58.
- SMYTH, J. D., 1969, The Physiology of Cestodes. 279 pp. H. W. Freeman and Co. S. Francisco.
- SPRENT, J. F. A., 1977, *Ascaroids nematodes* of amphibia and reptiles. Part 3: *Multicaecum* and *Brevimulticaecum*. J. Helm. (No prelo).
- TAKEUCHI, H. et al, 1977, A Terra um planeta em debate. Edart. Edit Univ. de S. Paulo.
- THORSON, T. B., 1970, Freshwater stingrays, *potamotrygon* spp.; failure to concentrate urea when exposed to saline medium. Life Sci., 9: 893-900.

- THORSON, T. B., COWAN, C. M. & WATSON, D. E., 1967, *Potamotrygon* spp.: Elasmobranchs with low urea content. *Science*, 158 (3799): 375-377.
- TRAVASSOS, L., 1933, Sobre os Ascaroidea parasitos de crocodilos Sul-americanos. *Ann. Acad. Brasil. Sci.*, 5(3): 153-169.
- TRAVASSOS, L., 1965, Contribuição para o inventário crítico da Zoologia no Brasil. Cestódeos. *Publ. Aulsas Mus. Nacional*, 50: 84 pp.
- WILLIAMS, H. A., 1964, Observations on the helminths of Raja. *Parasitol.*, 54: 1.
- WILLIAMS, H. A., McVICAR, A. H. & RALPH, R., 1970, Helminths and the fish gut. *Symposia of the Brit. Soc. for Parasit.*, 8: 43-77. Blackwell Sc. Publ. Oxford and Cambridge.
- WOODLAND, W. N. F., 1933, On the anatomy of some fish cestodes described by Diesing from the Amazon. *Quart. J. Micr./Sci.*, 76: 175-208.
- WOODLAND, W. N. F., 1933a, On two new cestodes from the Amazon siluroide fish *Brachyplatystoma villanti* Cuv. *Parasitol.*, 25: 486-490.
- WOODLAND, W. N. F., 1933b, On a new subfamily of Proteocephalid cestodes - the *Othinoscolecinae* from the Amazon siluroid fish *Platystomatichthys sturio* - (Kner). *Parasitol.*, 25: 591-600.
- WOODLAND, W. N. F., 1934, On the *Amphilaphorchidinae*, a new subfamily of *Proteocephalid cestodes* and *Myzophorus admoniticellia* gen. n. sp. n. parasitic in *Pirinampus* spp. from the Amazon. *Parasitol.*, 26: 141-149.
- WOODLAND, W. N. F., 1934a, On six new cestodes from Amazon fishes. *Proc. Zool. Soc. London*, 1934: 33-34.
- WOODLAND, W. N. F., 1934b, On some remarkable new cestodes from the Amazon siluroid fish, *Brachyplatystoma filamentosum* (Lich.). *Parasitol.*, 26: 267-277.
- WOODLAND, W. N. F., 1935, Some more remarkable cestodes from the Amazon siluroid fish. *Parasitol.*, 27: 207-225.
- WOODLAND, W. N. F., 1935a, Additional cestodes from the Amazon siluroids, Pirará, Dórad and Sudobin. *Proc. Zool. Soc. London*, 1934: 851-862.

- WOODLAD, W. N. F., 1935b, Some new *Proteocephalids* and a *Ptychobothriid* (Cestoda) from Amazon. Proc. Zool. Soc., London, 1934: 619-623.
- YAMAGUTI, S., 1959, *Systema Helminthum*, 2, *The Cestodes of Vertebrates*. Intersc. Publ. Inc. Ed., New York.
- YAMAGUTI, S., 1961, *Systema Helminthum*, 3, *The Nematodes of vertebrates*. Parts I - II - Intersc. Publ. Inc. Ed., New/ York.

XI - EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

Estampa I:

- Fig. 1 - *Paratrygon motoro* (M. & H.), exemplar fêmea. Segundo CASTEX & ACHEMBACH (1965).
- Fig. 2 - Idem, exemplar macho. Segundo CASTEX & ACHEMBACH/ (1965).
- Fig. 3 - Espécies de *Rhinebothrium* e sua distribuição nas bacias hidrográficas da América do Sul (vide quadro II) Original.

Estampa II:

Rhinebothrium naratrygoni Rego & Dias, 1976.

- Fig. 4 - Escolex, as botrídias encontram-se um tanto fechadas. Desenho com câmara clara.
- Fig. 5 - Proglotes maduros de exemplar atípico. Microfotografia, oo 7 x obj 10.
- Fig. 6 - Corte transversal de proglote maduro, bc = bolsa do cirro; vd = vaso dorsal; vv = vaso ventral; vag = vagina; t = testículos; ml = musculatura longitudinal.

Estampa III;

Rhinebothrium scorzai Lopes-Neyra & Diaz-Ungria, 1958.

- Fig. 7 - Escolex, as botrídias encontram-se um tanto fechadas. Desenho com câmara clara.
- Fig. 8 - Escolex. Microfotografia, oc. 7 x obj. 4.
- Fig. 9 - Proglote maduro. Desenho com câmara clara.
- Fig. 10 - Proglote grávido. Microfotografia, oc. 7 x obj.4.

Estampa IV:

Rhinebothrium freitasi sp. n.

- Fig. 11 - Escolex (parte). Microfotografia, oc. 7 x obj. 10.
- Fig. 12 - Proglote maduro, note-se o alongamento e o acintamento/ do mesmo. Microfotografia oc 7 x obj 4.
- Fig. 13 - Proglote, detalhe da região posterior e do póro genital. Microfotografia, oc 7 x obj 40.
- Fig. 14 - Proglote grávido, extremidade posterior. Microfotografia oc 7 x obj 10.

Estampa V:

Acanthobothrium terezae Rego & Dias, 1976

- Fig. 15 - Escolex. Microfotografia, oc 7 x obj. 4.
- Fig. 16 - Escolex. Desenho com câmara clara.
- Fig. 17 - Gancho explicação das medidas: AB = comprimento total; CD = cabo; 5f = lâmina interna; GH = lâmina externa.
- Fig. 18 - Ganchos pares, vistos em posições diferentes. Desenho/ com câmara clara.

Estampa VI:

Acanthobothrium terezae Rego & Dias, 1976.

- Fig. 19 - Escolex, região apical, com destaque para os ganchos. Microfotografia, oc 7 x obj 10.
- Fig. 20 - Proglote maduro. Desenho com câmara clara.
- Fig. 21 - Proglote grávido. Desenho com câmara clara.

Estampa VII:

Potamotrygonocestus travassosi sp. n.

- Fia. 22 - Espécime inteiro. Microfotografia, oc 7 x obj 4.

- Fig. 23 - Ganchos "in situ". Microfotografia, oc 7 x obj 40.
Fig. 24 - Extremidade anterior. Microfotografia, oc 7 x obj 10.
Fig. 25 - Os dois últimos segmentos do estróbilo, proglotes imaturos. Microfotografia, oc 7 x obj 10.

Estampa VIII:

Tetraphyllidea spp.

- Fig. 26 - Proglote livre, espécie A. Microfotografia, oc 7 x obj 10.
Fig. 27 - Idem, da espécie B. Microfotografia, oc 7 x obj 10.
Fig. 28 - Plerocercóide, extremidade anterior. Microfotografia, oc. 7 x obj. 10.

Estampa IX:

Eutetrarhynchus araya (Woodland, 1934)

- Fig. 29 - Extremidade anterior, espécime de escolex mais alongado. Desenho na câmara clara.
Fig. 30 - Escolex, explicação das medidas: pbo = pars botridial; pv = pars vaginal; pb = pars bulbar; ppb = pars pós bulbar.
Fig. 31 - Disposição dos espinhos na região basal das Drobóscides. Note que são de formas diferentes. Desenho na Câmara clara.
Fig. 32 - Alguns tipos de espinhos da porção superior.
Fig. 33 - Proglote maduro, os folículos vitelinos não estão representados.

Estampa X:

Eutetrarhynchus araya (Woodland, 1934)

- Fig.** 34 - Extremidade anterior. Microfotografia, oc 7 x obj 4.
Fig. 35 - Proglote maduro. Microfotografia, oc 7 x obj 4.
Fig. 36 - Proglote grávido. Microfotografia, oc 7 x obj 4.

Estampa XI:

Leiperia gracile (Diesing, 1835)

- Fig. 37 - Extremidade anterior do macho. Desenho adaptado de HEYMONS & VITZTHUM (1935). b = boca; ag = abertura genital.
- Fig. 38 - Extremidade anterior da larva. Microfotografia, oc 7 x obj 4.
- Fig. 39 - Detalhe dos ganchos. Microfotografia, oc 7 x obj 10.
- Fig. 40 - Gancho isolado. Desenho na câmara clara.

Estampa XII:

Leiperia gracile (Diesing, 1835)

- Fig. 41 - Extremidade posterior da ninfa. Microfotografia, oc 7 x obj 4.
- Fig. 42 - Corte do quisto, observam-se os ganchos (g) e a parede/fibrosa do quisto apresenta reação inflamatória. Microfotografia, oc 7 x obj. 10.
- Fig. 43 - Corte do quisto, observam-se os espinhos presentes na larva. Microfotografia, oc 7 x obj. 40.
- Fig. 44 - Ovos de espécime obtido de crocodilo. Microfotografia, oc 7 x obj 10.

Estampa XIII:

Brevimulticaecum sp.

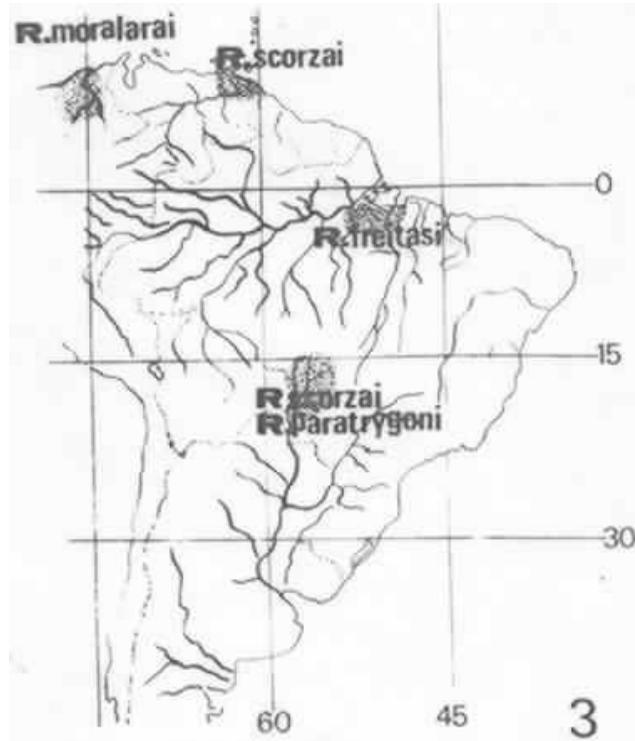
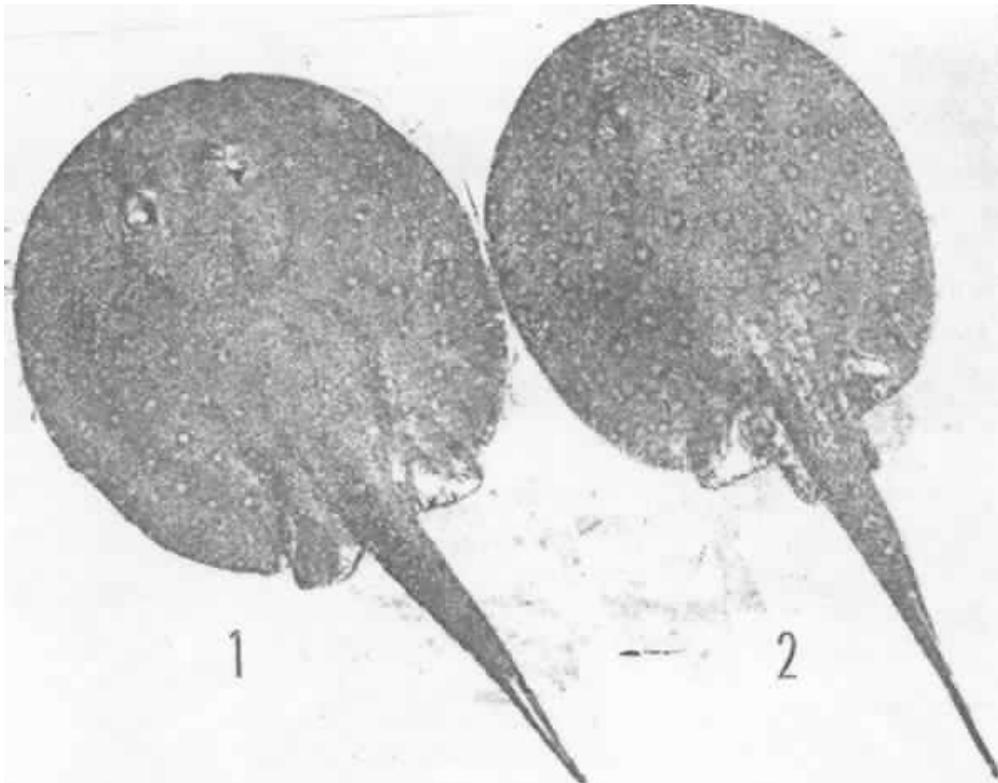
- Fig. 45 - Extremidade anterior do macho. Microfotografia oc 7 x obj. 10.
- Fig. 46 - Região do divertículo esofágico do macho. Microfotografia, oc 7 x obj 10.
- Fig. 47 - Cauda da fêmea. Microfotografia, oc 7 x obj 10.
- Fig. 48 - Cauda do macho. Microfotografia, oc 7 x obj 10.
- Fig. 49 - Gubernáculo. Desenho na câmara clara.

Estampa XIV:

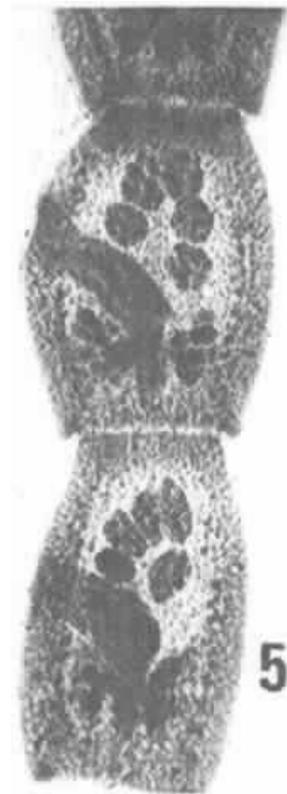
- Fig. 50 - A massa continental única de Wegener, durante o Carbonífero.
- Fig. 51 - As terras derivadas do Gondwana, após a separação dos continentes (vide texto).

Fig. 52 - Hipótese filogenética das atuais ordens de Cestóides.
original.

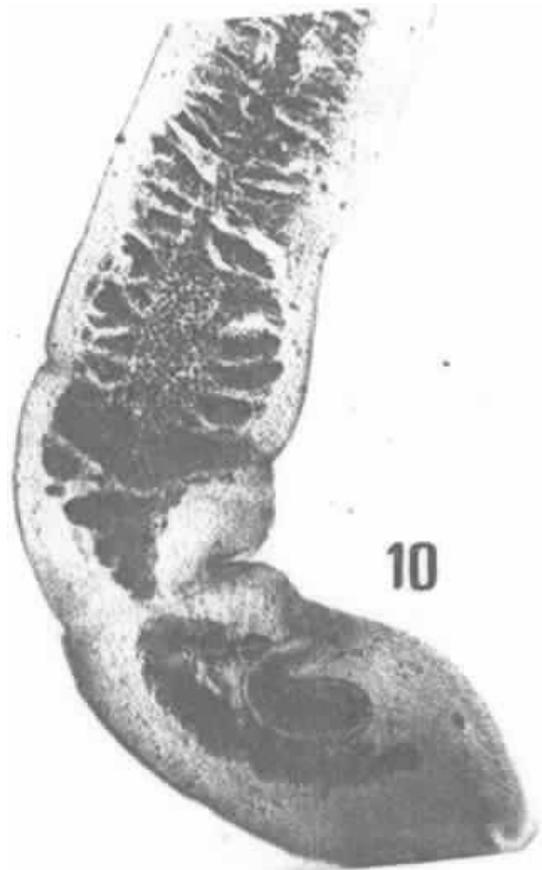
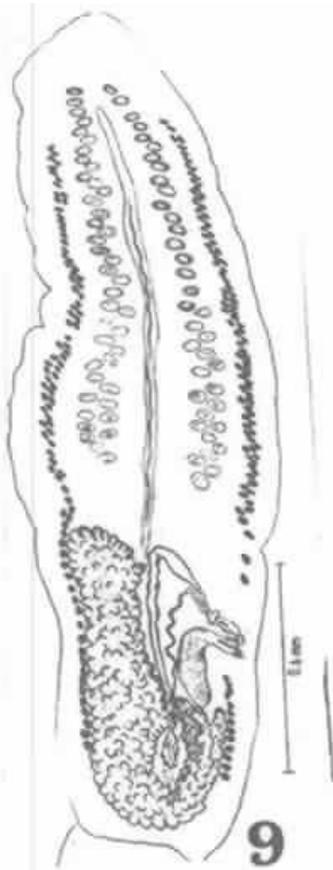
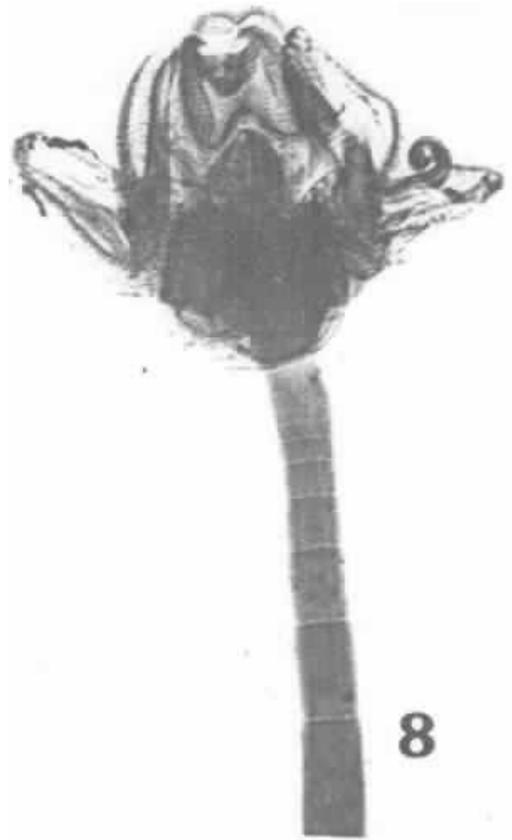
estampa I



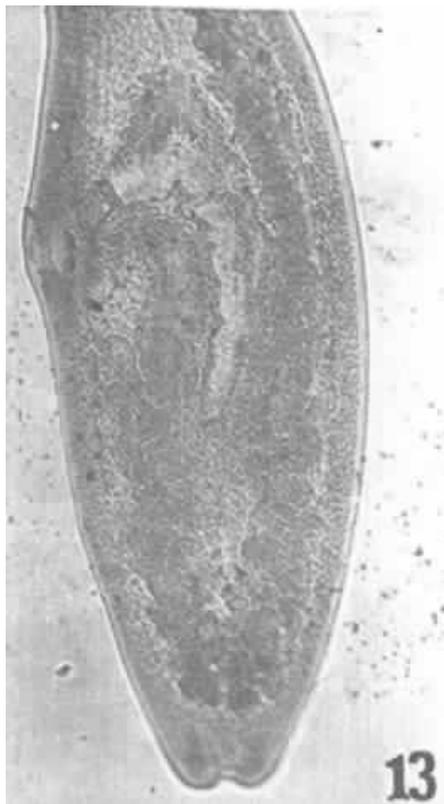
estampa II



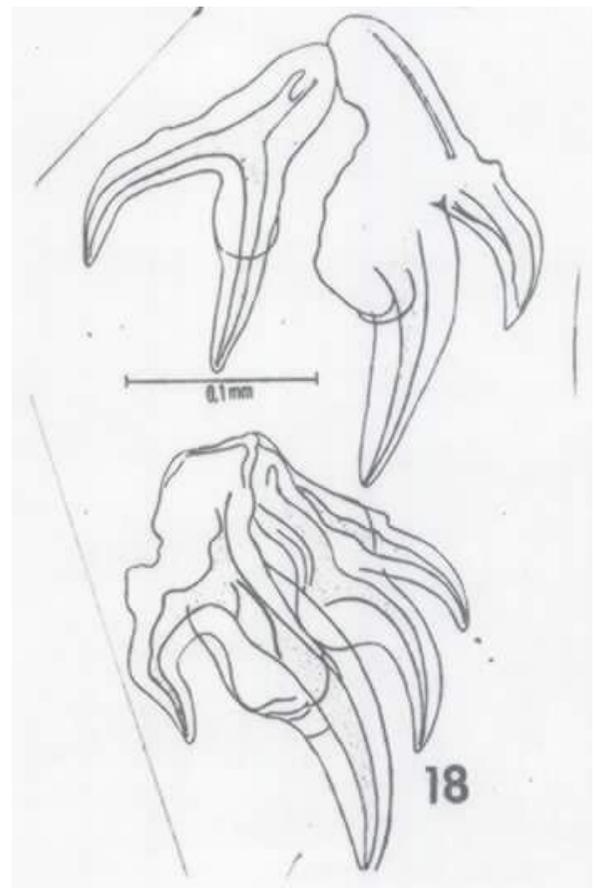
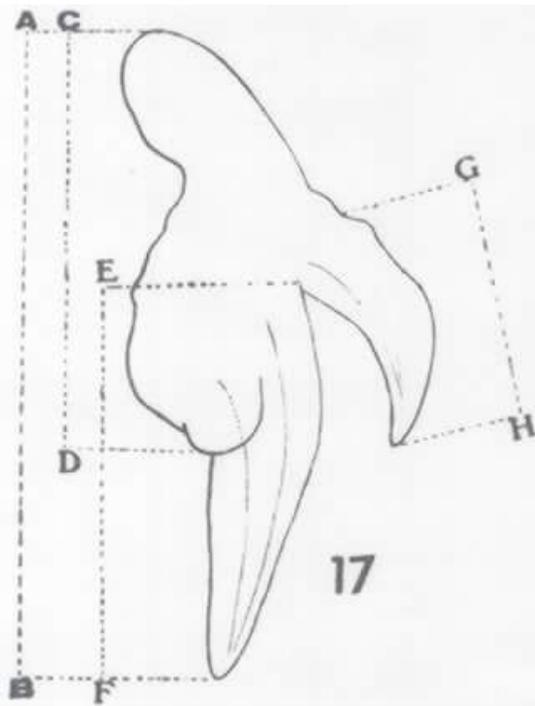
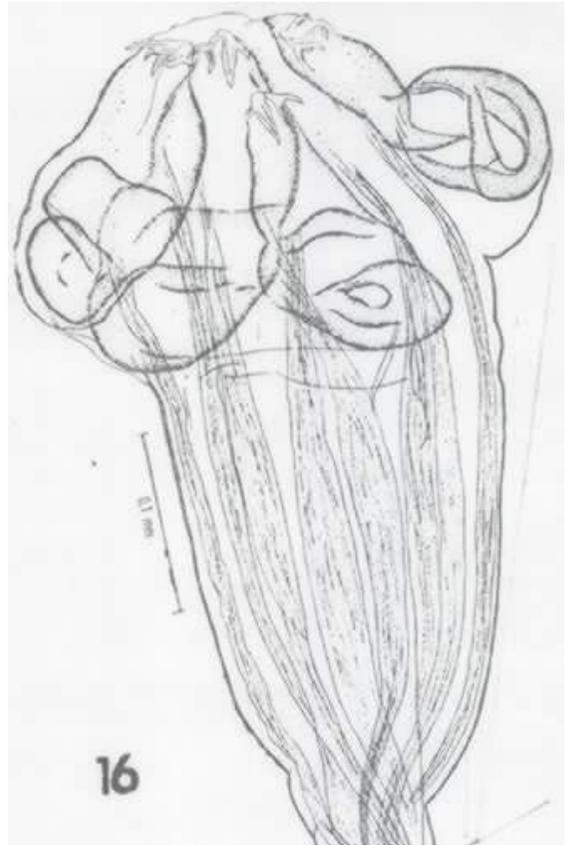
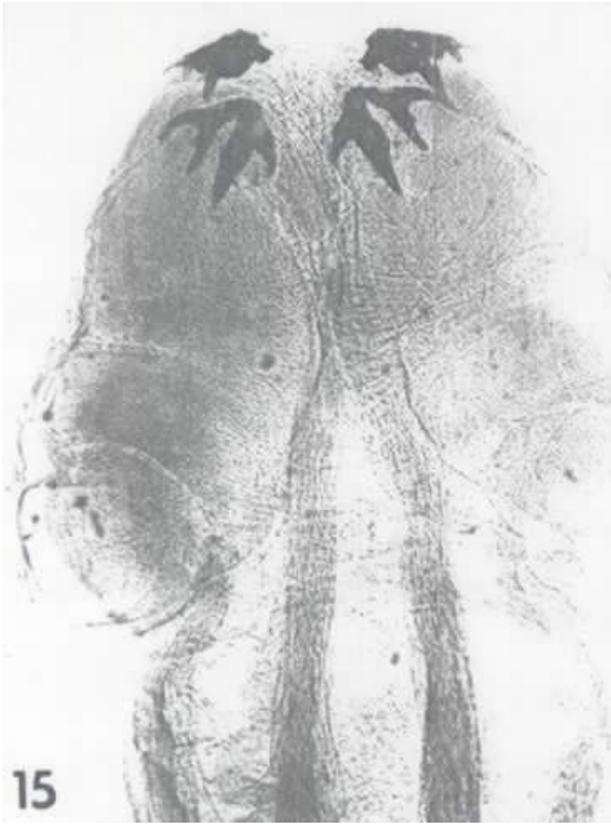
estampa III



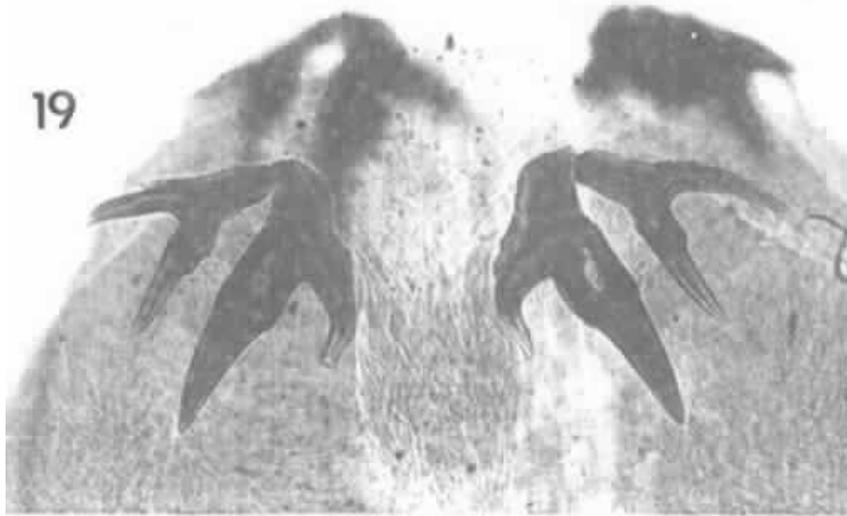
estampa IV



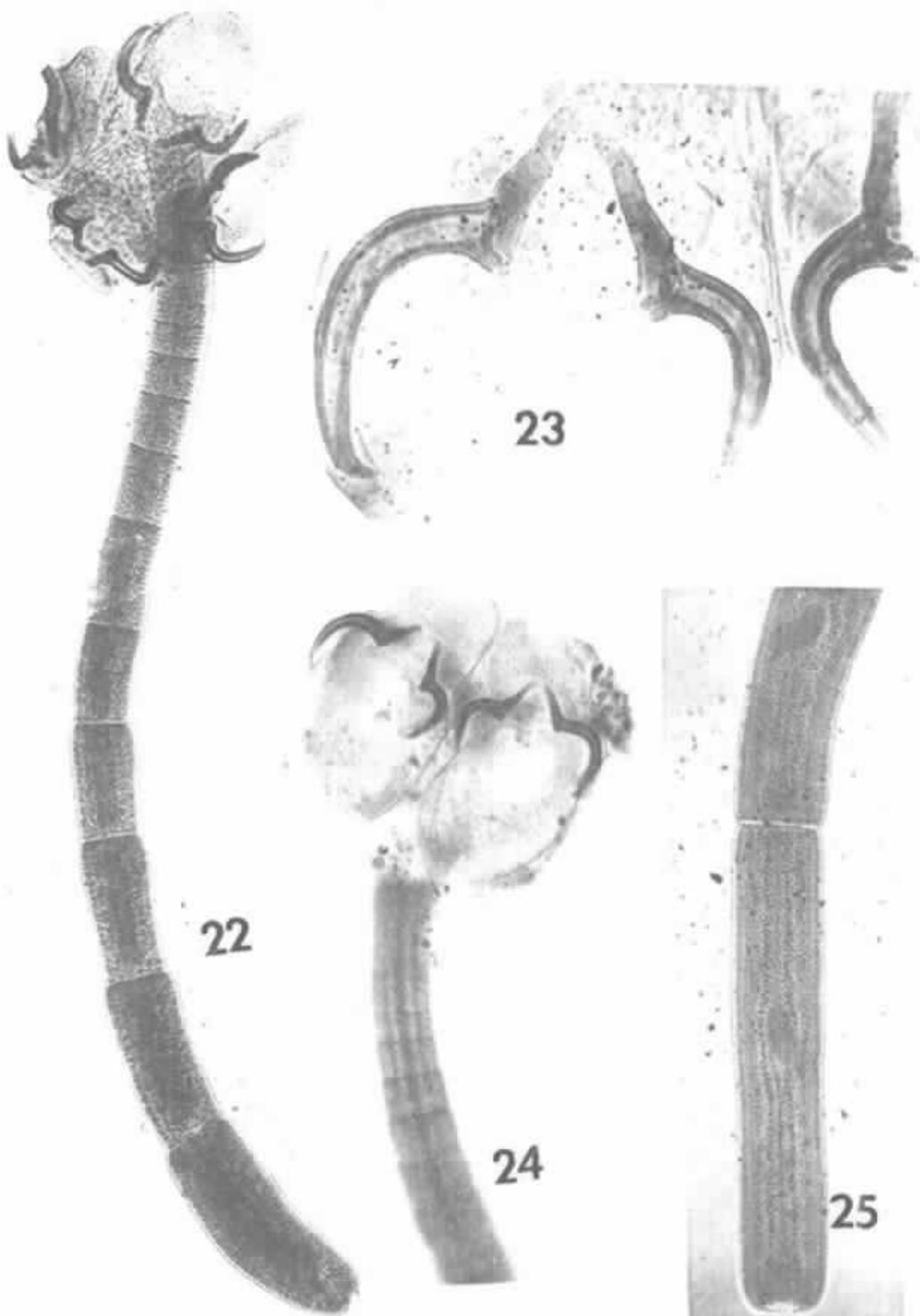
estampa V



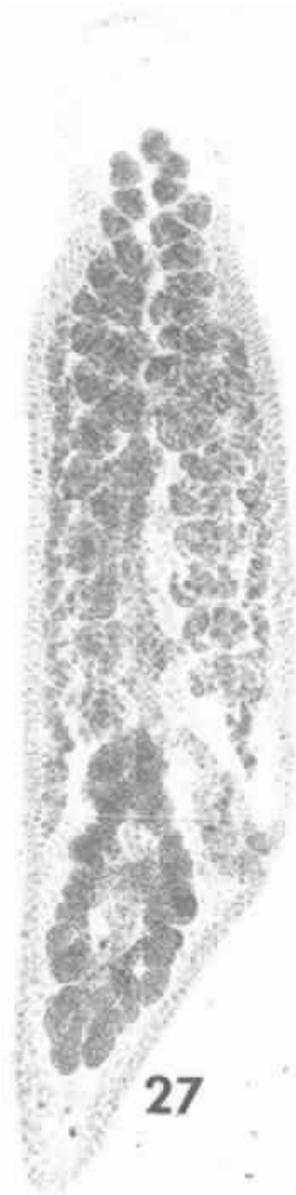
estampa VI



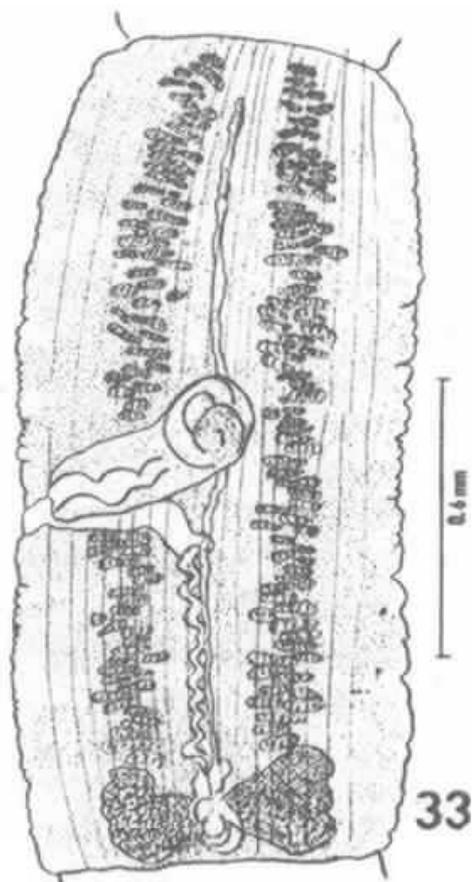
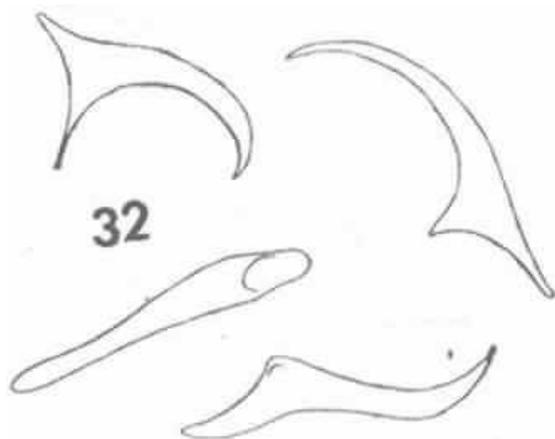
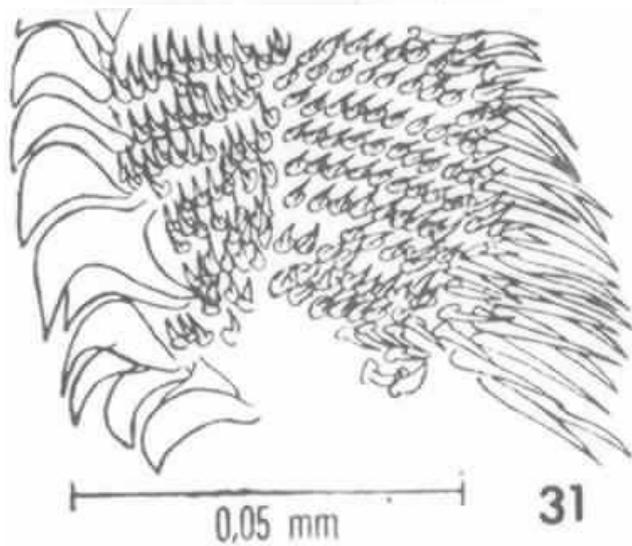
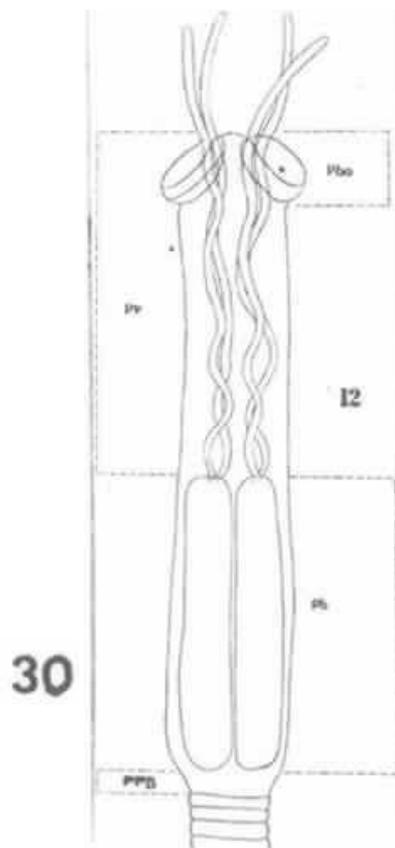
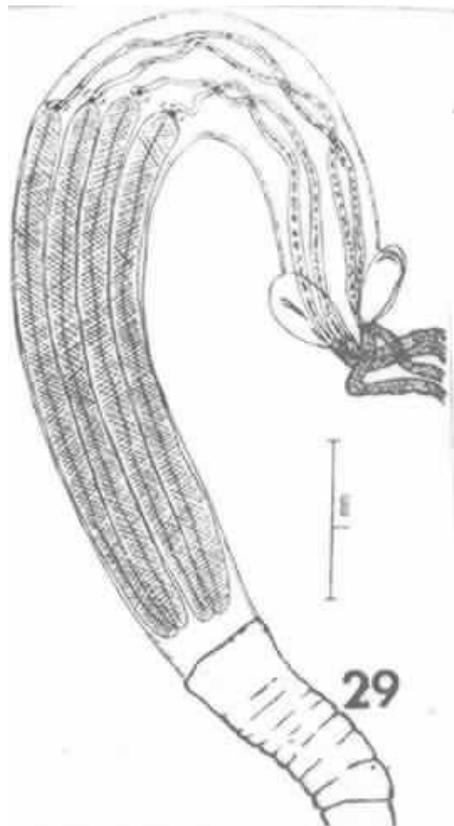
estampa VII



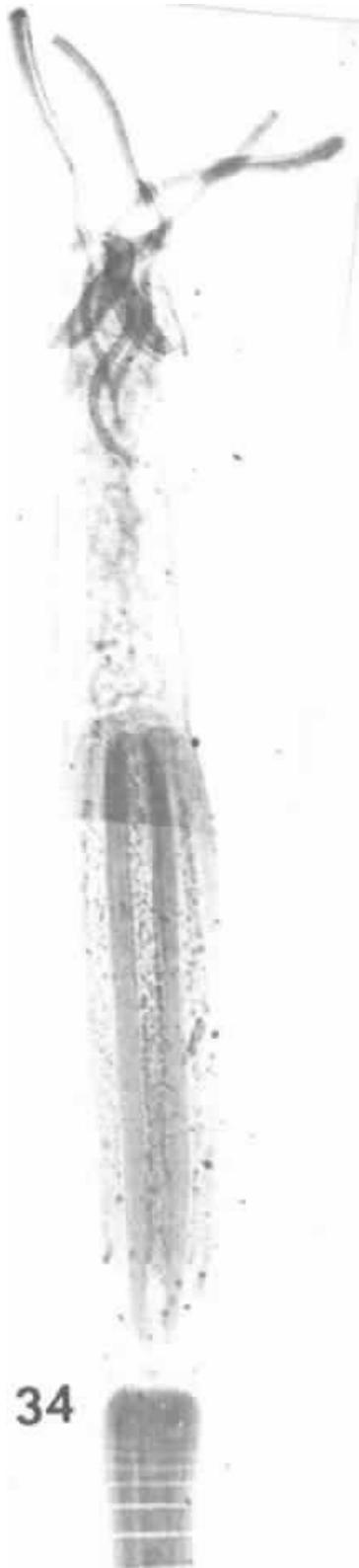
estampa VIII



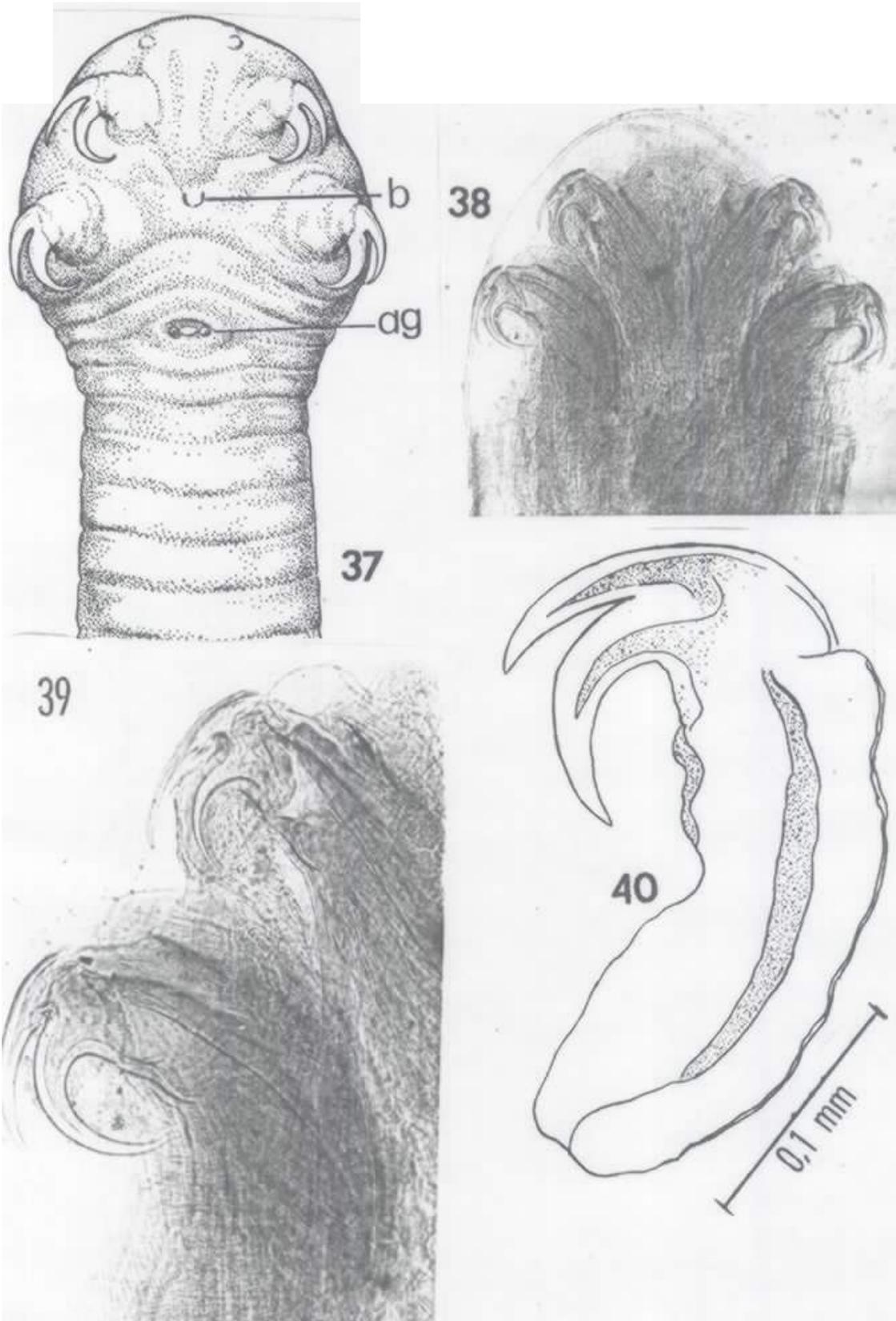
estampa IX



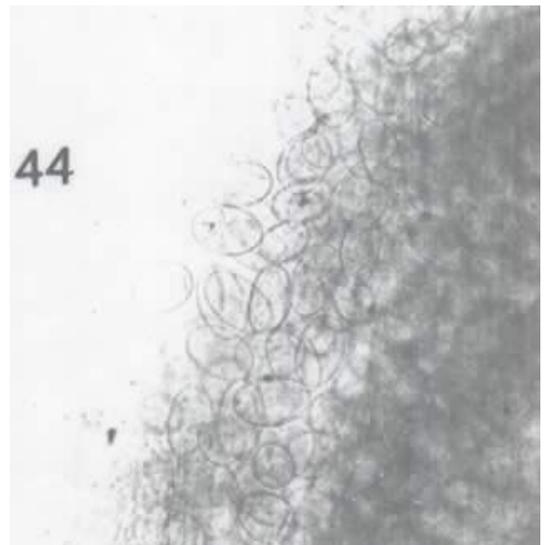
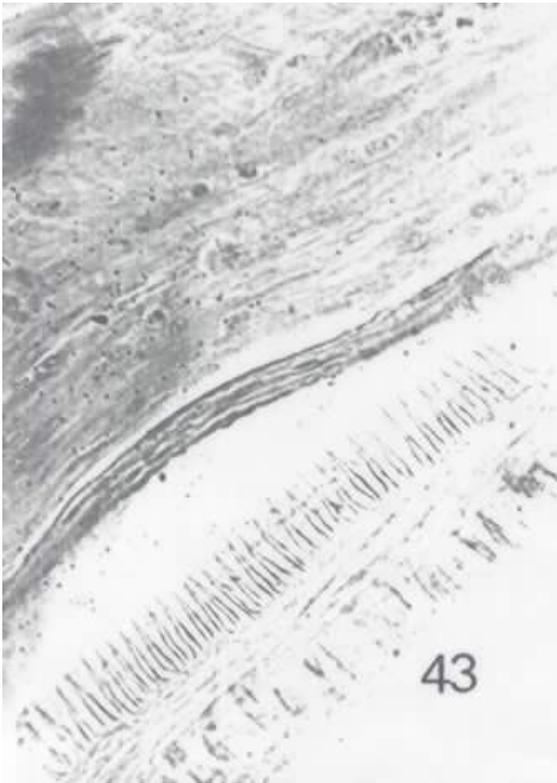
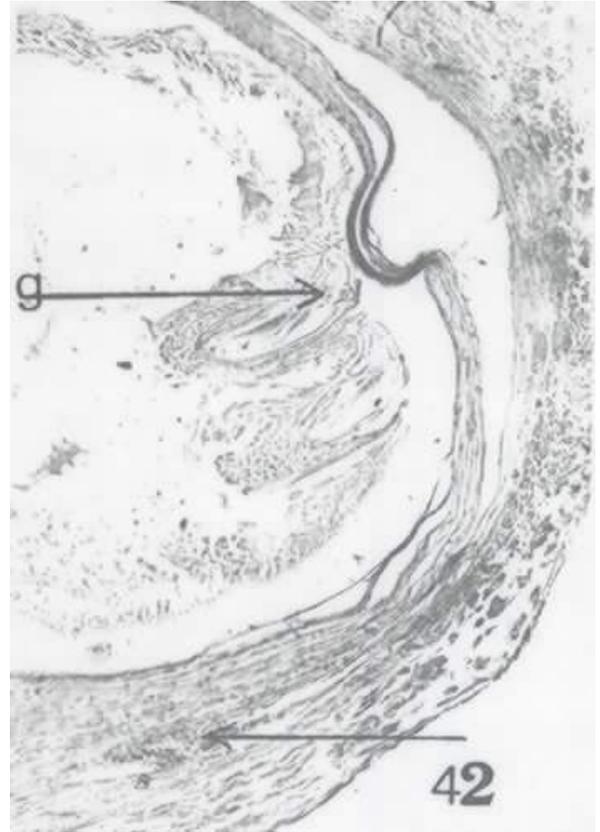
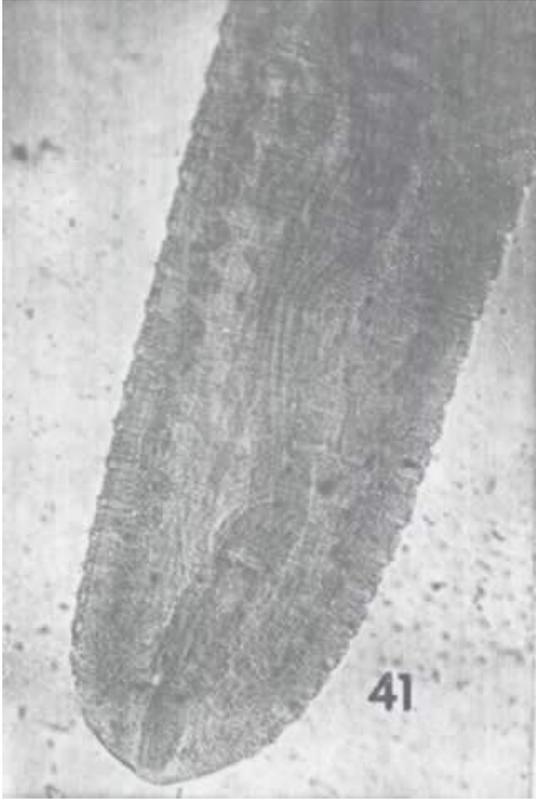
estampa X



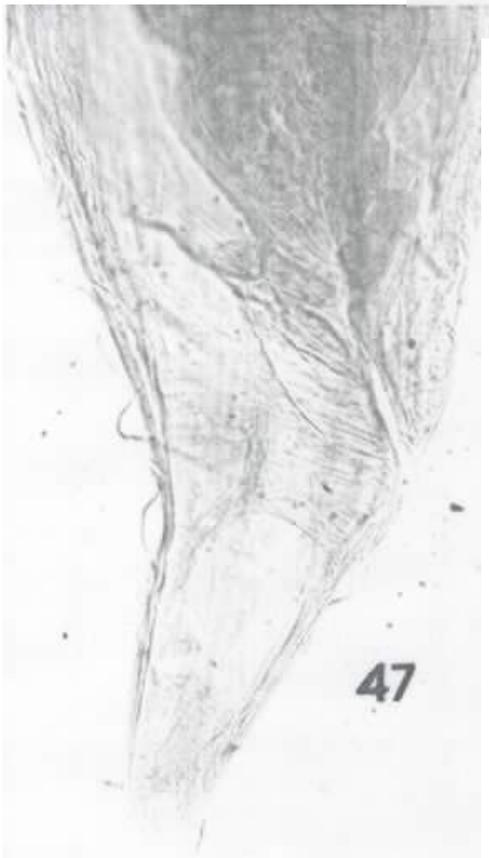
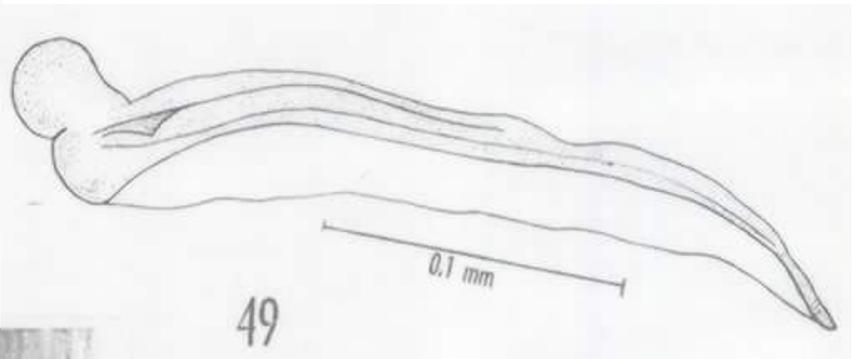
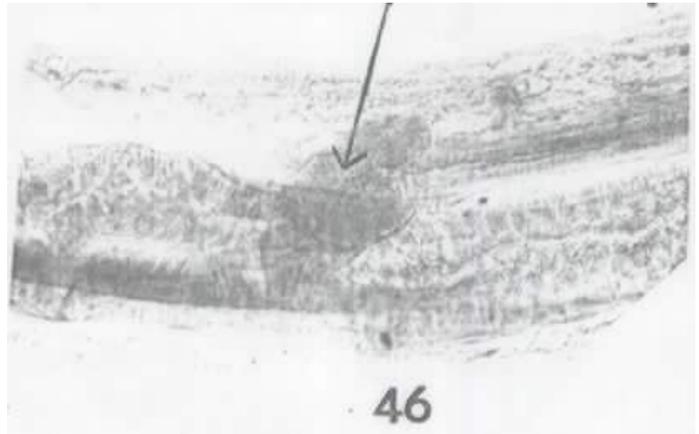
estampa XI



estampa XII



estampa XIII



estampa XIV

