

UNIVERSIDADE DE S. PAULO
BOLETINS DA FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

LXXII

ZOOLOGIA

N.º 11



SÃO PAULO — BRASIL

1 9 4 6

Os Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, são editados pelos Departamentos das suas diversas secções.

Toda correspondência deverá ser dirigida para o Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo — CAIXA POSTAL 105-B, São Paulo, Brasil.

The "Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo" are edited by the different Departments of the Faculty.

All correspondence should be addressed to the "Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo" CAIXA POSTAL 105-B, São Paulo, Brasil".

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor:

Prof. Dr. Antonio de Almeida Prado

Director da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras:

Prof. Dr. André Dreyfus

Secretário da Faculdade:

Sr. Nicolino Barbério

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

Cadeira de Zoologia:

Prof. Dr. Ernesto Marcus

Assistentes:

*Dr. Michel Pedrô Sawaya,
Dra. Marta Vanucci Mendes e
Lic. Diva Diniz Correia*

Cadeira de Fisiologia Geral e Animal:

Prof. Dr. Paulo Sawaya

Assistentes:

*Dr. Erasmo Garcia Mendes,
Lic. Domingos Valente e
Lic. Maria Dolores Ungaretti*

Z O O L O G I A

N.º 11

I N D I C E

	Pág.
MARCUS, E. — Sôbre Turbellaria límnicos brasileiros	5
SAWAYA, P. — Sôbre a biologia de alguns peixes de respiração aérea (Lepidosiren paradoxa e Arapaima gigas)	255
NONATO, E. F. — Sôbre Sanguessugas do gênero Liostoma	287
SAWAYA, P. — Sôbre o consumo de oxigênio por alguns peixes fluviais neotrópicos (Cichlidae-gen. Cichla e Astronotus)	333
SAWAYA, P. & MARANHÃO, A. A. — A construção dos ninhos e a reprodução de alguns peixes neotrópicos (Cichlidae-gen. Cichla e Astro- notus)	357
SAWAYA, P. & PEREIRA, R. S. — Nota sôbre a ecologia de alguns Crustáceos Decápodos marinhos de São Paulo	383
SAWAYA, M. P. — Sôbre alguns Camarões água doce do Brasil	393



SÃO PAULO — BRASIL
CAIXA POSTAL 105-B

1 9 4 6

ÍNDICE DOS BOLETINS DE ZOOLOGIA

já publicados:

ZOOLOGIA N.º 1: 1937

MARCUS, E. — Bryozoários marinhos brasileiros	5
SAWAYA, P. — Sobre o Gênero Wagler (1928) — Amphibia-Apoda com descrição de duas variedades	225

ZOOLOGIA N.º 2: 1938

MARCUS, E. — Bryozoários marinhos brasileiros	1
SAWAYA, P. — Sobre o "Piolho da Baleia"	197
SAWAYA, A. — Sobre as glândulas cutâneas do Siphonops annulatus (Mikan)	269

ZOOLOGIA N.º 3: 1939

SAWAYA, P. — Sobre a mudança da cor nos crustáceos	1
MARCUS, E. — Bryozoários marinhos brasileiros	111
SOUSA, O. M. — Estudo sobre a arquitetura da mandíbula dos Xenarthra	355

ZOOLOGIA N.º 4: 1940

MARCUS, E. — Os Pantopoda Brasileiros e os demais sul-americanos	6
LOCCHI, R. — Pesquisas anátomo-comparativas sobre o foramen oesophagicum do diafragma em Mamíferos silvestres brasileiros	181
SAWAYA, P. — Sobre o veneno das glândulas cutâneas, a secreção e o coração de Siphonops annulatus	207
CARVALHO, J. P. — Notas sobre alguns Caligoida, com a descrição de Pandarus marcusii, sp nov.	271
SAWAYA, M. P. — Sobre um Blepharisma nova (Ciliata) e sobre a sub-ordem Odontomata, nom. nov.	308

ZOOLOGIA N.º 5: 1941

MARCUS, E. — Sobre os Bryozoa do Brasil	3
SAWAYA, P. — Contribuição para o estudo da Fisiologia do Sistema Circulatório do Anfíbio Siphonops annulatus (Mikan)	209
SCHREIBER, G. & SCHREIBER, M. R. — Diminuição rítmica do volume nuclear do fígado e do pancreas nos girinos de anuros	234
CARVALHO, J. P. — Sobre Dipteropeltis hirundo Calman, Crustáceo (Branchiura) parasito de peixes d'água doce	265
SAWAYA, M. P. — Sobre uma larva de Pycnogonum pamphorum Marc.	278
MENDES, E. G. — Sobre a respiração (esofágica, traqueal e cutânea) do Siphonops annulatus (Amphibia-Gymnophiona)	283
GUIMARÃES, M. S. C. & ROSA, C. N. — Sobre a Briozoo fauna dumã Santóla, Mithrax hispidus (Herbst)	305

ZOOLOGIA N.º 6:
1942

SAWAYA, M. P. — Sobre a cloaca dos Siphonops	3
MARCUS, E. — Sobre Bryozoa do Brasil II	57
SAWAYA, P. — Sobre o aparelho de apreensão dos alimentos e sobre a glândula do intestino médio de Ostrácodo. Ação de substância colinérgicas	153
MARCUS, E. — Sobre algumas Tubificidae do Brasil	107
MENDES, M. V. — Anomalia sexual num Nemátode marinho	255
CARVALHO, J. P. — Ocorrência de Ephydatia crateriformis (Potts) na América do Sul	267
MENDES, E. G. — Respostas dos Melanóforos de Traira (<i>Hoplias malabaricus</i>) a vários excitantes	285

ZOOLOGIA N.º 7:
1943

MARCUS, E. — Sobre Naididae do Brasil	3
SAWAYA, M. P. — Sobre a articulação em Crisiidae (Bryozoa)	249
SAWAYA, P. — Sobre a ocorrência de Acetilcolina no tecido cardíaco de <i>Callinectes danae</i> Smith e seu efeito sobre o coração deste Crustáceo Décapodo	261
VALENTE, D. — O efeito de número sobre o consumo de oxigênio por Crustáceos Decápodos	305

ZOOLOGIA N.º 8:
1944

MARCUS, E. — Sobre Oligochaeta limnicos do Brasil	5
SAWAYA, M. P. — <i>Raninoides schmittii</i> sp. n. (Crustacea, Brachyura)	137
SALOMÉ PEREIRA, R. — Sobre a composição mineral do sangue do <i>Callinectes danae</i> Smith e sobre a de um liquido para perfusão	147
SAWAYA, P. — Solução perfusora para <i>Callinectes danae</i> Smith (Crustacea-Decápoda)	151
SAWAYA, A. — Sobre a pele de <i>Siphonops annulatus</i>	163

ZOOLOGIA N.º 9:
1945

SAWAYA, P. — Solução perfurosa para <i>Callinectes danae</i> Smith. Alguns efeitos dos seus constituintes iônicos sobre o coração	5
MENDES, E. G. — Contribuição para a Fisiologia dos sistemas respiratório e circulatório de <i>Siphonops annulatus</i> (Amphibia-Gymnophiona)	25
SALOMÉ PEREIRA, R. — Estudos sobre a composição da água do mar e do soro do sangue de <i>Callinectes danae</i> Smith	69
VALENTE, D. — Consumo do oxigênio em diferentes tensões, pelo <i>Trichodactylus petropolitanus</i> Goeldi (Crustacea-Brachyura)	87

ZOOLOGIA N.º 10:
1945

MARCUS, E. — Sobre Catenulida brasileiros	3
SAWAYA, P. — Sobre a proteção da água contra o oxigênio do ar com o auxílio de óleos minerais e vegetais	135

SÔBRE TURBELLARIA BRASILEIROS

por **Ernesto Marcus**

(com 31 estampas)

Minha Espôsa, Excelentíssima Snra. D. EVELINE DU BOIS-REYMOND MARCUS, e eu apresentamos, nas páginas seguintes, a resenha dos Macrostomida, Rhabdocoela, Alloecoela e Tricladida Paludicola, colhidos nas circunvizinhanças da cidade de São Paulo e em algumas outras localidades mencionadas ao tratar das espécies respectivas. Dos Catenulida, falámos há pouco tempo (Marcus 1945; 1945a). Não colecionámos, por enquanto, os Tricladida Terricola, já relativamente bem conhecidos (literatura: Riester 1938), e as Temnocephalidae, ultimamente estudadas por Perêira & Cuocolo (1941).

Considerando o estado atual dos conhecimentos sôbre Turbellaria sul-americanos límnicos, parece de pouco valor catalogar, novamente, os Tricladida Paludicola. A literatura a respeito foi completamente reunida por Beauchamp (1939, p. 70 e seg.); o único trabalho não visto por êsse autor (p. 72, nota 1) nada contem, como verificámos, que não fosse já considerado por êle mesmo. A validade da maioria das espécies da dita Secção discute-se ainda. Como escreveu, numa carta de 18 de junho de 1943, a Snra. Dra. Libbie H. Hyman, do Museu de New York, seria muito desejável fossem re-examinadas as espécies de Borelli, com base em material provindo dos lugares originais. As indicações dêstes possibilitariam o procedimento recomendado. Mas, as novas coleções não deveriam ser adiadas por largo tempo. Na América do Norte, tentou Gilbert (1935, p. 287) esclarecer a enigmática *Phaenocora agassizi* Graff (1912, p. 372), indo em busca dela no lugar da procedência original, e encontrou, nêste, uma estação da via férrea subterrânea. Por enquanto, tentámos determinar alguns Paludicola, sem novo material das espécies de Borelli. Este não descreveu Tricladida do Brasil.

Dos outros Turbelários límnicos da Neogea, i. é, a América do Sul e a Central, ocuparam-se os autores seguintes: a) Kennel (1888); b) Böhmig (1902); c) Martin (1908; emenda: Luther 1908); d) Beauchamp (1913a); e) Fuhrmann (1914); f) Beauchamp (1939).

Os países ou regiões de onde há indicação de Turbelários são: Costa Rica (d); ilha de Trinidad (a); Colômbia (e); lago de Titicaca (f); Paraguai (c); Terra do Fogo (b). As espécies são, em ordem sistemática:

Ordem Catenulida: 1. *Stenostomum bicaudatum* Kennel (a); 2. *St. paraguayense* (Martin) (c); as espécies dúbias: *St. leucops* (Ant. Dugès) e *St. agile* Silliman (ambas, e);

Ordem Rhabdocoela: 3. *Dalyellia incerta* (Böhmig) (b); 4. *D. complicata* Fuhrmann (e, f); 5. *D. quadridensoides* Fuhrmann (e); 6. *Strongylostoma radiatum* (O. F. Müller) (f); 7. *Mesostoma mutabile*

Böhmig (b); 8. *M. ehrenbergii* (Focke) (a, f); 9. *Gyratrix hermaphroditus* Ehrenberg (e);

Ordem Alloecoela: 10. *Geocentrophora applanata* (Kennel) (a); 11. *G. metameroides* (Beauchamp) (d).

Do Brasil, relatámos (Marcus 1943a; 1944; 1945; 1945a) as espécies 1, 2, 8 e 10 da lista precedente, assim como *Prorhynchus stagnalis* M. Schultze (Alloecoela), a 12ª espécie da Neogea, e ainda: 4 espécies de *Catenula*; 2 de *Dasyhormus*; 3 de *Suomina*; 4 de *Chordarium*; 23 espécies e 1 forma de *Stenostomum*; e 5 espécies de *Rhynchoscolex*.

Chegámos, destarte, a 53 espécies válidas dos Catenulida, Rhabdocoela, e Alloecoela límnicos da Neogea, sendo 43, 7 e 3 os números relativos às Ordens enumeradas. Do total, 46 espécies conhecem-se do Brasil, a saber: 43 Catenulida; 1 dos Rhabdocoela (*Mesostoma ehrenbergii*); 2 dos Alloecoela (*Prorhynchus stagnalis*; *Geocentrophora applanata*).

Pelo modo da apresentação das espécies tencionámos possibilitar que as mesmas sejam reconhecidas pelos interessados sem a consulta de outras obras além da excelente sinopse de Bresslau (1933). Por isso, demos diagnoses também de espécies já bem pesquisadas. Por outro lado, nenhuma espécie foi, no trabalho faunístico presente, tratada monograficamente, como, p. e., *Dalyellia styriaca* por Reisinger (1924c, p. 237-274), ou as 3 espécies de *Phaenocora* que constituem a base do estudo comparativo de Gilbert (1935, p. 283-386). Salientamos, porém, a necessidade das descrições histológicamente pormenorizadas, como foram publicadas por Luther (1921) com 1 espécie e 1 sub-espécie em 34 páginas, por Reisinger (1924b) com 2 espécies em 37 páginas, por Nassonov (1932) com 2 espécies em 62 páginas, e muitos outros autores de primeira linha. Sòmente tais análises completas proporcionarão a penetração progressiva no sistema natural dos Turbellaria.

A Sra. Dra. D. Libbie H. Hyman, do American Museum of Natural History de New York, somos profundamente gratos pelo auxílio contínuo que nos prestou por cartas informativas, bibliografia, e 28 séries de cortes de *Dugesia tigrina*. A Sra. Dra. Hyman teve a grande bondade de comparar material desta espécie, provindo de São Paulo e Porto Alegre, com espécimes norte-americanos e remeter as séries mencionadas, que garantem a nossa classificação.

Lembramos gratamente a ajuda com material da parte da Srta. Lic. D. Gabriella Zuccari e dos Snrs. Prof. Dr. Paulo Sawaya, Dr. Otto Schubart, e Dr. Edmundo Nonato. Ao Assistente da cadeira de Zoologia, Sr. Dr. Michel Pedro Sawaya, agradeço a cuidadosa revisão linguística do manuscrito.

INDICE DOS GENEROS TRATADOS

	PÁGS.		PÁGS.
Macrostomum	7	Gyratrix	98
Baicalellia	22	Plagiostomum	107
Microdalyellia (s. str.)	33	Meidiana, g. n.	115
Microdal. (Gieysztoria)	35	Minona, g. n.	120
Strongylostoma	62	Bothrioplana	124
Phaenocora	66	Bopsula, g. n.	129
Olisthanella	82	Rhodax, g. n.	133
Mesostoma	86	Curtisia	142
Bothromesostoma	92	Dugesia	145

Ordo: Macrostomida Meixner (Opisthandropora Bresslau)

Dos Hysterophora Graff (1905, p. 69, 72), como ainda se apresentam no "Tierreich" (Graff 1913, p. 13), eliminou Steinböck (1924a, p. 241) as Prorhynchidae com "pharynx variabilis intextus" e germo-vitelários, incluindo-as nos Alloecoela, onde figuram ainda hoje (veja p. 104). As duas famílias restantes dos Hysterophora, a saber, as Microstomidae e as Catenulidae, possuem ovários e faringe simples. Baseado no emunctório impar (Catenulidae) e par (Microstomidae), Luther delimitou-as corretamente (1907, p. 722-723) tendo sido elevadas à categoria de Secções (em 1938: Ordens) por Meixner (1924, p. 19). Este chamou as Microstomidae, agora como Secção, de Macrostomida, porque o gênero *Macrostoma* foi descrito antes (Oersted 1843, vide Graff 1913, p. 46) que *Microstomum* (O. Schmidt 1848, p. 56). A forma "Macrostoma" ainda mantida na monografia de Luther (1905) deve ser substituída por "Macrostomum" O. Schmidt (1848, p. 54), pois o nome "Macrostoma" já tinha sido atribuído a um gênero de peixes, antes de Oersted (vide Graff 1913, p. 47).

Os nomes Notandropora Reisinger (1924b, p. 33) e Opisthandropora Bresslau (1933, p. 261) correspondem integralmente aos Catenulida e Macrostomida, respectivamente. São, destarte, neologismos escusados; Opisthandropora parece até pouco proveitoso, depois de ter Meixner (1938, p. 3 f. 4A, 35) incluído, nos Macrostomida, as Haplopharyngidae, em cujas espécies o poro masculino se situa anteriormente ao feminino.

Dos Catenulida tratámos há pouco (Marcus 1945; 1945a). Os Macrostomida abrangem, além das Haplopharyngidae, as duas famílias Macrostomidae e Microstomidae (Bresslau 1933, p. 264). As Macrostomidae foram, como "Macrostomiens" (não "Macrostomicus" Graff 1913, p. 46), caracterizadas por Van Beneden (1870, p. 129, 133); as Microstomidae, no sentido atual, por Vejdovsky (1882, p. 54; segundo Luther 1907, p. 718), o primeiro, que separou *Catenula* Ant. Dugès 1832 e *Stenostomum* O. Schmidt 1848 de *Microstomum* O. Schmidt 1848 e *Alaurina* W. Busch 1851.

O número e o aspecto dos cromosomas das Macrostomidae e Microstomidae (somente um representante foi pesquisado) diferem muito (Ruebush 1938, p. 326), mas, apesar disso, não cedemos às sugestões taxonômicas do autor citado.

Macrostomum gigas Okugawa (Fig. 1-3, Est. XXXI Fig. 1)

Macrostomum tuba (non *Macrostomum tuba* Graff 1882) Gieysztor 1930, p. 305 e seg. f. 1-3

Macrostomum tuba var. *gigas* Okugawa 1930, p. 77 f. 1-4

Macrostomum tubum Hyman 1936, p. 14 e seg. f. 1-5

Macrostomum gigas Hyman 1943, p. 324-329, 330 f. 1-12

Caracteres externos: O comprimento dos vermes presentes fica, com 3,2 mm., um pouco aquém do máximo (3,5 mm.) do material norte-americano. A largura máxima, de 0,5 a 1 mm., pode situar-se antes do meio, ou no meio do corpo, ou ao nível dos ovidutos. A largura mínima nota-se, freqüentemente, um pouco antes da extremidade posterior. A forma desta varia: pode ser tão arredondada como nas figuras da Dra. Hyman (1936, f. 1; 1943, f. 1), apresentando-se assim, nomeadamente, nos vermes jovens das nossas populações; ou pode ser ligeiramente dilatada (Fig. 1), como foi também desenhada por Okugawa (1930, f. 3). Ventralmente, o verme é achatado; no dorso, mais ou menos abobadado, conforme o maior ou menor enchimento do intestino.

A côr (Est. XXXI, Fig. 1) é esbranquiçada ou o integumento tirante a acastanhado. Tons acastanhados exibem também as células intestinais, independentemente do estágio alimentício, e o conteúdo do intestino. A secreção das glândulas faríngeas pode tornar a faringe purpúrea ou alaranjada. No parênquima, ocorre, às vezes, algo de pigmentação. Os

ovócitos crescidos opacos e, à luz refletida, intensamente brancos, salientam-se nos vermes maduros.

No bordo anterior, os cílios são substituídos por ca. de 40-60 cônes rígidos, evidentemente, sensilos (Fig. 1, n). A zona destes delimita-se da epiderme ciliada adjacente por pequenas covinhas. Pêlos compridos (s), do carácter dos sensoriais, e mais flexíveis que os cônes anteriores, encontram-se ao longo do corpo e na extremidade caudal. Nos animais vistos por nós, são os pêlos sensoriais mais numerosos lateral que caudalmente, em oposição aos vermes de New York. Como aí, ocorrem os cílios sensoriais isolados, não em tufo (*M. bulbostylum* Ferguson 1939a f. 22, sh), sendo, várias vezes, um cílio comprido acompanhado por 1-2 menores. Papilas adesivas (g) podem sair da extremidade posterior, fixando o verme; durante a locomoção, permanecem retraídas.

Os rabditos (r) são numerosos na cabeça e, aí, dispostos contínua e densamente. Na extremidade caudal, são igualmente mais cerrados que nos lados e no centro do corpo (veja a discussão, mais adiante), onde aparecem em feixes, separados um do outro por intervalos sem rabditos. Cada feixe abrange ca. de 6 rabditos. Os rabditos ventrais são menores e mais escassos que os dorsais e laterais. Numa área estreita, entre o cérebro e o bordo rostral correm alguns tractos, ("Stäbchenstrassen") de ramnitos adenóides. Glândulas cefálicas (frontais), de secreção acidófila, são presentes.

O cálice pigmentado dos olhos (Fig. 1, a) possui a pigmentação diversamente desenvolvida e, às vezes, até ausente. O citosoma da célula visual, a "clava da retina", é, em parte, refrativo, podendo tal porção plasmática funcionar como cristalino. Parece-nos escusada a terminologia de Kepner & Stiff (1932, p. 223 e seg.) concernente ao olho de *Macrostomum*. O sistema nervoso, sem caracteres específicos, corresponde, pelo que foi visto pela Dra. Hyman (1943, p. 325-326), ao de *M. viride* (Luther 1905, f. 3 no texto).

O tracto digestivo começa com a bôca (Fig. 1, b), cuja fenda ocupa quase toda a face ventral da faringe (h) muscular. Bôca, faringe e intestino podem ser extraordinariamente dilatados. A dobra anelar entre faringe e intestino, a qual pode marcar-se como passagem estreita, não merece a denominação de esôfago. O intestino (Fig. 1, i) é um saco alongado, de contornos ligeiramente ondulados e de revestimento formado por células ciliadas altas, claviformes. A extensão caudal do intestino coincide, aproximadamente, com a vesícula seminal acessória (f) situada no ponto da reunião dos dutos eferentes.

Dos elementos dos protonefrídios pudemos, em vermes jovens, comprimidos, verificar canais dorsais (pontilhados na Fig. 2) e ventrais múltiplemente enovelados na zona da faringe e do intestino anterior. Nos canais, observaram-se tufo de cílios propulsores ("Treibwimperflammen"). Órgãos terminais, cujas ligações com os canais principais ainda não foram vistas, ocorrem em grande número, especialmente no terço caudal do corpo. Os poros excretores principais são os ventrais (Fig. 2, y), havendo, além disso, ainda acessórios, dorsais (x). Visto como as pesquisas até agora publicadas, p. e. as de Luther (1905, p. 18-22) não conseguiram descrever o sistema excretor inteiro de *Macrostomum* e este, por isso, carece de valor

para a identificação das espécies (Hyman 1943, p. 324), deixamos de comparar os nossos achados com os anteriormente realizados.

Do sistema reprodutivo, situam-se os testículos (Fig. 1, t), ligeiramente lobulados, nos dois lados da região anterior do intestino. Da extremidade posterior das gônadas masculinas saem os dutos eferentes (“vasa deferentia”) (Fig. 1, e) que se reúnem ao nível do fundo do intestino. Formam uma grande vesícula, de parede fina e dilatável (f), em que os espermios são acumulados. Foi chamada, pela Dr. Hyman, de “spermiducal vesicle” (1943, p. 326); corresponde, com a sua configuração variável, a uma “vesícula seminal falsa ou acessória” (Bresslau 1933, p. 120) e comunica-se, por meio dum canal estreito, com a vesícula seguinte, de volume menor e igualmente cheia de espermatozóides (Fig. 1, v). A forma cilíndrica, constante, e a parede musculosa caracterizam esta como vesícula seminal verdadeira. Esta dirige-se para diante, ora para a direita, ora para a esquerda, e é seguida pelo reservatório da secreção granulosa (k). O reservatório fusiforme e sólido recebe a secreção eosinófila e granulosa das glândulas situadas ao redor da sua porção proximal (ental). A extremidade ectal (distal) do reservatório estreita-se tubularmente, encurva-se para trás, e segura o estilete cuticular do pênis (Fig. 1, p). O órgão copulador tem de comprimento 0,25 - 0,4 mm. (Gieysztor 1930, p. 310 menciona até 0,462 mm.; Hyman 1943, p. 327, até 0,5 mm.) e, na maior parte da sua longura, 0,01 mm. de diâmetro. A largura na extremidade interna é um pouco maior, a saber, de 0,012 - 0,015 mm. O encurvamento do pênis dá-se, em toda a sua extensão, num único plano e varia de intensidade nos indivíduos da mesma população. O pequeno bulbo externo do pênis resulta dum espessamento da parede cuticular do tubo, cujo lume não se dilata. Em consequência da direção diversa assumida pela vesícula seminal verdadeira, ocorrem vermes com o reservatório e o pênis situados no lado direito, ou no esquerdo. Ao redor do átrio masculino, que é um tubo estreito, desembocam glândulas (Fig. 1, d), cujos citosomas são aprofundados e, destarte, situados no parênquima.

Os ovários encontram-se caudalmente aos testículos e compõem-se de numerosos pequenos lóbulos dispostos ao redor duma cavidade tubulosa central que continua como oviduto (Fig. 1, c). Os gonócitos femininos ováricos e os no início dos ovidutos são vacuolizados, enchendo-se, no oviduto, com vitelo. Ainda no trecho interno do oviduto atingem o seu tamanho definitivo, como foi descrito de *M. orthostylum* (Meixner 1915, p. 474). Nos ovidutos, achatam-se os ovócitos mutuamente. Na linha mediana do corpo, reúnem-se os ovidutos vindos dos dois lados, caracterizando-se o oviduto comum (Fig. 1, m), originado pela reunião, frequentemente, pelo ovócito nêle abrigado. A comunicação do oviduto comum com o átrio feminino (Fig. 1, 3, u), teoricamente significativa, será discutida mais adiante. No átrio, de revestimento ciliado, gira o ovócito e aí é fecundado. O número haplóide dos cromosomas é de três. O orifício do átrio (Fig. 3, w), igualmente ciliado, é circundado por numerosas glândulas eosinófilas, cuja secreção granulosa e refrativa gruda a casca do ovo a plantas aquáticas ou outros substratos. Na zona destas glândulas “de cimento”, faltam os rabditos na epiderme. Os ovos esféricos, quando postos, têm de diâmetro 0,15 - 0,18 mm.

Ocorrência: Dentro da cidade de São Paulo, no tanque cimentado situado no terreno da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; nos aquários do Departamento de Indústria Animal (bairro de Agua Branca); nas circunvizinhanças da cidade, comum em várias localidades, p. e., em Tremembé, na serra da Cantareira, em córregos de correnteza rápida; no rio Tietê; na lagôa da Corôa, água parada; em remansos do rio Pinheiros, na ponte de Jaguaré; em poças e córregos perto do clube "Pinheiros"; etc.

* Distribuição geográfica (veja a discussão sistemática): Japão; New York; em aquários com peixes não norte-americanos; provavelmente, nas águas paradas e correntes dos Estados norte-americanos de Virginia e Tennessee; Varsóvia, em aquários. O achado de Odessa, na Rússia, não está sistematicamente estabelecido.

Notas biológicas sôbre *Macrostomum gigas* Okugawa

A espécie pode ser facilmente mantida no aquário onde se multiplica durante muitos meses. Como as outras espécies do gênero (Ferguson 1939, p. 14), é *M. gigas* comilão, e torna-se até nocivo num aquário em que se pretende criar Catenulida (*Stenostomum*-spec.) ou Rhabdocoela. Nas nossas culturas comeu, além disso, Naididae, p. e., espécies de *Pristina*; Rhizopoda, p. e., *Arcella*-spec.; e, de preferência, Cladocera, possivelmente, do gênero *Chydorus*. Dêstes, encontrámos 8-10 exemplares incorporados no intestino dum espécime de *M. gigas*, deformado pelo volume da prêsã.

Reisinger (1933, p. 243) e Hyman (1943, p. 326) sugerem, independentemente esta daquêle, a hipótese da ocorrência de digestão intracelular, em *M. thermalc* e *M. gigas*, respectivamente. De fato, as células intestinais aumentam extraordinariamente de altura durante a resorção do alimento. Tal evidencia, também, a pequena figura de Westblad (1923, f. 7e). Vimos as células tornarem-se tão altas que chegam a tocar-se com as extremidades livres, fazendo, com isso, desaparecer o lume intestinal. Várias vêzes, verificámos, nos cortes corados com hematoxilina-eosina, predominar a côr azul nas células ventrais do intestino; a vermelha, nas dorsais. O citoplasma fica repleto de inclusões alimentícias.

Fagocitose, porém, no sentido de incorporação de partículas sólidas, maiores que 0,1 micron (Jordan & Hirsch 1927, p. 65), nas células intestinais, ainda não foi provada; Westblad (1923, p. 91) não a admite em *Macrostomum*. Com isso, não se exclue a possibilidade de digestão intracelular, pois a incorporação poderia ser do caracter de permeação de partículas menores. Parece auspicioso examinar *M. gigas* com os métodos aplicados em *Dugesia dorotocephala* (Woodworth) por Willier, Hyman & Rifenburgh (1925).

A digestão no lume do intestino, fora do citoplasma das células intestinais, seria, no caso de se provar a intra-celular, uma pré-digestão ("Vorverdauung"). A eficiência da digestão extra-plasmática reconhece-se, facilmente, em cada corte de material fixado 1-2 horas depois da alimentação. A casca bivalva dum Cladóceros comido é completamente esvaziada pela actuação dos fermentos de *M. gigas*. Em certas lâminas, em que a prêsã foi um *Stenostomum*, evidencia-se a digestão extra-plasmática no intestino dêste e a sua epiderme em desagregação, devida aos sucos digestivos do *Macrostomum gigas*. Ambos os gêneros abrangem espécies macrófagas, engulidoras (Marcus 1945a, p. 35), havendo, em *Stenostomum*, ainda outros tipos.

Tigmotaxia positiva e fototaxia negativa foram observadas em *M. gigas* (Hyman 1943, p. 329); a última foi verificada por minha Espôsa (Marcus 1945a, p. 27-28) como sendo rápida e dirigida, i. é, tópica, no sentido de Kühn (1919, p. 8).

Discussão sistemática de *Macrostomum gigas* Okugawa

Depois de ter a Dra. Hyman (1943, p. 331) re-examinado os parátipos de *M. bulbostylum* Ferguson (1939a, p. 60), restaram 4 caracteres discordantes entre esta espécie e *M. gigas*. Três destes, relativos aos cílios compridos, aos cônes tácteis anteriores e às papilas adesivas posteriores, passam por disjunctivos apenas porque figuram na diagnose original. Podem ser verificados somente em vermes viventes, de modo que independem da dita re-examinação. O nosso material concorda, quanto aos 3 caracteres indicados, como nos outros pormenores, com o da Dra. Hyman. No único sinal disjunctivo, porém, que ela pôde ver nas preparações, a saber, "rabditos mais numerosos nas extremidades anterior e posterior que no corpo restante", concordam os vermes de S. Paulo com *M. bulbostylum*. Isto prova ser a dita particularidade sem valor específico. A identidade de *M. bulbostylum* e também a de *M. tuba* (Kepner & Stiff 1932) com *M. gigas* torna-se, com isso, ainda mais verosímil. O mesmo número de cromosomas ocorre, freqüentemente, nas várias espécies dum gênero dos Turbellaria, mas, uma diversidade seria, naturalmente, significativa. Nos vermes de Kepner & Stiff (Phillips 1936, p. 325) e de Ferguson (1939a, p. 66; 1940b, p. 245-246), há na fase haplóide, 3 cromosomas, como em *M. gigas*. Em *M. viride, appendiculatum* (Luther 1905, p. 45), e *M. thermale* (Reisinger 1933, p. 247), há dois.

No seu trabalho conclusivo (1943), a Dra. Hyman incluiu, na sinonímia de *M. gigas*, *M. tuba* Graff 1882 (Beklemishev 1927a, p. 188, 202 t. 1 f. 5-6). Este verme possui, de fato, estilete penial ectalmente bulboso, e o bulbo origina-se por espessamento da parede, sem dilatação do lume (f. 6). Por outro lado, é o pênis do material russo muito curto (f. 5), exibindo a proporção entre a largura (na extremidade interna do tubo penial) e o comprimento do pênis de 1: 15. Isto difere muito de *M. gigas*, em que ocorrem as proporções seguintes: 1: 38 e mais (Gieysztor); 1: ca. de 30 (Okugawa); 1: 35 (Hyman 1943, f. 8); 1: 25-30 (material de São Paulo). A largura do estilete, é verdade, varia individualmente nos vermes do gênero *Macrostomum* (Gieysztor 1930, p. 311). O pênis cresce, nos vermes jovens, de trás para diante, e, destarte, possui a proporção aludida valor específico apenas quando verificada em indivíduos completamente adultos. O comprimento do corpo (4 mm.) indicado por Beklemishev faz crer tratar-se de material plenamente maduro. Em tal fase, o pênis de *M. gigas* é mais longo que o dos vermes russos. Por isso, parece recomendável não incluir, sem delongas, no quadro da distribuição total de *M. gigas*, por enquanto, as "poças d'água doce nos arredores de Odessa". Seja frisado, neste conjunto, a forma aberrante do pênis em casos de regeneração (Ruhl 1927, f. 13B), os quais deveriam ser ponderados, quando se trata de achados isolados.

O oviduto comum e o átrio feminino de *Macrostomum gigas* Okugawa

Vários autores, p. e., Luther (1905, p. 49), Meixner (1923, p. 203; 1926, p. 602; 1938, p. 49), e Steinböck (1935, p. 236) apontaram semelhanças entre os Acoela e as Macrostomidae. Na última das passagens citadas, foram as Macrostomidae caracterizadas como sendo a família mais próxima aos Acoela, dentre todos os Turbellários límnicos. Para tal opinião contribuíram, em grande parte, as "Conclusões teóricas" de Reisinger (1933, p. 247), em que estabelece a homologia anátomo-comparativa entre as vias femininas das ditas entidades. Trata-se, especialmente, da bursa seminalis com o ducto espermático de certas Convolutinae que foi comparada ao átrio feminino com o aparelho de passagem do ovócito de *Macros-*

tomum thermale Reisinger (1933, p. 240). O curto canal genital de *Macrostomum* (entre w e u na Figura 3), seria homólogo à vagina dos Acoela. No seu tratado, adotou Meixner (1938, p. 56) esta homologia integralmente.

Antes de a discutirmos, parece conveniente perguntar se deliberações filogenéticas, abundantes nos trabalhos sobre a morfologia dos Turbellaria, nomeadamente nos da escola de Graz, se justificam. Em extensos sectores da Zoologia estão "fóra da moda", mas, a sua razão de existir parece-nos inegável. Abstenhamo-nos de discutir, especulativamente, as causas da evolução, mas, pesquisemos o sistema natural, pois a este corresponde uma ordem na própria natureza. A paleontologia, em primeiro lugar, mas, também a anatomia e a embriologia comparativas estudam o sistema natural. Como é formulado por nós, carece, é claro, de valor absoluto; objectiva-se, nêlo, sempre o nível científico de cada época. Westblad (1942, p. 11, nota) opõe-se à tradição filogenética nos trabalhos sobre Turbelários, chamando as considerações respectivas de estéreis. Certamente, a fisiologia dos Turbelários deveria ser mais pesquisada e isso justamente em continuação à excelente obra de Westblad (1923). Mas, "as questões da organização" aludidas por Westblad (1942, l. c.) devem ser resolvidas morfológicamente, quando se trata de aproximar a taxonomia da classe ao sistema natural.

Em *Macrostomum gigas* (Fig. 3), observamos as estruturas seguintes: o orifício feminino (w) circundado por glândulas aglutinantes. Concor damos com Reisinger (1933, p. 249) e Meixner (1938, p. 56) que vêem, nestas glândulas de secreção eritrófila, glândulas rabditógenas modificadas. Tal opinião é apoiada pelo aspecto histológico das glândulas rabditógenas de *M. gigas*, como também pela ausência de rabditos na zona em que as glândulas grudadoras desembocam. O canal genital feminino é ciliado, e os núcleos do seu epitélio são aprofundados no parênquima. Com o último caracter, o canal distingue-se tanto da epiderme, quanto do átrio feminino. Os epitelios do átrio e da epiderme possuem os núcleos intra-epitelialmente situados. Os limites celulares do epitélio atrial são, geralmente, nítidos, tornando-se apenas em maior ou menor extensão indistintos, quando o ovócito dilata o átrio. Na parede anterior do átrio, células lameladas constituem o "aparelho de passagem do ovócito" da terminologia de Reisinger (1933, p. 245 f. 2 & 4, x). Feixes de espermios ficam com as suas caudas implantadas nas células lameliformes, sem entrar, evidentemente, no oviduto comum (Fig. 3 B, z). Uma túnica muscular circular circunda o canal genital, o átrio, o aparelho de passagem, e continúa ao redor do oviduto.

Nos traços gerais, correspondem as estruturas descritas às de *M. thermale*, cujo átrio carece, porém, de cílios e apresenta revestimento sincicial. Tal ausência de cílios no átrio de *M. thermale* e na bursa seminalis dos Acoela, em oposição à presença de cílios no canal genital de *M. thermale* e na vagina dos Acoela, pareceu a Reisinger argumento importante em favor da homologia acima resumida. Ocorre, porém, vagina sem cílios nas Convolutinae *Monochoerus chuni*, *M. böhmigi* (Brauner 1926, p. 41, 47), e *Polychoerus carmelensis* (Costello & Costello 1938, p. 86). O outro apoio é o tubo curto, de calibre estreito, formado por células lameliformes e situado na parede rostral do átrio (da bursa). Nos Acoela, os espermios atravessam o canal cuticularizado da palheta da bursa ("Bursamundstück"); em *Macrostomum*, falta a cutícula, e os espermios esperam, geralmente, o ovócito que desce do oviduto comum ao átrio. Em *Macrostomum*

virginianum Ferguson (1937; 1940a, f. 23), os espermios atravessam, ao que parece, o aparelho e entram no oviduto.

As indicações que se referem à redução de cílios no átrio feminino de *Macrostomum*, como, p. ex., de Luther (1905, p. 47, *M. viride*); Meixner (1915, p. 477, *M. orthostylum*); Riedel (1932, t. 3 f. 10, *M. boreale*); e Ferguson (1939c, f. 24, *M. reynoldsi*) tratam, em parte, de átrios dilatados pelos ovócitos, fase, em que também os limites inter-celulares desaparecem (Hyman 1943, p. 328). Por via de regra, o átrio feminino de *Macrostomum* é ciliado (Ferguson 1939, p. 144).

Histologicamente, as semelhanças não se mostram tão nítidas, como Reisinger pensou. Funcionalmente, ignoram-se as células lameladas de *Macrostomum*; talvez actuem como almofada alimentícia (Luther 1905, p. 47; Meixner 1926, p. 603; Cernosvitov 1932, p. 152; Riedel 1932, p. 70). Não obstante, impressiona a topografia geral idêntica dos órgãos femininos em *Convoluta* e *Macrostomum* (Meixner 1938, f. 34 A, B). Nestes esquemas, reconhecem-se também os complexos de glândulas eritrófilas (ibid., p. 56), que desembocam na vagina de várias *Convolutinae* ou ao redor do seu orifício vaginal externo, p. e., em *Convoluta henseni* Böhmig (1895, p. 43), *Monochoerus illardatus* Löhner & Micoletzky (1911, p. 422), e *Amphicolops fuliginus* Peebles (1915, p. 307). A ocorrência de glândulas do tipo das aglutinantes, nos Acoela digonopora, faz crêr que, em muitos gêneros dêstes, os ovos se evacuem pelo poro feminino, como foi observado em *Polychoerus caudatus* (Gardiner 1895, p. 155; fide Löhner 1910, p. 499). Na dita espécie (p. 498), como também em *Monochoerus illardatus* (Löhner & Micoletzky 1911, p. 422), existem lacunas preformadas no parênquima que conduzem, provavelmente, os ovos ao átrio ou orifício feminino. Também em *Monochoerus chuni* e *M. böhmigi* foram os ovos encontrados perto do poro feminino (Brauner 1926, p. 46).

Tudo isto não contrariaria a homologia em questão. Mas, a direção evolutiva, segundo Reisinger (1933, p. 250) univocamente (“eindeutig”) estabelecida, no sentido duma diferenciação dos Acoela às *Macrostomidae*, continua, ao nosso ver, problemática. Pelos trabalhos de Findenegg (1930, p. 98-99) e Luther (1946, p. 11-14) sabemos que o aparelho de passagem (“Durchgangsapparat”) não se restringe às *Macrostomidae*, mas, ocorre também nas *Typhloplanidae* *Ascorphorinae*.

***Macrostomum delphax*, spec. nov. (Fig. 4-9)**

O comprimento é de 1-2 mm., ocorrendo com maior freqüência indivíduos com 1,6 1,8 mm. Há vermes de 1,1 mm., ao comprido, ainda carecentes de quaisquer primórdios das gônadas e, por outro lado, animais com ovo no átrio, que não ultrapassam 1 mm. A largura varia entre 0,2 e 0,5 mm., sendo a medida de 0,4 mm. a mais freqüente. O máximo da largura pode situar-se no meio do corpo ou algo mais para diante ou para trás. Muitas vezes, estreita-se o corpo antes da extremidade posterior, acentuando tal constrição o aspecto espatulado da cauda; outras vezes, corresponde o contôrno do verme ao duma elipse. A face ventral achatada apõe-se ao substrato; a dorsal torna-se mais ou menos convexa, conforme o enchimento do animal com alimento ou ovócitos em crescimento.

A côr dos vermes jovens é branca; a dos adultos, cinzento-amarelada com grumos de pigmento no parênquima, tons pardos no epitélio da faringe, e, em indivíduos bem velhos, certo colorido dos rabditos. Os ovócitos (Fig. 4, v) salientam-se pela sua côr branca brilhante; o conteúdo do intestino (i) condiciona as várias côres da faixa mediana do corpo. Zooclorelas não ocorrem.

Os cílios locomotores medem 8 microns de comprimento; os seus batimentos podem parar e re-começar independentemente, nas várias regiões do corpo. Os golpes de correnteza provocados pelos cílios locomotores resultam, às vêzes, no encurvamento dos estereocílios rígidos (Fig. 4, s), cujo comprimento é de 0,07 mm. Estes órgãos, provavelmente tangoperceptivos, são mais numerosos na cauda que nas partes laterais. Na cabeça, ocorrem sensilos (n), de 0,02 mm., ao comprido, constituídos por cílios mutuamente grudados. O bordo anterior, em que os sensilos se situam, delimita-se das zonas ântero-laterais adjacentes por reintrâncias inconspícuas.

Os rabditos (Fig. 9, r) são posterior e lateralmente sempre numerosos, mas, de resto, variam em número dum verme para outro. Geralmente há mais no dorso que no ventre. Ao redor da bôca e dos póros feminino (Fig. 9, w) e masculino (l) faltam rabditos. As células rabditógenas (Fig. 9, d), em que se produz, de uma vez, só um rabdito, situam-se no parênquima. O comprimento dos rabditos atinge 0,02 mm. e, como a altura das células epidérmicas não ultrapassa 5 a 8 microns, os feixes dos rabditos elevam-se na superfície, como também atravessam, para dentro, o tubo músculo-dermático, entrando no parênquima (Fig. 9). Tractos de rabditos observam-se na cabeça; as glândulas formadoras (Fig. 5, m) dos feixes de rabditos situam-se à altura da faringe. Na cauda, podem ser protraídas as papilas grudadoras (Fig. 4, g), que são células providas de bastonetes pegajosos. As glândulas em que tais bastonetes se desenvolvem são longamente aprofundadas (Fig. 9, f), estendendo-se, para diante, até a região do poro masculino (l).

Os olhos (Fig. 5, a) encontram-se perto do bordo posterior do cérebro (Fig. 4, c), em contato com as células ganglionares cerebrais que revestem a massa central das fibras. Os cálices pigmentados são profundos; convergem em direção à linha mediana e ao bordo anterior da faringe. Na clava da retina distinguem-se duas zonas, a interna, circundada pelo cálice, e a externa, situada fora dêste. A primeira é a fotoperceptiva, de plasma opaco, acidófilo; a segunda, refrativa, poderia funcionar como cristalino. Dos elementos do sistema nervoso (Fig. 5) foram observados o cérebro (c); os nervos longitudinais ventrais; e os nervos anteriores. Dêstes vêem-se, na Fig. 5, um par de origem ventral, ladeando os tractos de bastonetes, e dois pares originados dorsalmente, que correm aos lados do par ventral.

A bôca é tão comprida quão a faringe, i. é. ca. de 0,2 mm. As células do epitélio faríngeo são ciliadas e pigmentadas; as glândulas faríngeas, abundantes (Fig. 5, h). Sem esôfago intercalar, segue à faringe o intestino saculiforme (i), de contornos ligeiramente ondulados. O trato digestivo estende-se caudalmente até o nível do orifício feminino (w), e mais para trás ainda. Nas bolsas ântero-laterais do intestino, encontram-se grupos de

células claviformes de Minot (Fig. 5, x), de secreção granulosa. O alimento consiste em Diatomeae, Flagellata verdes, Amoebea tecados, Rotatoria, Oligochaeta, Crustacea, etc. A prêsã está sujeita a uma digestão extraplasmática eficaz, no lume do intestino. Não sabemos se êste processo deve ser tido por pré-digestão, seguida por digestão ulterior dentro das altas células intestinais ciliadas. A ausência certa de fagocitose não exclue a possibilidade de se realizar digestão intra-celular de pequenas partículas permeadas. Apenas numa das séries de cortes corados com hematoxilina-eosina observa-se o fenômeno, mais freqüente na espécie precedente, de predominar, no chão do intestino, a côr azul; no teto, a vermelha.

Afora observações incoerentes de um ou outro órgão terminal, não foi possível reconhecer os emunctórios, apesar de que dispusemos dum amplo material, também de vermes imaturos, geralmente propícios ao estudo do sistema excretor, por meio de preparações de compressão. Os protonefrídios não podem ser usados na classificação das espécies do gênero, pois notõriamente há casos em que os índices refrativos dos canais e do parênquima concordam e os corantes falham (Hyman 1943, p. 324, 326). Cortes não se prestam para a reconstrução do aparelho excretor de *Macrostomum*.

Os testículos são pequenos (Fig. 4, 5, t), globosos e, às vêzes, presentes sòmente num lado, como foi confirmado nos cortes. Os espermatozóides frescos (Fig. 8) medem ca. de 0,04 mm., ao comprimento. Têm acrosoma ("feeler" Ferguson 1940b, p. 250; "flagellum" Hyman 1943, p. 327) alongado, em movimento contínuo. Este é executado pelos bordos ondulantes que ladeiam o eixo central do acrosoma, ao que parece, pouco móvel. A cabeça reta e mais rígida passa, sem parte média discernível, à cauda móvel. Nesta, reconhece-se o filamento axial granuloso revestido, até a extremidade terminal, pelo manto plasmático. No início da cauda, inserem-se dois apêndices. Sendo imóveis, deveriam ser chamados de cerdas ("setae") acessórias, não de flagelos secundários ("Nebengeisseln"). Espérmios expostos à água incham-se logo, deformando-se; a tal estágio refere-se a figura reproduzida da literatura por Meixner (1938, p. 53 f. 52 B). Os dutos eferentes (Fig. 4, e) muito finos e não vistos por nós em tôda a sua extensão reúnem-se caudalmente ao átrio feminino (Fig. 9, u), desembocando na vesícula seminal impar (v), cuja presença constante e parede muscular a caracterizam como vesícula seminal verdadeira. Daí sae, geralmente para o lado direito, um ducto curto e estreito (ducto ejaculatório Luther 1905, p. 31) que liga a vesícula ao reservatório da secreção granulosa (Fig. 6, k), globosa. Ao redor da desembocadura do ducto mostra-se ciliado o epitélio do reservatório. Nas outras partes, salientam-se os cônes da secreção fornecida por glândulas situadas no parênquima. A membrana basilar do reservatório continua como revestimento cuticular do estilete (p), cuja parte ental abriga ainda cônes da secreção granulosa.

O estilete ou pênis (Fig. 4, 6, p) estende-se, às mais das vêzes, dos lados direito e rostral para os lados esquerdo e caudal, ultrapassando um pouco o meio do corpo, onde se situa o poro masculino (l). A longura do pênis pode ser medida apenas na parte pouco encurvada, que importa em 0,12 mm. A parte ectal, de aproximadamente 0,03-0,04 mm., forma uma espiral dirigida para a direita ou para a esquerda. Ao sair do reservatório, o estilete tem de diâmetro ca. de 0,04 mm. Ao longo dos dois primeiros

terços da sua extensão, estreita-se sucessivamente, atingindo 0,02 mm. de largura no ponto em que o comprimento é de 0,08 mm. Aí se adelgaça repentinamente e continua, com 5 microns de diâmetro, até a extremidade. A extensão terminal de ca. de 0,012 mm. é ocupada pelo orifício obliquo e terminal. No verme comprimido, a espiral pode ser desfeita e transformada em curva simples (Fig. 6), até com o orifício aparentemente dirigido para cima.

Os ovários (Fig. 4, o) são lobulados e encontram-se caudalmente aos testículos (t). Nos ovidutos podem situar-se vários ovócitos (y) em crescimento, um atrás do outro, caracterizados pelos seus contornos irregulares. Dos ovócitos esféricos, completamente crescidos, não há mais que um em cada oviduto. Ventromedianamente, reúnem-se os dois ovidutos, e o oviduto comum (Fig. 9, b), originado por essa reunião, corre como canal muito estreito, quando vazio, em direção caudal e dorsal, onde entra no átrio feminino (Fig. 9, u). A região da desembocadura, pela altura e a ausência de cílios distingue-se das outras células do epitélio atrial, que é chato e ciliado. Nos cortes de vermes sem ovo no átrio, situa-se a dita região mais dorsal que caudalmente; nos com ovo no átrio, mais caudalmente. Tal evidencia ser a parede anterior do átrio mais dilatada pelo ovo que a posterior. No centro das células altas, não ciliadas, acumulam-se os espermios, implantados com as suas caudas. Do átrio feminino sae um curto canal genital ciliado, que se abre numa reintrância ciliada da epiderme. O orifício externo desta concavidade é o poro feminino (Fig. 4, 9, w). Anel espesso de glândulas eosinófilas (z), cuja secreção granulosa gruda o ovo ao substrato, circunda o poro feminino; são glândulas rabsditógenas transformadas. O número haplóide dos cromosomas é de dois.

Ocorrência: *M. delphax* foi encontrado em biótopos bastante heterogêneos, a saber, nágua corrente e rica em matéria orgânica do rio Tietê, perto do bairro do Limão, entre as raízes de *Trianea bogotensis* e *Heteranthera reniformis* (21. X. 45: alguns exemplares; abril de 45 e 46: material abundante); nágua de correnteza lenta do rio Pinheiros, na ponte de Jaguaré (em V. e XII. 45), entre raízes de *Eichhornia crassipes*; nágua de correnteza rápida e intensamente contaminada dum córrego perto do bairro de Pinheiros (II. 46); e nágua húmica, estagnada, pobre em matéria orgânica numa fossa apenas periódicamente aquífera num prado nas circunvizinhanças de Butantan (IV. 46).

Notas biológicas e relativas ao crescimento do estilete

Como material a ser criado no aquário, para estudos fisiológicos, a espécie *M. delphax* revelou-se, nas nossas culturas, inferior à precedente. Os adultos evacuaram os seus ovos e produziram novos, tanto num aquário volumoso quanto em vasos menores, mas, o tamanho dos vermes diminuiu sucessivamente, apesar da farta alimentação engulida. Os vermes jovens saídos dos ovos não alcançaram a maturidade sexual. Animais jovens nadam livremente, girando ao redor do seu eixo longitudinal. Ao atingirem ca. de 0,8 mm. de comprimento, passam à locomoção rasteira. A fototaxia negativa de *M. delphax* é menos pronunciada que a de *M. gigas*. Autocópulaçãõ ocorre em *M. delphax*, como se verificou num indivíduo isolado (21. X.), sem gônadas. Em 31. X. teve, nos dois ovidutos, ovócitos quasi completamente crescidos, estilete penial de 0,05 mm., ao comprido, e

espêrmios implantados nas células altas, proximais, do átrio feminino. Se o verme tivesse sobrevivido à verificação do seu estágio, realizada debaixo da lamínula, teria certamente produzido ovos fecundados, como foram observados de *M. appendiculatum* (Sekera 1906, p. 143).

Da espécie que chamou de *M. bulbostylum* (provavelmente, *M. gigas* Okug.), Ferguson (1940b, p. 259) criou a descendência de dois indivíduos com estiletos de 0,312 mm. de comprimento, o termo médio do seu material. Dos bisnetos mediu 10 indivíduos, cujo termo médio de comprimento do estilete foi de 0,373 mm. Disso concluiu, acertadamente, que o tamanho do estilete não representa base válida de novas unidades taxonômicas.

Da medição de 30 exemplares de *M. delphax*, com ovo no átrio, concluímos que é independente o comprimento definitivo do estilete do tamanho do corpo. Obtivemos, p. e., vermes de 1,2 mm, com estilete de 0,09 mm., e outros de 1,3 mm. com pênis de 0,03 mm.

Em 8 vermes maduros, mantidos isoladamente e alimentados do mesmo modo, durante 13 dias, cresceram os estiletos muito diversamente. Começaram com estiletos de ca. de 0,05 mm., e atingiram, no fim da experiência, 0,06 0,096 mm.

Discussão sistemática de *Macrostomum delphax*

A chave (W. J. Hayes, jr.) das espécies tidas por válidas (Ferguson 1940a, p. 138 e seg.) levaria, na classificação de *M. delphax*, aos números seguintes: 22, estilete não alargado distalmente; 23, ponta distal acuminada; 24, o estilete abre-se terminalmente; 28, o estilete encurvado, não reto; 38, o estilete não arqueado sucessivamente, mas, com flexura num ou outro determinado ponto; 44, uma ou mais flexuras perto da extremidade distal do estilete; 46, sem covinhas ciliadas; 48, a extremidade distal do estilete cortada num ângulo de 40° ou menos, o orifício estreito, elíptico; 50, estilete menor que 0,2 mm. As espécies que seguem na chave (51-70), a saber, *gilberti*, *phillipsi*, *ruebushi* e as variedades de *ruebushi*, possuem flexura distal do estilete situada naquêlo plano que contem o eixo principal da parte proximal (ental). A parte distal de *M. delphax*, porém, forma uma espiral. Compressão enérgica do estilete pode desfazer a espiral. Por isso, recomenda-se ainda o confronto rápido com as espécies que figuram na chave entre 51 e 70. Em tôdas, coincide, aproximada ou nitidamente, a flexura distal do estilete com o início interno (ental, proximal) do orifício do estilete. Em *delphax*, pelo contrário, é a distância entre a flexura distal e o bordo interno do orifício duas vêzes maior que a entre êste bordo e a ponta do estilete.

Independentemente da chave aludida, convem comparar *M. delphax* com algumas espécies cujas proporções entre as partes proximal e distal dos estiletos oferecem certas semelhanças. Tais são 1) *M. viride* Van Beneden (1870, p. 4 ou 117), cujo orifício do estilete se situa entalmente à ponta (Luther 1905, p. 33); 2) *M. rhabdophorum* Beklemischev (1927a, p. 187, 202) com extremidade obtusamente truncada do estilete; 3) *M. japonicum* Okugawa (1930, p. 79), de côr escura e a ponta do estilete igualmente truncada; 4) *M. intermedium* Tu (1934, p. 199), cujo estilete tem comprimento que corresponde à nona parte da longura do corpo; em *M. delphax*, à décima quinta até vigésima.

Ferguson (1940, p. 32) chamou *M. viride* Luther (1905, p. 4 e seg.) de *M. ruebushi* var. *finlandensis*, achando não ser a espécie de Luther idêntica à de Van Beneden (l. c.). Não obstante, menciona Ferguson (1940a, p. 134) tôdas as figuras de Luther na lista dos sinônimos de *viride* Van Bened., copiando até o lapso de Graff (1913, p. 51) que citou, de Luther, t. 3 f. 8, em vez de 9. Mais significativos que tais erros formais, são os da descrição de *ruebushi* var. *finlandensis*: "o estilete é um funil ligeiramente curvado com orifício terminal". Evidentemente, Ferguson não leu bem o trabalho de Luther, senão teria encontrado a descrição do encurvamento em espiral (Luther 1905, p. 33, 35) e o orifício sub-terminal ("Oeffnung hinter der

Spitze"). A figura de Luther (t. 3 f. 9), que evidencia a posição aludida do orifício, foi copiada por Ferguson (1940, f. 13), até com indicação correta da procedência. Outra figura de Luther (t. 1 f. 1), também copiada por Ferguson (f. 12), embora com a repetição estranha de "t. 3 f. 9" como procedência, mostra o estilete de *viride* Luther na posição natural, sem compressão forte, e, por isso, algo helicóide. Existe certa diferença entre esta e as figuras de Van Beneden, mas, não é maior que em outros desenhos provindos de autores e épocas diferentes. Sem, pelo menos, ter tido em mãos material de Louvain e da Finlândia meridional, Ferguson não deveria ter contestado a identidade específica de *viride* Van Beneden e *viride* Luther que foi aceita, p. e., por Hofsten (1912, p. 577); Graff (1913, p. 51); Meixner (1915, p. 469); Gieysztor (1931, p. 133); Reisinger (1933, p. 246-247); e Bresslau (1933, f. 116). Em nenhum caso, *M. viride* Luther deveria ter sido considerado uma variedade de *M. ruebushi*, pois esta espécie tem 3 cromosomas como número haplóide (Ferguson 1940b, p. 245-246); *M. viride* tem dois (Luther 1905, p. 45).

Afora *M. norfolkense* Jones & Ferguson (1940, p. 220), cuja anatomia não se depreende da passagem citada, comparamos com *M. delphax* as espécies seguintes, não contidas na monografia de Ferguson: *M. mystrophorum* Meixner (1926, p. 602), cujo estilete se encurva, ectalmente, em forma de U; *M. auriculatum* Nasonov (1935, p. 200), cujo estilete lembra o de *M. gracile* Pereyasl. (Graff 1905, p. 81 t. 2 f. 2)*; *M. catarractae* Gieysztor (1938, p. 216), com encurvamento semilunar da terminação do estilete; duas variedades de *M. ruebushi* Ferguson, a saber, var. *kepneri* Ferguson & Jones (1940, p. 184-189) e var. *schmitti* Hayes & Ferguson (1940, p. 27-30), ambas com o estilete de *ruebushi*: "a simple extended funnel with a terminal bend"; *M. appendiculatum* var. *stirewalti* (deveria ser chamado de *stirewaltae*) Jones & Ferguson (1941, p. 53-56), cujo estilete se abre sub-terminalmente, no lado convexo da flexura distal; *M. ontarioense* Ferguson (1943, p. 425-428) com duas flexuras do estilete, uma ental, perto do meio, e a outra distal (ectal) que abrange somente a parte ocupada pelo orifício lateralmente situado; *M. hustedi* Jones (1944, p. 347-359), marinho, com orifício do estilete muito distante (a um terço do comprimento total do estilete) da ponta, e com número haplóide de 6 cromosomas, excepcional no gênero.

Macrostomum evelinae, spec. nov. (Fig. 10-13)

Vermes adultos atingem 1,5 mm. de comprimento e 0,25 mm. de largura máxima. Encontrámos indivíduos de meia idade com 0,6 mm. de longura. A forma geral dos animais completamente crescidos vê-se pela Figura 10: o corpo é anteriormente truncado; para trás, alarga-se muito pouco até o nível do poro feminino (w). Mais caudalmente o corpo contrae-se. Atrás da constrição, alarga-se novamente, formando a placa caudal quasi orbicular, em cujo centro o poro masculino (l) se encontra. Os animais são incolores, mas, pouco transparentes; a granulação do cito-

*) Ferguson (1939b, p. 201) chamou de *M. graffi* a espécie tida por Graff (l. c.) como idêntica a *Macrostoma gracile* Pereyaslawzowa (1892, p. 243, t. 3, f. 17, aí "*Macrostoma gracil*"); na p. XVI: *Macrostoma gracile*), por serem os estiletos diferentes. Onde Ferguson descreve *M. gracile*, reproduz a figura de *M. megalogastricum* Pereyasl. (1892, p. 243, t. 3, f. 18) e acrescenta, nesta, papilas adesivas que não existem na figura original. Repetidamente cita Ferguson a autora russa com o ano de "1902", copiando, com isso, um erro de Graff (1913, p. 50); reúne na diagnose de *gracile* a boca da figura original 17 (*gracile*) com o estilete da fig. 18 (*megalogastricum*); desenha (1939b, f. 21 na p. 200) e interpreta (1940a, p. 139) como saliências ("conspicuous ridges") da parede cuticular do estilete de *gracile* o que, na verdade, são os interstícios entre os cônes de secreção granulosa contidos no reservatório de *megalogastricum*. A leitura da "monografia" de Ferguson leva a concordar com o autor (1939, p. 7) o qual "is sure that there are many taxonomists who could have accomplished this research with less error, fewer omissions and more clarity".

plasma torna brancos os ovócitos (y) e o intestino (i). Olhos faltam, sendo não somente ausentes os cálices pigmentados, mas, também, as células visuais, como se evidência pelos cortes.

Os cílios locomotores são curtos (5 microns); no bordo anterior, ocorrem sensilos (10 microns). Poucos estereocílios (ca. de 15 microns) guarnecem toda a superfície, especialmente a da cauda. Rabditos encontram-se apenas na cabeça (r) e na cauda (s); aparecem, pela primeira vez, em exemplares (Fig. 11) de tamanho médio (0,6 mm.). Os rãditos cefálicos, no bordo anterior do animal, dispõem-se em 14-20 feixes cerrados, aos quais podem ainda juntar-se, em cada lado, mais dois grupos ântero-laterais. As glândulas eosinófilas, formadoras (m) dos rãditos cefálicos (r), situam-se no parênquima, ao nível do intestino anterior. Os rãditos caudais (s) ocupam o sector central da placa; lateralmente são substituídos, nos vermes adultos, pelas papilas adesivas (g). Espécimes de meia idade, com 0,6 mm. ao comprimento (Fig. 11), apresentam as papilas na circunferência inteira da placa caudal.

Glândulas cianófilas massiças desembocam na frente, no dorso, e nos lados da cabeça. Ao redor do poro masculino (l), ocorrem glândulas eritrófilas (f), cuja secreção consiste em grânulos finos. As glândulas argamasadoras (Fig. 13, z) serão descritas no conjunto da via eferente feminina.

O cérebro (Fig. 10, c) compõe-se da comissura central, que é grossa e de dois pares de lóbulos, um anterior menor e um posterior mais volumoso, do qual os nervos longitudinais saem. Sendo nos vermes jovens bem conspícuo, o cérebro cresce, mais tarde, relativamente pouco.

A bôca (Fig. 10, d) tem comprimento menor que a faringe (h). A última é provida de cílios internos fortes e mostra-se, externamente, granulosa, em consequência das numerosas glândulas, cujos citosomas são extrafaríngeos. Como em outros Turbelários, p. e., *Dalyelliidae*, *Phaenocorinae*, e *Plagiostomum*, cresce o tronco, na vida post-embriônica, mais que a cabeça. Em *M. gigas* e *M. delphax*, os vermes jovens reconhecem-se, sem delongas, como pertencentes ao gênero *Macrostomum*, mas, em *M. evelinae*, diferem muito dos adultos. O mesmo fenômeno inexplicável foi notado em certas Monocelididae (Fig. 120, 123) da fauna acompanhadora de *M. evelinae*.

Sem esôfago, a faringe passa ao intestino (i), em cuja entrada pacotes de células glandulares de Minot (x) se destacam. Os contornos do intestino são lisos, sem divertículos; as células intestinais ciliadas são epiteliamente dispostas e providas de vacúolos basilares (Fig. 13).

Do emunatório observámos apenas: 1) o poro dorsal, num lado, situado à altura dos testículos, aproximadamente; e 2) o canal descendente rostral, pouco ondulado no seu percurso cefálico, e irregularmente meândrico ao nível do intestino anterior. O poro excretor representa o orifício externo duma vesícula terminal do dito canal. Das outras espécies marinhas de *Macrostomum*, conhecem-se casos de ausência (*M. hustedi* Jones 1944, p. 350) e de presença (*M. appendiculatum*; *M. beaufortense* Ferguson 1937a, p. 232) dos protonefrídios.

Os testículos (t) apõem-se ao terço anterior do intestino, estreitando-o um tanto. São sáculos não lobados, de cuja extremidade caudal os dutos eferentes (e) saem. Não são ciliados. A vesícula seminal (v), de parede

tênue, contem espermios nos espécimes examinados. Situa-se caudalmente ao canal genital (a) e poro (w) femininos, ora no plano mediano, ora no lado esquerdo. A passagem entre a vesícula e o reservatório da secreção granulosa (k) é muito estreitada. As glândulas volumosas (n) da dita secreção desembocam no ápice do reservatório, que se torna longitudinalmente estriado pelas massas da secreção. Como células formadoras (Fig. 13, j) do tubo cuticular penial (p) consideramos: 1) as células externas do reservatório, e 2) as células internamente apostas à base do pênis. Somente as primeiras correspondem às descritas por Luther (1905, p. 32 t. 4 f. 2, bck). Os dois grupos aqui reunidos têm aspecto igual e diferem das células eritrófilas do reservatório entumecidas pela secreção granulosa. Visto que conhecemos, de *M. delphax* (Fig. 6. p), os tubos de secreção ("Sekretschläuche" Luther, l. c.), situados no lume da base do pênis, parece improvável que confundimos com eles as células cônicas internas do pênis. Sulcos na base deste, que carecem de importância sistemática, correspondem às células matrizes externas do tubo cuticular, i. é, às células ectais (distais) do reservatório. O epitélio do átrio masculino (q) é chato; a sua musculatura enroscada em espiral é muito forte; uma camada de músculos gira à direita; a outra, à esquerda. Com Reisinger (1933, p. 244), podemos considerar o átrio masculino de transformado em bainha do pênis.

O pênis (Fig. 12) tem de comprimento 0,12 mm., e de diâmetro ental 0,022 mm. Encurva-se de tal maneira que a concavidade se dirige para a direita. A ponta distal é truncada. O orifício situa-se na extremidade, e abre-se para o lado direito, sendo a extensão do poro maior que o diâmetro ectal (4 microns) do tubo. A 12 microns de distância da terminação do pênis, este apresenta um processo, em forma de charrúa, dextro-ventral e de 12 microns, ao comprido. Entre as Macrostromidae tal esporão acessório ("Nebensporn" Graff 1913, p. 193) constitue novidade; conhece-se das Promesostomatinae Luther (1943, p. 85), sub-família das Proxenetidae Graff (1905, p. 83).

Os ovários (Fig. 10, o) não lobulados situam-se, nos dois lados, caudalmente aos testículos, aproximadamente no meio do corpo. Os ovidutos, visíveis devido aos ovócitos (y) em crescimento nêles contidos, reúnem-se atrás do intestino, formando o oviduto comum (b). Este distingue-se, pela ausência de cílios, do átrio feminino (u), do qual é separado por um esfíncter. No oviduto comum, nota-se uma corôa de células altas, correspondentes ao aparelho de passagem, ("Durchgangsapparat") das espécies precedentemente descritas. Como se vê pela Figura 13, não impedem a entrada dos espermios no trecho interno do oviduto comum, onde esperam o ovócito (y). O epitélio do oviduto comum mostra vacúolos, em que se encontram fragmentos de espermios. Trata-se, muito provavelmente, de resorção do esperma nos vacúolos do oviduto, não de preservação, como nas células lameladas do átrio de *M. gigas* (Fig. 3) e nas do receptáculo seminal de *Microdalyellia (Gieysztoria) cvelinae* (Fig. 30, m) e da bursa copulatória de *Gyatrix hermaphroditus* (Fig. 118, b).

Os cílios do átrio feminino (u) são especialmente compridos nas paredes caudal e ventral. Entre estas, sae o canal genital (a), de extensão invulgarmente grande. Exibe cílios, como a epiderme, mas, distingue-se

desta pelo epitélio de núcleos aprofundados. O mesmo caracteriza ainda a circunferência do poro feminino (w). As glândulas argamassadoras (z) eritrófilas e refrativas desembocam nos trechos interno e médio do canal genital.

Ocorrência de *Macrostomum evelinae*

O material composto de aproximadamente 30 vermes adultos e 15 jovens foi isolado de ca. de meio litro de areia do mar colhida pela Srta. Lic. D. Gabriella Zuccari, no litoral paulista, na praia de Guarujá, perto de Santos. A areia foi retirada da zona que mesmo durante a vasante continúa coberta por alguns centímetros de água do mar. Na fauna acompanhadora notaram-se: Kalyptorhynchia; Monocelididae; *Macro-dasys*-spec.; e *Saccocirrus*-spec.

Discussão sistemática de *Macrostomum evelinae*

O processo acessório do pênis distingue a espécie seguramente das outras do gênero. Das peculiaridades histológicas mencionadas na diagnose não se pode julgar o valor taxonômico, porque, a despeito das muitas espécies descritas, poucas foram analisadas histologicamente. Nem mesmo sabemos, se a ausência dos olhos, na espécie atual assegurada pelos cortes, não se restringe, nas outras espécies "cegas", à falta do pigmento na célula caliciforme. Ao dizer "os olhos podem aparecer e desaparecer no mesmo indivíduo", Ferguson (1940a, p. 144) pensou, certamente, no pigmento aludido, não na célula do cálice ou na visual ("clava da retina"). Parece, destarte, pouco significativa a enumeração seguinte das espécies de *Macrostomum* "sem olhos". São 2 água doce: *M. thermophilum* Riedel (1932, p. 54, 79, 86); e *curvistylum* Ferguson (1939b, p. 190); três (inclusive *evelinae*, 4) do mar: *lineare* Uljanin (1870; veja Graff 1913, p. 54); *ophiocephalum* Steinböck (1931a, p. 9); e *boreale* Riedel (1932, p. 81). Em *M. evelinae*, que vive dentro da areia, condiz a falta de olhos com o habitat; não verificamos desenvolvimento compensatório de outros órgãos sensoriais.

Ordo: Rhabdoceola Graff

Depois da separação dos Catenulida (Notandropora) e Macrostomida (Opisthandropora), termos acima discutidos (veja p. 7), permanecem, como representantes dos Rhabdoceola, apenas os Lecithophora Graff 1905 (p. 69, 72). Diferem pela faringe bulbosa e pelas gônadas femininas desenvolvidas como germovitelários ou como germários e vitelários, e produtoras de ovos ectolécitos, dos Catenulida e Macrostomida. Os Lecithophora foram, por Meixner (1924, p. 19), chamados de Bulbosa, e, mais tarde (1938, p. 9, 142), de Neorhabdoceola. A primeira mudança foi introduzida com o propósito de fazer desaparecer os nomes Hysterophora e Lecithophora, tidos por insignificativos; a segunda, ao que parece, porque a Secção foi elevada ao grau sistemático de Ordem. Preferimos conservar o nome tradicional, num sentido certamente restricto, como tal acontece, tantas vezes, com designações genéricas.

As três secções da sub-ordem Lecithophora (Rhabdoceola da nossa terminologia) do sistema de Bresslau (1933, p. 261) foram mantidas, como sub-ordens, por Meixner (1938, p. 9-10); são os: 1) Dalyellioida; 2) Typhloplanoida; 3) Kalyptorhynchia.

Subordo: Dalyellioida Bresslau

A primeira família é a das Provorticidae (diagnose: Bresslau 1933, p. 265-266), introduzidas, como sub-família das Graffillidae, por Meixner (1926, p. 595). Beklemischev (1927, p. 130) considerou-as, pela primeira vez, como família, tendo tal escapado a Reisinger (1929, p. 69-70).

- Os gêneros das Provorticidae podemos agrupar na chave seguinte:
- 1 Germário ou germovitelário impar 2
 - Germários ou germovitelários pares 3
 - 2 O germário e o vitelário são separados; o estilete tubuloso do pênis é flanqueado por dois acúleos curvos.... *Kirgisella* Beklemischev (1927, p. 113)
 - O germário e o vitelário formam um germovitelário; o pênis é um túbulo em forma de S..... *Archivortex* Reisinger (1924, p. 3)
 - 3 Vitelário impar; germários pares.... *Pilgramilla* Sekera (1911, p. 12; 1925a, p. 9 e seg.)
 - Vitelários ou germovitelários pares 4
 - 4 Testículos situados na metade rostral do corpo, ao nível da zona entre a faringe e o intestino anterior 5
 - Testículos situados na metade caudal do corpo 7
 - 5 Os germários e os vitelários são separados.... *Provortex* Graff (1882; fide Graff 1913, p. 74)
 - Os germários e os vitelários formam germovitelários 6
 - 6 Utero e bursa copulatória ausentes ou incluídos no ductus communis.... *Vejdovskya* Graff (1905, p. 73, 103)
 - 7 Os dois testículos são separados 8
 - Os dois testículos são concrecidos, formando uma ferradura.... *Baicalellia* Nasonov (1930, p. 727)
 - 8 Os germovitelários compõem-se de dois tubos ovíferos dirigidos para trás, e de dois vitelógenos dirigidos para diante, sendo os últimos providos de divertículos digitiformes.... *Haplovortex* Reisinger (1924c, p. 232)
 - Os germários e os vitelários dirigem-se para diante, sendo os últimos de paredes lisas ou fracamente gibosas.... *Oekiocolax* Reisinger (1929, p. 64)

Notas sistemáticas e zoogeográficas sôbre o gênero *Baicalellia* Nasonov

Ao descrever as 7 espécies do gênero *Baicalellia*, incluiu Nasonov (1930, p. 737) neste, com razão, *Provortex brevitubus* Luther (1918, p. 51; 1921, p. 38). O texto de Bresslau (1933, p. 266: "*Baicalellia* Nasonov 1930 Figur 101") atualizou a legenda da figura 101, publicada em 1928. Não é certo, porém, chamar *P. brevitubus* de "*Haplovortex*", como Steinböck (1932a, p. 305) o fez. Meixner, é verdade, evita tal erro, mas, infelizmente, escreve "*Baicaliella*" (1938, p. 116) e "*Baikaliella*" (p. 118).

A distribuição do gênero *Baicalellia*, que se apresenta como unidade taxonômica natural, seria, no estado atual das nossas noções, a seguinte:

- 1) Lago Baical, do litoral superior até a profundidade de 60 m. (Nasonov 1930, p. 735, última linha; *ibid.*, p. 729: até 30 m.).
- 2) Perto de Posiet, na fronteira russo-coreana, num lago salobro (salinidade de 5,54 — 18,97 por mil), ligado, pelo rio Gladkaja, com a baía de Pedro o Grande do mar japonês.
- 3) Godthaab, na costa sudoeste da Groenlândia, na zona das marés do mar.
- 4) Golfo finlandês, do mar Báltico, água rasa, entre plantas, perto da estação Tvaerminne, salinidade de ca. de 5 por mil.
- 5) Brasil, nos arredores da cidade de São Paulo, no rio Tietê e numa lagôa (lagôa da Corôa, no bairro de Canindé) ligada ao dito rio. Botucatú, no Interior do Estado de São Paulo, fazenda Barros (Vila dos Lavradores), no córrego limpo duma nascente. Umuarama, Campos de Jordão (Estado de São Paulo), 1750 m.

A biologia da espécie brasileira e a sua resistência, adiante descritas, como também a pequenez de tôdas as espécies (0,3 — 2 mm.) impossibilitam ver, nesta distribuição total, mais do que uma fase dos conhecimentos sôbre o gênero. Nasonov (1932, p. 94) interpretou o quadro zoogeográfico oferecido por *Baicalellia* como índice da origem marítima da fauna baicalica. Tal precisa, ao nosso ver, de rápido comentário. A antiguidade do lago Baical, que data do Mioceno, reflete-se na sua fauna, principalmente de caráter terciário-sibérico e riquíssima em endemismos

(Marcus 1933, p. 124). A semelhança dos animais do Baical aos do mar deve-se:

a) à origem marítima de todos os animais límnicos, sendo os vestígios de tal ascendência especialmente nítidos em tipos antigos;

b) à convergência ecológica: grande profundidade (mais de 1.500 m.), temperatura baixa, e escassez de cálcio perfazem, no abissal do lago, um meio semelhante ao do abissal do mar;

c) à transgressão glaciária do mar polar, na bacia do rio Wiljui, que se estendeu até Lat. 62° N. Dai possibilitaram os rios Angara, Lena e Witim a imigração, para o Baical, de vários Invertebrados marinhos; das Comephoridae; e de *Phoca hispida* Schreber (sub-genus *Pusa* ou, até, *Baicalopusa*) que costumadamente entra nágua doce (Marcus 1933, p. 120-121).

A organização da chave dicotômica das espécies de *Baicalellia* tornou-se difícil pela ausência de diagnoses claramente discernentes. As espécies são, ao que parece, todas válidas, porém, uma, *B. posieti*, foi descrita em 26 páginas com 2 estampas dobradas; outras, como *B. albicauda*, *B. pellucida*, *B. maculata*, e *B. ocellata*, em meia página e com figuras devéras primitivas ou até sem estas.

Chave para a classificação das espécies e variedades de *Baicalellia*

- | | | |
|----|--|----|
| 1 | Parênquima pigmentado | 2 |
| — | Parênquima incolor | 11 |
| 2 | Tubo cuticular do órgão copulador curvado em ângulo reto....
<i>albicauda</i> Nassonov 1930 (p. 731) | |
| — | Tubo cuticular do órgão copulador ligeiramente encurvado ou reto | 3 |
| 3 | Extremidade externa (ectal, distal) do pênis provida de apêndice cuticular, em forma de placa pectinosa (Nassonov 1932, p. 90)....
<i>posieti</i> Nassonov 1930 (p. 736). | |
| — | Placa pectinosa na extremidade ectal do tubo penial ausente, podendo, porém, ocorrer saliência gancheada | 4 |
| 4 | Orifício ectal do pênis, num lado, com saliência gancheada, encurvada para fora | 5 |
| — | Sem gancho ou saliência no orifício ectal do pênis | 7 |
| 5 | Corpo dilatado no fim do primeiro e do segundo terço.... <i>maculata</i> Nassonov 1930 (p. 734) | |
| — | Corpo dilatado no meio | 6 |
| 6 | Dorso com pigmentação azul.... <i>maculata</i> var. <i>coerulea</i> Nassonov 1930 (p. 734) | |
| — | Dorso com pigmentação preta.... <i>maculata</i> var. <i>nigra</i> Nassonov 1930 (p. 735) | |
| 7 | Bainha do pênis e átrio inferior em comunicação direta | 8 |
| — | Bainha do pênis e átrio inferior ligados por um canal comprido....
<i>ocellata</i> Nassonov 1930 (p. 735) | |
| 8 | O órgão copulador é um tubo curto, entalmente mais largo, não encurvado.... <i>nigrofasciata</i> Nassonov 1930 (p. 732) | |
| — | O órgão copulador é entalmente dilatado, ectalmente encurvado, e, aí, obliquamente cortado | 9 |
| 9 | Pigmentação dorsal em forma de 2-3 faixas transversais.... <i>baicalii</i> var. <i>fasciata</i> Nassonov 1930 (p. 730) | |
| — | Sem faixas transversais de pigmento | 10 |
| 10 | Extremidade anterior obtusa.... <i>baicalii</i> Nassonov 1930 (p. 729) | |
| — | Extremidade anterior com uma saliência no meio.... <i>baicalii</i> var. <i>bicornis</i> Nassonov 1930 (p. 731) | |
| 11 | Bordo anterior da faringe provido de tentáculos.... <i>evclinae</i> , spec. nov. | |
| — | Bordo anterior da faringe liso, sem tentáculos | 12 |
| 12 | Órgão copulador com duas curvas, uma côncava e outra convexa (forma de S, Luther 1921, f. 29 no texto, p. 49).... <i>brevitubus</i> Luther 1918 (p. 51) | |
| — | Órgão copulador reto; no bordo externo provido duma lamela semi-circular.... <i>pellucida</i> Nassonov 1930 (p. 733) | |

Ruebush & Hayes (1939, p. 150, nota 6) acrescentam ao gênero *Baicalellia* ainda *Dalyellia opaca* Sibiriakova (1929, p. 240, f. 5) do rio Angara (Irkutsk). O verme com dois germovitelários, testículos anteriormente concrecidos e gonóporo na extremidade caudal, não pertence, é verdade, ao gênero *Dalyellia*, nem às Dalyelliidae. A própria autora pondera sobre a incorporação da sua espécie nas Graffillidae (no sentido de Graff 1913, p. 69), mas, prefere incluí-la no gênero *Dalyellia*, por causa do aparelho cuticular do órgão copulador masculino semelhante ao de *Dalyellia blodgetti* (Silliman 1884, p. 67), hoje *Microdalyellia (Gieysztoria) blodgetti*. Se *D. opaca* fosse considerada como *Baicalellia*, a sistematização encontraria dificuldade quanto aos 2 receptáculos seminais, um em cada germoviteloduto, e à ausência do "órgão fagocitário" de Nassonov, a bursa seminal da terminologia aqui adotada. A bursa copulatrix de *D. opaca* distalmente estreita, proximalmente dilatada corresponde, talvez, à bursa copulatória de *Baicalellia* que é o átrio superior e funciona como utero. A extensão dos testículos de *D. opaca* até a faringe forma contraste de menor importância com as espécies de *Baicalellia*. O aparelho cuticular do pênis, composto de 8 placas unidas num tubo estriado longitudinalmente, e provido de 8 espinhos distais (ectais), serviria para separar *Baicalellia (?) opaca* (Sibiriakova) das outras formas pigmentadas do gênero.

***Baicalellia evelinae*, spec. nov. (Fig.14-22)**

Os vermes recém-saidos dos ovos medem 0,2 mm. de comprimento. Os adultos atingem 0,8-1 mm., quando são distendidos pelos seus ovos. A largura é de 0,2-0,4 mm., conforme a contração variável. A forma do corpo aproxima-se à dum fuso, sendo, porém, a extremidade anterior mais obtusa; a posterior, cuspidata. A largura máxima é situada, em vermes jovens, um pouco antes e, em adultos, um pouco atrás do meio.

A côr é branca, quanto ao intestino e o vitelo dos germovitelários, à luz refletida. Os órgãos restantes são transparentes, incolores, sendo também o parênquima sem pigmento. Sobrepostos à região anterior da faringe notam-se os dois olhos pequenos (0,011-0,015 mm.), cujos cálices pretos contêm grânulos de melanina, muitas vezes, em número contável (15-20). Cada olho possui uma célula visual, a chamada clava da retina, cuja zona periférica se evidencia, no corte (Fig. 22, a), não no verme vivente, transformada. Apesar de não se reconhecer lente refrativa nos animais vivos, os espaços claros, visíveis no corte indicado, devem ser considerados como citoplasma especial da célula óptica.

A espessura da epiderme é de ca. de 0,006 mm.; os limites intercelulares são, em geral, indistintos; os núcleos, não aprofundados. A longura dos cílios locomotores ultrapassa um pouco o diâmetro da epiderme. Além disso, ocorrem cílios maiores, até 0,03 mm. ao comprimento, provavelmente sensoriais, mais frequentes na cabeça e na cauda do que no corpo restante. Nos vermes viventes, reconhecem-se os rabditos somente quando são expelidos pois, então, constituem o envólucro do animal; nos cortes, apresentam-se refrativos, acidófilos e, destarte, coráveis com eosina. A sua ocorrência em toda a parte do corpo concorda com as indicações relativas a *B. posieti* (Nassonov 1932, p. 70); em *B. brevitubus*, escasseiam ou faltam inclusões epidérmicas na cabeça (Luther 1921, p. 40). Nas duas espécies exóticas, trata-se de rabdóides basófilos, tingíveis com hematoxilina; em *B. evelinae*, são rabditos verdadeiros.

O tubo músculo-dermático compõe-se de fibras anelares externas e de longitudinais, internas, sem peculiaridades (Fig. 21). O parênquima do corpo é parcamente desenvolvido.

O cérebro (Fig. 14, a) é maior e mais complicado que nas outras Provorticidae, das quais é conhecido. Distinguem-se dois gânglios anteriores, a comissura central, que é grossa e dois gânglios posteriores. Aos gânglios anteriores apõem-se os olhos e, para diante, continuam os gânglios com os tractos sensoriais que suprem a extremidade rostral do animal. Da comissura e dos gânglios posteriores saem, no total, quatro pares de nervos. Entre as raízes dêstes, as únicas partes vistas por nós, não se notam diversidades de grossura.

A bôca tem posição sub-terminal (Fig. 20, m). O comprimento da faringe (h) varia muito, pois corresponde, em vermes jovens, a um quarto, ou mesmo à metade da longura do corpo; em adultos, a um sexto ou um sétimo desta. O comprimento máximo absoluto das faringes medidas, a saber, 0,2 mm., foi, inesperadamente, encontrado em indivíduos ainda não completamente crescidos (até 0,5 mm.). Os vermes maiores possuíram, no nosso material, faringes de 0,15 mm. e, só excepcionalmente, de 0,18 mm. O bordo faríngeo anterior preensor ("Greifrand") tem ca. de 22 tentáculos (Fig. 20, 22, e) cada um com 0,03 mm. ao comprido, no animal vivo. O tentáculo é um cône citoplasmático, em cujo centro há um outro cône, êste contráctil, eosinófilo, evidentemente mioplasmático. Os núcleos pertencentes aos tentáculos não se dispõem como na figura correspondente de *B. posieti* (Nassonov 1932, t. 7 f. 4), havendo, neste pormenor, também diferença entre *B. posieti* e as espécies baicálicas. Em *B. evelinae*, pertencem os tentáculos, quanto ao seu manto citoplasmático, ao epitélio pobre em núcleos e sem limites intercelulares, que reveste a faringe; a musculatura faríngea fornece o cône contráctil, no interior do tentáculo.

O parênquima da farínge é representado, quasi exclusivamente, por três pacotes de músculos radialmente dispostos ao redor do lume triangular (Fig. 22). A base do triângulo corresponde ao lado dorsal da faringe, havendo a mesma topografia em *Haplovortex bryophilus* (Reisinger 1924c, p. 290). Dos ditos pacotes, cada um contem 10-12 fibras, no corte transversal, cabendo, a cada ângulo, mais duas fibras adjacentes e quasi unidas. A musculatura interna circular da faringe compõe-se de ca. de 24 fibras que se sucedem de diante para trás (Fig. 20, h). Eventuais músculos internos longitudinais, possivelmente responsáveis pela disposição aos quadrinhos dos músculos radiais, evidenciada em cortes tangenciais da faringe, não se mostram nos cortes sagitais e transversais; em *B. posieti*, faltam (Nassonov 1932, p. 78).

Glândulas faríngeas internas não ocorrem. Grandes glândulas cianófilas orais desembocam no ponto em que a reintrância bucal da epiderme passa à bolsa faríngea (Fig. 20, g). Estas glândulas circundam a faringe lateral e ventro-lateralmente; uma situa-se, com regularidade, dorsalmente à faringe, no meio entre os gânglios posteriores cerebrais (Fig. 20, 22, g).

Como esôfago poderia ser designado o curto trecho de células epiteliais relativamente altas (Fig. 20) entre a faringe e o intestino. As células glandulares na entrada do intestino (k) são chamadas por Luther (1921, p. 43) e Nassonov (1932, p. 79) de "clavas granuladas de Minot". Tão pouco quão em *B. posieti*, mostram, em *B. evelinae*, a afinidade à eosina, característica das células claviformes. Por isso, preferimos falar em "glândulas da entrada intestinal". O próprio intestino tem forma de saco e

deixa, nos vermes jovens e meio-adultos, lugar para os órgãos reprodutivos volumosos. Quando, porém, os casulos passam do átrio ao intestino, é este dilatado e preenche toda a metade caudal do verme (Fig. 17). Na cavidade intestinal, encontramos Ciliata p. e., dos gêneros *Paramaecium* e *Stylonychia*, como também Diatomáceas. Em fases digestivas iniciais, é o lume do intestino circundado por epitélio distinto. Ao progredir a resorção, entumescem as células intestinais e ocupam a luz totalmente. Os limites entre as células desaparecem, e a presa situa-se no meio do sincício digestivo. Digestão intracelular, em vacúolos das células intestinais e no sincício formado pelo conjunto dessas células, foi descrita de *B. brevitubus* (Luther 1921, p. 43) e de *B. posieti* (Nassonov 1932, p. 79), respectivamente.

Tanto nos vermes vivos quanto nos cortes, ocorrem, várias vezes, algumas Zoochlorellae no epitélio do intestino. Talvez sirvam como fornecedoras de oxigênio, durante os longos períodos em que *B. evelinae* vive encistadamente. Também *Haplovortex bryophilus* que se encista (Reisinger 1923, p. 59) possui Zoochlorellae (id. 1924c, p. 232, 234), aliás muito mais numerosas e regulares que na espécie actual.

O emunctório termina com dois poros (Fig. 18. q) situados ventrolateralmente e aproximadamente ao nível do meio do intestino, mas, com variação considerável para diante e para trás. Variam também as alças dos canais principais. Em geral, começa o canal ascendente, em cada lado, à altura do limite entre vitelário e germário e corre, daí, para diante. Ao nível do intestino anterior recebe outro canal, este surgido pela reunião de dois canais vindos do ventre. Ao nível do bordo anterior da faringe, dobra o canal ascendente para trás. O canal descendente corre dorso-lateralmente até o meio do corpo, aproximadamente, onde desce, com algumas grandes alças, para o poro excretor.

O sistema reprodutivo abre-se com o poro genital (Fig. 20, p) situado ventralmente, não longe da extremidade caudal. Os órgãos masculinos são completamente ventrais, sub-intestinais (Fig. 15, 20). Começam com os testículos, em forma de ferradura, que pertencem, aproximadamente, ao plano transversal que passa pelo meio do intestino. Os dois sacos testiculares laterais são mais grossos que a ligação rostral. Revelam-se, destarte, os testículos como órgãos, por princípio, pares, e secundariamente concrecidos. Os dois dutos eferentes são continuação tubulosa da túnica dos testículos e, vindos dos dois lados, reúnem-se no meio. Do ponto da união dos dutos eferentes estende-se, para diante, a vesícula seminal esférica (s); para trás, o reservatório da secreção granulosa (x). Esta é um tubo grosso entalmente envolvido por músculos circulares, como ocorrem também em *B. brevitubus* (Luther 1921, p. 47) e nas espécies descritas por Nassonov (1930, f. 1, 2, 4, 7). Os músculos são atravessados pelas glândulas da secreção granulosa (Fig. 20, z) salientadas para fora do reservatório. Glândulas menores (y) abrem-se para dentro da bainha do pênis (c), esta, uma dilatação tubulosa do átrio. Dentro da bainha, situa-se o pênis, que é um tubo de paredes cuticularizadas e estreitado de dentro para fora.

A diferença, aparentemente considerável, entre os três órgãos copuladores da Fig. 19, não é, na realidade, tão grande, pois o órgão, no plano do desenho encurvado em forma de C simples, revela-se, quando observado

com uso do parafuso micrométrico, duplamente encurvado, em forma de S. A pressão diferente da lamínula pode provocar aparência diversa dos órgãos copuladores. O comprimento máximo do pênis é de 0,045 - 0,05 mm.; o diâmetro ental, de ca. de 0,015 mm.; o diâmetro ectal, de ca. de 0,004 mm.

As gônadas femininas são ovovitelários pares, cuja zona vitelógena se estende até a faringe. Ca. de 12-14 lóbulos ocorrem em cada lado de cada vitelário. Os ovários formam a parte caudal da gônada, tocando-se o ovócito mais crescido, por via de regra, um único em cada ovário, com o vitelário. A parte estreita do ovário, que contem os ovócitos mais jovens, pode estender-se para trás, como tal se vê no esquema geral da organização (Fig. 14), mas, pode também ser virada para o lado ventral ou para diante (Fig. 15). No último caso, surge a disposição normalmente presente em *Oekiocolax plagiotomorum* Reisinger (1929, f. 10) em que, aliás, há germários e vitelários separados.

Para entender os órgãos atriais, convem começar com o poro genital (Fig. 20, p). Funciona, na espécie atual, somente para a saída do pênis e a imissão no parceiro. Para dentro do poro, estende-se o átrio espaçoso. Nêste, podemos com Luther (1921, p. 50-51) e Nassonov (1930, legenda da f. 1) distinguir o átrio inferior (Fig. 20, r) e o superior, funcionando o último como útero (u). Evidentemente, corresponde o útero ao órgão que Nassonov (p. e. 1932, p. 81) chamou de "bursa copulatrix". Nos dois lados, comunica-se o útero com os ovovitelários; a ligação ampla e curta poderia ser chamada de ovoviteloduto (Fig. 20, d).

Entre os ovários, situa-se a bursa seminalis da terminologia de Luther (1921, p. 48) e Meixner (1938, f. 69 C, bs); o receptaculum seminis ou órgão fagocitário de Nassonov (1930, p. 728). Em conformidade com as exposições de Bresslau (1933, p. 129), usamos a designação (Fig. 20, b) de Luther e Meixner. Glândulas especiais, parede grossa, e um tufo de espermios em movimento ondulante, presente já em vermes jovens com o corpo de 0,36 mm. de comprimento, caracterizam a bursa seminalis de *B. evelinae*. Os espermios implantam-se na parede da bursa como nas células do "aparelho de passagem do ovócito" de *Macrostomum gigas* (veja p. 12) e *M. thermale*. A função da bursa nas espécies de *Baicalellia* é dupla: como receptáculo, abriga os espermios que aqui aguardam o ovócito; como órgão fagocitário, utiliza o excesso dos gonócitos masculinos (Nassonov 1932, p. 83-86). Em *Pseudograffilla arenicola* Meixner (1938, f. 69), concrece a bursa com o intestino, que, provavelmente, absorve os espermios supérfluos. Segundo o sistema aqui adotado, pertence a dita espécie com o gonópore na metade anterior do corpo (Meixner 1938, f. 9 C) às Graffillidae, família vizinha às Provorticidae.

Em *Baicalellia evelinae*, comunica-se o átrio superior (útero) com o intestino. Até 6 casulos, cada um com dois ovos, dilatam o útero enormemente, estirando a sua parede, que se torna muito fina. O sincício vacuolizado do intestino adjacente cede à pressão da casca do casulo, incorporando o casulo.

O comprimento dos casulos varia de 0,15 a 0,22 mm.; o diâmetro, de 0,1 a 0,14 mm. Longura de 0,2 mm. e grossura de 0,14 mm. são medidas freqüentes. Quasi sempre (excepção, nas notas biológicas), fornece cada

ovário, simultaneamente, um ovo para o casulo, cuja casca é produzida pelas células vitelinas. Os dois ovos são claros e os embriões continuam assim; a casca é vítrea e de cor amarelada ou acastanhada.

Foi observada a eclosão dos filhotes no intestino materno. Igualmente foram vistos casulos livres n'água. Dêstes fatos deduzimos que ocorre viviparidade e oviparidade, ambas por via oral. Nunca vimos, em vermes com casulos no átrio, perto do poro genital, saída dos casulos pelo gonóporo. Acontece que indivíduos com casulos no intestino e no útero morrem. Nêstes casos, sobrevivem os embriões nas cascas e tornam-se livres pela desintegração do corpo do animal adulto.

Vermes jovens e adultos de *Baicalellia evelinae* nadam e deslizam sobre o substrato; durante muito tempo, permanecem quietamente nos seus cistos.

Observações biológicas sobre *Baicalellia evelinae*

Num material de 200 espécimes de tôdas as idades, somente 5-6 exemplares foram encontrados com órgãos masculinos. Evidentemente, existem vermes que nunca desenvolvem testículos. De *Graffilla parasitica*, pertencente à família vizinha das Graffillidae, ignoram-se os órgãos masculinos (Wahl 1910, p. 46); e proterandria combinada com órgãos masculinos transitórios ocorre em várias Graffillidae (Graff 1913, p. 79, 80; Reisinger 1929, p. 55) e Provorticidae. *Haplovortex bryophilus* Reisinger (1924c, p. 234, 290) possui o aparelho masculino insignificante e passageiro; *Oekiocolax plagiostomorum* (id. 1929, p. 66) tem os pequenos testículos bem desenvolvidos somente no exemplar mais jovem dos dois da diagnose original. Todavia, não constitui a involução dos órgãos masculinos peculiaridade das ditas famílias: mostram-na também certos Kalyptorhynchia (Meixner 1925, p. 322 e seg.).

Partenogênese não se dá em *Baicalellia evelinae*, como se vê pelos espermios sempre presentes na bursa seminalis de vermes de tamanho médio e adiantado. Nos poucos exemplares com órgãos masculinos vimos espermios muito mais abundantes que nos outros, provavelmente, pelo menos em parte, só femininos. Tal achado leva a supor que haja autogamia, ao lado da fecundação de vermes em fase feminina por tais em fase masculina. Autogamia foi relatada, entre as Provorticidae, duma espécie (Sekera 1906, p. 149), mais tarde (id. 1911, p. 9-13) descrita como *Pilgramilla sphagnorum*.

Pela figura (Sekera 1911, t. 1 f. 12), menos pelo texto (l. c., p. 12; id. 1925a, p. 11-12), parece provável que os casulos de *Pilgramilla* entrem no intestino. Tal processo foi verificado em *Bresslauilla relictata* (Reisinger 1929, p. 58) e *Ethmorhynchus anophthalmus* (Meixner 1938, p. 70).

Na diagnose do gênero *Baicalellia*, notou Nasonov (1930, p. 729) que 2 ou 3 ovócitos juxtapostos podem tocar-se com o vitelário. Tal parece, em *B. evelinae*, fenômeno raro; todavia, observámos um indivíduo com 4 ovos ou embriões em cada um dos seus casulos. O ovário de cada lado revelou-se, neste verme, longitudinalmente bipartido. A multiplicação da espécie atual, por meio de casulos bi-ovulares, já se mostra bastante intensa. O desenvolvimento do embrião dura ca. de 8-10 dias, na temperatura d'água de ca.

de 18° C. Dois dias depois da eclosão, exibem os vermes jovens as gônadas femininas, cujos vitelários se estendem até a faringe. Cinco dias depois da eclosão, continha a bursa seminalis do verme jovem um tufo de espermios. Um indivíduo foi isolado e produziu, no decorrer de 11 dias, 14 filhotes. Depois dêste período, restaram ainda espermatozóides viventes na bursa seminalis do dito verme.

As localidades dos arredores de São Paulo e do interior do Estado, em que *Baicalellia evelinae* foi encontrada, figuram, sob 5), na resenha da distribuição total do gênero (veja p. 22). Um biotopo preferido da espécie é o muco coerente, amarelo ou acastanhado que é formado, entre plantas aquáticas, por Rotatoria e vários Protozoa, p. e., Flagellata dos gêneros *Anthophysa* e *Rhipidodendron* e Ciliata Heterotricha, principalmente, do gênero *Metopus*, mas também de *Stentor*. Nesta biocenose abundam Amebas nuas, *Diffugia elegans* Penard, e espécies de *Lacrymaria*; ocorrem ainda, em número menor, Rotatoria do gênero *Metopidia* e Cladocera. Nêste muco, encontra-se *B. evelinae*, freqüentemente, no seu cisto, parecendo-se com o desenho dado por Sekera (1911, t. 1 f. 14) de *Pilgramilla sphagnorum*. O cisto de *Baicalellia evelinae* é produzido pelos rãditos, dando-se, provavelmente, o mesmo com *P. sphagnorum*. Segundo Sekera (l. c., p. 10), é verdade, soltar-se-ia, em *P. sphagnorum*, o epitélio (quer dizer, a epiderme) inteiro, mas, tal é deveras inverosímil. O encistamento de *P. sphagnorum*, de *Haplovortex bryophilus* Reisinger (1923, p. 59), *Bresslawilla relictæ* Reisinger (1929, p. 51), e *Baicalellia posieti* Nassonov (1932, p. 94) acontece, quando a água diminue ou se deteriora. *Baicalellia evelinae*, porém, encista-se, quando repimpada, e digere, dentro do seu envólucro, sem ser atingida por estímulos externos. Cistos dêste tipo conhecem-se de vários Rhabdocoela terrícolas (Reisinger 1923, p. 25) e Tricladida Marícola (Wilhelmi 1909a, p. 726; Meixner 1938, p. 133). O material do cisto de *B. evelinae* é pegajoso, de modo que partículas de detrito aderem à superfície da gelatina. A pressão da lamínula ou golpes de correnteza provocados com a pipeta levam o verme a sair do seu cisto. Na placa de Boveri, nadam os vermes, de preferência, no bordo superior ou rente do fundo.

Sôbre a comunicação gênito-intestinal de *Baicalellia evelinae*

Da rica literatura relativa às ligações entre os sistemas reprodutivo e digestivo citamos apenas: Bendl (1909); Bock (1927); Bresslau (1933, p. 130, 141, 148); Cernovitov (1932, p. 162); Cognetti de Martiis (1915, p. 231); Gilbert (1935, p. 302); Kepner, Stirewalt & Ferguson (1939); Meixner (1928, p. 583; 1938, p. 65-68); Oparina-Charitonova (1927); Reisinger (1926, p. 441; 1929, p. 49, 61 e seg.); e Steinböck (1924; 1924b, p. 165; 1927, p. 619-620; 1931, p. 10).

Na sua tentativa de sistematizar as várias comunicações gênito-intestinais, chamou Steinböck (1924, p. 473-474) de "duto gênito-intestinal" as ligações simples entre os aparelhos em questão. "Se, porém, houver bursa intestinalis..., proponho, para o duto que vai do ponto da sua união com os ovidutos até a sua desembocadura na bursa, o nome de duto gênito-bursal..., para um duto entre a bursa e o intestino, o de duto bursa-intestinal".

A bursa seminalis que Steinböck encontrou no gênero *Coelogyndopora* foi chamada por êle de "bursa intestinal" (l. c., p. 471), como está corretamente referido por Bresslau (1933, p. 131). Subentende-se, quando se fala duma "bursa intestinal", que esta deriva, filogeneticamente, do intestino.

A hipótese de Steinböck baseia-se na histologia e na ontogenia da bursa nas três espécies: *Coelogygnopora biarmata* (1); *C. bresslawi* (2); e *C. gynocotylo* (3). O exame destas bursas revela que nenhuma reúne os dois caracteres, ao nosso ver, valiosos como apoios da dita hipótese, a saber: a) passagem sucessiva dos sinais histológicos intestinais aos bursais (presente em 1 e 3); b) comunicação dos lumes intestinal e bursal (presente em 2). Em *Monocelis lineata* (Müll.) e *M. fusca* Oerst., da mesma família, porém, de outra sub-família que *Coelogygnopora*, observou Oparina-Charitonova (l. c.) disposições semelhantes às de *C. biarmata*. Meixner descobriu espécies de *Coelogygnopora* sem comunicação bursa-intestinal (1938, f. 58, 59). Quanto à ontogenia, verificou Steinböck (p. 466-467), em *C. biarmata*, modificações estruturais do epitélio intestinal na fase da formação do átrio, quando o primórdio crescido do aparelho genital se toca com o intestino. O mesmo foi visto em *Monocelis fusca* pela autora russa citada. Antes de se tornar pervalto o gonóporo, estabelece-se, em *C. biarmata*, a comunicação entre a cavidade da bursa e o canal genital feminino. Nisso, vê Steinböck mais uma prova de ser a ligação gênito-intestinal homóloga a um oviduto primitivo. Não, porém, descreve o processo com que se estabelece a dita comunicação. A julgar pelo que se conhece dos Tricladida, excava-se apenas uma proliferação sólida do átrio e articula-se, de fora para dentro, em canal da bursa e vesícula terminal. A última encrava-se na parede intestinal à qual se iguala histologicamente; os lumes bursal e intestinal não se comunicam, em *C. biarmata* (Steinböck 1924, f. 5, 6). A concordância histológica levou Steinböck a considerar a bursa como parte do intestino. Por isso, interpreta o processo aqui presumido como sendo epitelialização do primórdio da bursa como estabelecimento da comunicação gênito-intestinal precedente à formação do gonóporo.

Deixamos aos leitores decidirem se julgam provada a origem filogenética intestinal, da bursa de *Monocelis* e *Coelogygnopora* e, admitida tal origem, aceitável a opinião que vê, em tôdas as comunicações gênito-intestinais dos Turbellaria Coelata, as vias eferentes femininas primordiais como sendo homólogas às dos Acoela.

A nossa opinião, geralmente contrária, no que diz respeito à bursa, baseia-se numa resenha geral deste órgão. Raros são os casos de "canais (ou dutos) bursa intestinais" conhecidos, principalmente do gênero *Phaenocora*. No total, são orifícios largos ou poros bursa-intestinais mais freqüentes. O termo "duto gênito-bursal", em que se subentende a exclusão da bursa do aparelho genital, usamos apenas no gênero *Phaenocora*, e isso exclusivamente para não complicar, neste gênero complicadíssimo, o confronto morfológico com os trabalhos de Gilbert (1935; 1937; 1938; 1938a) e Ruebush (1939). Geralmente, preferimos os termos conhecidos dos Tricladida, a saber, "canal da bursa" (canal de la bourse; bursa stalk; Bursastiel) e "vesícula terminal ou empôla da bursa" (Endblase; bursa; bourse copulatrice). Já se conhecem três funções da bursa: 1) ela recebe os espermios no ato da copulação, agindo como bursa copulatrix, de onde os espermatozóides migram, mais tarde, ao receptáculo seminal; 2) ela guarda, em espécies sem receptáculo, os espermios recebidos na copulação; nestes casos, é chamada de bursa seminalis; 3) ela absorve o excesso em espermios, células vitelinas, e secreção granulosa. Esta função, muito freqüentemente executada ao lado das anteriormente mencionadas, levou a uma denominação especial, de vesícula resorbiens, somente nos Temnocephala (Bresslau & Reisinger 1933, p. 305-306). Quando se forma uma comunicação bursa-intestinal, envolve, freqüentemente, a vesícula terminal da bursa, pois o intestino digere o excesso da produção dos órgãos reprodutivos.

Depois de ter Steinböck acrescentado às bursas copulatória, seminal e resorvente a bursa "filogeneticamente intestinal", encontra-se, infelizmente, o termo "bursa intestinal" usado indiscriminadamente, para a grande bursa seminal das espécies de *Phaenocora* (Gilbert, Ruebush), ou para uma pequeníssima área dentro do sincício intestinal situada perto da desembocadura do duto gênito-intestinal de *Castrada lutheri* (Kepner, Stirewalt & Ferguson 1939). A última espécie possui, além disso, bursa copulatória e receptáculo seminal, de maneira que a chamada "bursa intestinal" dela poderia ser apenas análoga à das Monocelididae acima referidas, mas, não homóloga, como os autores dizem.

A função fagocitária, a qual, como vimos, não é a única da bursa, apoiaria, segundo Cernovitov (1931, p. 320 e seg., 325-326), a hipótese de Steinböck. Mas, em *Pseudograffilla arenicola* Meixner (1938, p. 67), exerce o átrio feminino (útero; átrio superior) a mesma função, sem que possa ser tido por "intestinal". A única "bursa intestinalis" indiscutível, hoje conhecida, é a de *Gnosonesima antarctica* Reisinger (1926, p. 436), cujo "Bursastiel", porém, conduz a uma vesícula terminal

fundamentalmente diversa das observadas nas ditas Monocelididae. Nesta "empóla", trata-se dum vacúolo digestivo, possivelmente permanente (conhece-se somente 1 espécime conservado), com contornos marcados dentro do plasmódio intestinal. Ao nosso vêr, com *Gnosonesima* tem-se a prova da inaplicabilidade do termo "bursa intestinal" para todos os órgãos provindos, ontogeneticamente, do aparelho genital e apostos ao intestino ou concrecidos com êste. São bursas copulatórias, seminais ou resorventes; as suas comunicações com o intestino são próprias para facilitar a resorpação de espermios, etc., sem que testemunhem vias femininas ancestrais. Seguimos, destarte, a Meixner, não a Steinböck, Reisinger e Bresslau.

Os dutos gênito-intestinais, que independem da bursa, precisam de consideração especial. Podem, funcionalmente, aproximar-se a uma bursa resorvente (*Castrada lutheri*), ou até dificultar, morfológicamente, a separação entre ducto gênito-intestinal e comunicação bursa-intestinal (*Kambanella agilis* Steinböck 1931, p. 10). Também no último caso funciona o ducto no sentido indicado por Bendl (1909, p. 299), desembaraçando o trato genital de espermios e vitelo excedentes. O ducto gênito-intestinal mais notável apresenta *Glanduloderma myzostomatis*. Nesta espécie das Fecampiidae, sem faringe e bôca, constitue o ducto a única comunicação do intestino com o meio externo (Jägersten 1941, p. 8). Ignora-se a função dêste ducto como a do mesmo em *Oekiocolax plagiostomorum* Reisinger (1929, p. 67); em *Koinocystis neocomensis* (Fuhrmann), evacua espermios supérfluos (ibid., p. 72).

Em *Bresslauilla relicta* (ibid., p. 50), como também em *Proporoplana jenseni* (id. 1935; libertação dos ovos ignorada), faltam vias eferentes femininas. O ovo da primeira espécie passa, através dum orifício caudal do intestino, ao lume do saco digestivo. Tal considera Reisinger (1929, p. 61) como fenômeno primitivo, como prova de ser o ducto gênito-intestinal (ou poro gênito-intestinal) o oviduto original. Meixner (1938, p. 69) discute a espécie no conjunto dos seus parentes, julgando as disposições descritas como especializadas e secundariamente modificadas. Acrescenta as suas descobertas relativas às Ethmorhynchidae (ibid., f. 72). Nestas, existe ligação entre o germe-vitelário e o meio externo. Não obstante, entram os casulos no intestino, de onde saem, provavelmente, pela bôca. Segundo Meixner, seria também êste caso uma modificação secundária. Os casulos são tão enormes que devem, durante a "gravidez intestinal" impossibilitar a ingestão de alimentos.

Em *Baicalellia evelinae*, trata-se, como em *Ethmorhynchus*, dum representante dos Turbellaria Coelata cujos casulos passam ao intestino, apesar de existir, com átrio e gonóporo, via eferente feminina normal. Ocorre ainda bursa seminalis, independente do intestino, o órgão fagocitário de Nasonov. O trânsito do casulo pelo gonóporo não parece inviável. Calculámos, para avaliar isso, a relação percentual entre a largura do casulo e a largura máxima do corpo, pois o próprio gonóporo não pode ser medido. Chegámos, para *B. evelinae*, a 45-50%, mas, verificámos ovos em proporção com o corpo que os produziu mais grossos em várias espécies, cujos ovos ou casulos saem através do gonóporo. Do gênero *Gieysztoria*, p. e., tem *G. ornata* (Hofsten) ovos de 52%; *G. complicata* (Fuhrmann), tais de 53%; *G. acariaia*, n. sp., de 68%. *Plagiostomum evelinae*, cujos casulos acusam grossura correspondente a 60-75% da largura máxima do corpo, evacua êstes do mesmo modo por meio do gonóporo, como *Gyratrix hermaphroditus* Ehrenberg; *Macrostomum gigas* Okugawa; *Gieysztoria bellis*, n. sp., e *G. evelinae*, n. sp. com 33%; 20%; 30% e 18% respectivamente.

Não parece possível, segundo esta exposição, entender como mecânicamente condicionada a ovipostura (ou viviparidade) oral de *Baicalellia evelinae*. Faltam, por outro lado, indícios seguros de antiguidade e primitividade do gênero *Baicalellia*. A distribuição geográfica, que talvez favoreça tal idéia, conhece-se, com certeza, só imperfeitamente; vermes tão pequenos nem sequer na Europa são pesquisados desde há muito tempo.

Na biologia reprodutiva de *Baicalellia evelinae*, apresenta-se a involução dos órgãos masculinos como atípica, antes secundariamente modificada do que primitiva.

Convém, por enquanto, abster-se de formular opinião a respeito da hipótese de Steinböck, quando se trata de comunicação gênito-intestinal, independente de bursa, em vermes providos de vias eferentes femininas normais e transitáveis. Seja lembrado que até agora não se conhecem quaisquer comunicações gênito-intestinais dos Macrostromida (Kepner, Stirewalt & Ferguson 1939, p. 234), tidos, por todos os autores, como a ordem mais primitiva entre os Turbellaria Coelata. Tal é desfavorável à dita hipótese.

Família: Dalvelliidae Graff (1905, p. 73, 102; 1913, p. 85; Bresslau 1933, p. 269)

Genus: Microdalyellia Gieysztor (1938, p. 222)

Nas espécies do gênero *Dalyellia* J. Fleming 1822 (Gieysztor 1934, p. 209-210 emend.), que corresponde ao 3.º grupo de Hofsten (1907, p. 519, os ovos não são libertados pelo gonóporo. Sãidos do germário, passam pelo ducto comum, e entram na parte interna do átrio. Esta parte chamamos, com Gieysztor (l. c.) e Reisinger (1924c, p. 254) de útero. Falta, é verdade, um limite nítido entre átrio e útero. Por isso, Ruebush & Hayes (1939, p. 146-147) caracterizam o gênero pela indicação "without an uterus". Da parte discutida, os ovos penetram sucessivamente para dentro do parênquima, onde permanecem até a morte do verme (Bresslau 1933, f. 83 na p. 96). O limite aludido entre átrio e útero ocorre nas espécies do gênero *Microdalyellia*, que possuem, neste ponto, um esfíncter ou um ducto uterino ("Stiel des Uterus"). Os ovos são evacuados, um por um, pelo poro genital. O útero contém, por via de regra, de cada vez, somente um ovo, havendo, porém, exceções (Jones & Hayes 1941, p. 597).

Tôdas as outras diferenças entre os dois gêneros não são rigorosamente disjuntivas, como se depreende das diagnoses de Ruebush & Hayes (l. c.).

Os autores norte-americanos subdividiram o gênero *Microdalyellia* em dois subgêneros, *Microdalyellia* (p. 147) e *Gieysztoria* (p. 149), com ca. de 40 espécies cada um. No subgênero *Microdalyellia*, que é o 2º grupo de Hofsten (1907, p. 519), o aparelho copulatório cuticular compõe-se de dois cabos ("Stiele", Graff 1913, p. 89; "Proximal stalks, proximal branches" Ruebush & Hayes) e duas hastes ("Endäste", Graff; "lateral distal branches", Ruebush & Hayes) providas de espinhos (Fig. 26, e). Em *Gieysztoria*, o 1.º grupo de Hofsten (1907, p. 518), o órgão é, por princípio, anelar (Fig. 33, 36). Atribuindo as várias espécies a um ou ao outro subgênero, Ruebush & Hayes conservaram o aparelho cuticular como critério principal. Nas diagnoses subgenéricas, porém, acrescentaram ainda outro, a saber, testículos situados na metade anterior (*Microdalyellia*) e posterior (*Gieysztoria*) do corpo. Este carácter pouco auxilia ou até invalida a sistematização baseada no órgão copulador, como se vê pelos fatos seguintes:

- 1) pelo menos 12 espécies, atribuídas ao subgênero *Microdalyellia* por causa das partes cuticulares, foram descritas sem indicação da topografia dos testículos;
- 2) os testículos de *quadridens* (Böhmg 1897; veja Graff 1913, p. 106) e *inflata* Okugawa (1930, p. 81), incluídas em *Gieysztoria*, ignoram-se;
- 3) os testículos de *blodgetti* (Silliman 1884, p. 67) e *castmani* Graff (1912, p. 37), também de *Gieysztoria*, situam-se no meio do corpo;
- 4) certas espécies apresentam o aparelho cuticular de *Microdalyellia* combinado com a posição posterior (*Gieysztoria*) dos testículos, a saber, *mollosovi* (Nassonov 1920; veja id. 1926, p. 835; aí inclusão de *sphagnetica* Beklemischev 1921 na sinonímia de *mollosovi*, não de *karisalmica*, como Ruebush & Hayes 1939, p. 148 nota 6, o indicaram); *lutheri* Nassonov (1925, p. 61; segundo Gieysztor, 1938, p. 226, *pachyderma* Steinböck 1931, p. 3 seria idêntica a *lutheri*); *cuchroa* Gieysztor (1926, p. 634; 1938, p. 237-241); e *sawayai*, a ser descrita mais adiante.

Convém, porisso, suprimir nas diagnoses dos dois subgêneros os dizeres relativos à posição dos testículos.

Subgenus: *Microdalyellia* Ruebush & Hayes (1939, p. 147)

Os autores citados distinguem, dentro do subgênero, vários grupos e subgrupos, cujos caracteres, publicados em revista e língua facilmente acessíveis, não precisam ser repetidos neste lugar. Os grupos facilitam, por certo, a classificação. No entanto, nem sempre bastará verificar a que grupo um certo material pertence e compará-lo com as outras espécies deste grupo. Convirá, muitas vezes, estender o confronto aos grupos vizinhos, porque os conceitos dos autores divergem a respeito de várias espécies descritas há muito tempo.

Microdalyellia (Microdalyellia) sawayai, spec. nov. (Fig. 23-27)

O corpo é fusiforme nos espécimes cuja extremidade caudal é simplesmente cuspidata (Fig. 23); em outros, há cauda distinta, às vezes, ligeiramente encurvada para cima. O comprimento é de 0,7-1,4 mm.; a cor cinzento-esverdeada localiza-se no parênquima e, por isso, é mais carregada nas partes em que o parênquima é mais rico em células. A distância entre os dois olhos é relativamente pequena.

A epiderme contém rãditos formados em células rãditógenas subjacentes à epiderme. Papilas caudais chamadas de adesivas não ocorrem, mas, as glândulas que produzem bastonetes grudadores, descritas por Hofsten (1907, p. 466 e seg.), são presentes (Fig. 24, z).

A faringe é muito grande, quasi tão comprida quão o intestino. Num verme de 1,4 mm., ao comprido, a faringe acusa longura de 0,4 mm. O bordo rostral da faringe possui ca. de 20 papilas, cada uma provida dum tufo de cílios (Fig. 25). Há ca. de 10 músculos anelares externos na orla da faringe e 30-34 no corpo da mesma. O número total, quer dizer, na orla e no corpo faríngeos, dos músculos anelares internos é de 47-53. No corte transversal contam-se 22-25 músculos radiais.

Entre a faringe e o intestino salientam-se os corpos de glândulas eosinófila (Fig. 23, y) pertencentes ao intestino *).

Os testículos (Fig. 24, t) são muito pequenos e esféricos; situam-se caudalmente ao intestino, ao nível do ovário. Aproximadamente globular é também a vesícula seminal (s). Os cabos (Fig. 26, c) do órgão copulador atingem a vesícula, abraçando o reservatório da secreção granulosa (k).

O aparelho cuticular (Fig. 26) compõe-se dos dois cabos compridos, cujos prolongamentos distais são as 2 hastes (h) espinhosas. A haste direita tem 9 espinhos proximais e 1 mais forte distal; a esquerda, 14 espinhos, dos quais o distal é mais comprido que os 2 precedentes. Os espinhos (e) são cuspidatos e ligeiramente encurvados. Aos cabos unem-se ainda as placas medianas, uma dorsal (Fig. 26, d) e outra ventral (n). A ligação dessas placas com os cabos é formada pela trave transversal (f). Não convem chamar, com Nassonov (1926, p. 834; 1926a, p. 205) as placas cuticulares de "papila penial" (Meixner 1915, p. 494), pois o duto ejaculatório liga-se somente à placa dorsal, em cujo sulco dorsal corre **) (Fig. 27). O comprimento do aparelho cuticular é de 0,1 mm.

*) Ruesbush & Hayes (1939, p. 137) descrevem as glândulas corretamente, mas, explicam-nas, na legenda da sua figura 1 (p. 138), como "pharyngeal glands".

**) A figura dos órgãos masculinos eferentes de *M. sillimani* (Graff 1912, t. 3 f. 14) mostra outra topografia, a saber, o duto ejaculatório correndo entre as duas placas medianas. Tal posição do duto compreender-se-ia, do ponto de vista funcional,

O ovário (Fig. 24, o) varia, quanto ao comprimento, conforme a idade; nunca é muito rico em gonócitos. O receptáculo seminal (r) faz parte do oviduto. Os vitelários (v) são pouco lobulados, e entram com um viteloduto comum no canal feminino (ductus communis) perto do ponto da desembocadura das glândulas da casca (g). O casulo (u), de polos largamente arredondados, tem 0,15 mm. de diâmetro longitudinal e 0,1 mm. de transversal. O duto uterino separa-se do átrio por esfíncter. A bursa copulatrix (Fig. 24, b) dirige o seu fundo dilatado para diante; o seu tubo ectal, que se comunica com o átrio, é provido de fortes músculos anelares. Glândulas argamassadoras (a), como são comuns nas *Dalyelliidae* que evacuam os casulos, circundam o gonóporo.

Ocorrência: Os primeiros exemplares (ca. de 30) obtivemos de plantas aquáticas que o Prof. Dr. Paulo Sawaya trouxe do córrego limpo duma nascente na Fazenda Barros (Vila dos Lavradores), em Botucatu, no Interior do Estado de São Paulo. Mais tarde verificámos alguns exemplares avulsos nos arredores da cidade de São Paulo, em águas estagnadas, tanto perenes (Itaim, julho de 1945), quanto transitórias (Joquei Clube, dezembro de 1945).

Num exemplar cortado, notámos dois casulos, um no útero, e o outro no parênquima. Apesar de ser provavelmente excepcional, o caso mostra que ocorre certa transição entre os gêneros *Dalyellia* e *Microdalyellia*. A posição dos testículos de *M. (M.) sawyai* já foi mencionada na discussão do gênero, cuja subdivisão ulterior deveria restringir-se ao aparelho cuticular.

Discussão sistemática de *Microdalyellia (M.) sawyai*

Segundo o aparelho cuticular, *M. sawyai* aproxima-se às espécies seguintes:

1) *M. rossi* (Graff 1912, p. 39) com testículos anteriores muito compridos e com faringe cuja longura não atinge a metade daquela do intestino. A variabilidade dos espinhos das hastes de *M. rossi* (Ruebush 1937, p. 249; Ruebush & Hayes, 1939, p. 140) recomenda restringir o confronto com *M. sawyai* aos caracteres anatômicos indicados.

2) *M. sillimani* (Graff 1912, p. 42), cujo aparelho cuticular possui cabos curtos e, na haste direita, o espinho distal em forma de charrúa ou placa triangular; na esquerda, espinhos lameliformes e unidos em forma de rêmo.

3) *M. karisalmica* (Nassonov 1917, p. 1106; 1926, p. 829) seria, segundo Gieysztor (1926, p. 162), idêntica a *M. rossi* (Graff), pois "a ponta da papila penial fendida" (Nassonov 1926, p. 832) indicaria a presença das duas placas medianas, da dorsal e da ventral. Ruebush & Hayes (1939, p. 149, nota 12) consideram improvável tal erro de Nassonov e, por isso, mantêm *M. karisalmica* separadamente e num outro grupo do subgênero.

4) *M. aspinosa* (Ruebush 1937, p. 248) tem hastes sem espinhos.

5) *M. virginia* (Ruebush 1937, p. 246, 253) possui testículos anteriores; receptáculo seminal comprido, salientado do oviduto; o átrio destituído de bursa; e geralmente 4 espinhos (*sawayai*: 10) na haste direita; 8 (*sawayai*: 14), na esquerda.

6) *M. gilcsi* Jones & Hayes (1941, p. 596), de 2-3,5 mm., ao comprimento; faringe maior que o intestino; e testículos que se estendem até o nível do meio da faringe (l. c., f. 1).

mais facilmente que a descrita aqui de *M. sawyai*. Apesar disso, mantemos a nossa observação, baseada em séries de cortes, em contraposição ao desenho de Graff, cuja preparação comprimida ("Quetschpräparat") não pode averiguar tais estruturas delicadas.

Notas sobre o subgênero *Gieysztoria* Ruebush & Hayes (1939, p. 149)

Subdividindo o subgênero, Ruebush & Hayes estabeleceram dois grupos, grupo 1 (*eastmani*) com o aparelho cuticular constituído por espinhos separados e grupo 2 (*rubra*) com o órgão em forma mais ou menos semelhante a uma corôa.

Das 7 espécies do 1.º grupo eliminamos *thienemanni* (Reisinger 1933, p. 251) e *pachyderma* (Steinböck 1931, p. 3); a primeira, por ter o aparelho cuticular semelhante ao de *complicata* (Fuhrmann 1914, p. 794; Beauchamp 1939, f. 2, p. 58), *virgulifera* (Plotnikow 1906; citado segundo Graff 1913, p. 123), e espécies vizinhas; a segunda, porque a consideramos, com *Gieysztoria* (1938, p. 226), sinônimo de *Microdalyellia* (*Microdalyellia*) *lutheri* (Nassonov 1925, p. 61). As figuras do órgão masculino de três outras espécies do grupo 1 contêm indícios de anel ou tubo cuticular: *blodgetti* (Silliman 1884, p. 68 fala dum tubo cuticular desenhado na t. 4 f. 17, a); *eastmani* (Graff 1912, t. 3, f. 8); e *inflata* (Okugawa 1930, p. 81 f. 23). Unicamente em *M. (G.) cuspidata* (Schmidt 1861, p. 25; Nassonov 1919b, p. 1182, f. 1-3 no texto) e *quadridens* (Böhmig 1897; citado segundo Graff 1913, p. 106) parece o aparelho formado por espinhos separados.

Tentando combinar o caracter do órgão copulador com outros critérios, indicaram Ruebush & Hayes ainda: "testículos principalmente na metade posterior do corpo, usualmente antes do pênis; dutos eferentes (vasa deferentia) saindo da extremidade posterior dos testículos". A posição descrita dos dutos eferentes ocorre em *cuspidata* (Schmidt 1861, t. 4, f. 6), mas, segundo esta figura, estendem-se os testículos que foram só parcialmente desenhados até a metade anterior; em todo o caso, ignora-se nesta espécie tantas vezes mencionada na literatura a topografia certa dos testículos (Dorner 1902, p. 41). Segundo Reisinger (1924 c, p. 278), são pequenos e posteriores. Em *thienemanni* atingem os testículos a metade anterior do corpo, e os dutos saem da extremidade rostral dêles. Os testículos e o ponto da saída dos dutos ignoram-se em *quadridens* e *inflata*. As gônadas masculinas de *blodgetti* e *eastmani* situam-se no terço médio do corpo; a saída dos dutos ignora-se.

Destarte, o grupo 1 apresenta-se como agrupamento embarçosamente reunido, sem valor taxonômico. Do nosso material, nenhuma espécie se enquadra nêsse grupo.

O 2.º grupo é útil; abrange a grande maioria das espécies de *Gieysztoria*. Adotamos a subdivisão de Ruebush & Hayes em dois subgrupos, o 1.º com espinhos do aparelho cuticular desiguais entre si, e o 2.º, com iguais. No último, distinguem os ditos autores duas secções, conforme a ausência (secção A) e a presença (secção B) do receptáculo seminal. Das Dalyelliidae de São Paulo, *M. (G.) ornata* (Hofsten 1907, p. 525) e duas espécies novas, *bellis* e *tridesma*, pertencem à secção B do subgrupo 2 do grupo 2 (*rubra*). A secção A não se encontra representada no nosso material.

O subgrupo 1 propomos subdividir em duas secções, uma com espinhos simètricamente dispostos (secção A), a outra com espinhos assimétricos (secção B). As espécies do subgrupo 1 podem ser atribuídas às duas secções do modo seguinte:

Secção A:

1. *triquetra* (Fuhrmann 1894, p. 265).
2. *infundibuliformis* (Fuhrmann 1894, p. 272); sinônimo: *succincta* (Hofsten 1907b, p. 12).
3. *koiwi* (Eggers 1925, p. 461; Gieysztoria 1938, p. 236).
4. *dubitativa* (Sibiriakova 1929, p. 240).
5. *biwae* (Okugawa 1930, p. 80).
6. *triangulata* (Robeson 1931, p. 599).
7. *wiszniewskii* Gieysztoria (1938a, p. 366).
8. *evelinae*, spec. nov.
9. *hymanae*, spec. nov.
10. *trisolena*, spec. nov.
11. *acariaia*, spec. nov.

Secção B:

1. *virgulifera* (Plotnikow 1906; Beklemischev 1926, f. 1-8); sinônimo: *pallida* (Hofsten 1907b, p. 5; 1912, p. 614).
2. *dodgei* (Graff 1912, p. 354)
3. *complicata* (Fuhrmann 1914, p. 794).

4. *pavimentata* (Beklemischev 1926, p. 243).
5. *okugawai* Ruebush & Hayes (1939, p. 149); é *Dalyellia gracilis* Okugawa (1930, p. 81), cujo nome específico precisou ser modificado, pois *D. gracilis* já foi introduzida por Fulinski & Szynal (1927, p. 158, 163). Ruebush & Hayes incluem a espécie no subgênero *Microdalyellia*, e, realmente, descreve Okugawa o órgão cuticular com "two very short stalks". Possivelmente, são os "cabos" nada mais do que o corte óptico dum anel. Os espinhos distais lembram, em todo o caso, os que ocorrem em espécies de *Gieysztoria* da secção atual. Os testículos não foram descritos.
6. *beltrani* (Gieystor 1931, p. 137).
7. *minima* (Riedel 1932, p. 95).
8. *thienemanni* (Reisinger 1933, p. 251).
9. *intricata*, spec. nov.
10. *uncia*, spec. nov.
11. *therapaina*, spec. nov.
12. *thymara*, spec. nov.
13. *cypris*, spec. nov.

Dalyellia incerta Böhmig (1902, p. 6) foi incluída, por Ruebush & Hayes (1939, p. 150), no subgênero *Gieysztoria* por pertencerem os testículos à metade posterior do corpo. O aparelho cuticular, porém, indica tratar-se duma *Microdalyellia*, e este critério consideramos como decisivo. Já mencionámos *mollosovi*, *lutheri*, *euchroa*, e *sawayai* como espécies do subgênero *Microdalyellia* com posição posterior dos testículos.

Espécies de *Gieysztoria* com aparêlho cuticular anelar, provido de espinhos desiguais simétricamente dispostos

Microdalyellia (*Gieysztoria*) *evelinae*, spec. nov. (Fig. 28-37)

Os vermes anteriormente arredondados, posteriormente cuspidatos, são convexos no dorso e ligeiramente achatados no ventre (Fig. 29). O comprimento dos indivíduos recém-saidos do ovo é de 0,3 mm.; a grossura, de 0,07 mm. As medidas máximas de animais adultos são de 1,7 mm. e 0,5 mm., respectivamente. Espécimes de 0,5 - 0,7 mm., ao comprido, já possuem o aparelho cuticular masculino desenvolvido, faltando apenas, em certos exemplares, ainda alguns espinhos do mesmo.

Os cálices pigmentados dos olhos são nitidamente côncavos para o lado externo. Animais jovens são incolores; a côr dos de meia idade e dos adultos é, principalmente, castanho-alaranjada, situando-se os pigmentos no parênquima. Além disso, há melaninas no parênquima, ao redor do esôfago, onde formam um colar preto (Fig. 30, 1), ocorrendo pigmentos acastanhados entre o intestino e as gônadas. O intestino apresenta-se, frequentemente, esverdeado, em consequência do seu conteúdo. Sobrepõem-se ao trato digestivo os vitelários, cuja gordura branca é opaca. Zooclorelas faltam tanto no intestino, quanto no parênquima. Vermes idosos escurecem-se, concentrando-se os pigmentos em massas irregulares. Este processo precede à morte dos animais (Hein 1928, p. 475). Em *M. (G.) evelinae*, as aglomerações de substâncias pretas não são zooclorelas mortas, como Haffner (1925, p. 25) as viu na superfície do corpo de *D. viridis*, mas, escórias do metabolismo do Turbelário.

Tôdas as células epidérmicas possuem núcleos, também as velhas, como se reconhece nos cortes tangenciais. Os limites inter-celulares são nítidos; os espaços hialinos ("wasserklare Räume", veja Bresslau 1933,

p. 60), numerosos. As células substituidoras da epiderme são indistintas. Os rabditos formam grupos de 2-5; são bastonetes curtos, de extremidades arredondadas. Embora os rabditos se situem, na sua maioria, horizontalmente, o citosoma das células epidérmicas apresenta-se verticalmente estriado. Sub-epitelialmente ocorrem as células rabditógenas (Fig. 30, r), como foram descritas, de *Dalyellia styriaca*, por Reisinger (1924c, p. 239).

Dos cílios locomotores, distinguem-se outros, maiores e rígidos, verossimilmente tácteis, que se acumulam na cabeça e na cauda. Na última, ressaltam ainda papilas, comumente em número de 4, mas, variando de 3 a 7. As papilas (Fig. 28, h) são providas de glândulas (k) e de cílios tácteis. A forma das papilas lembra a dos tubérculos fiandeiros das aranhas. Na literatura, as papilas chamam-se de adesivas; as glândulas, de grudadoras, mas, os muitos vermes de *M. (G.) evelinae* vistos por nós não se fixaram por meio dos órgãos em questão.

O cérebro, que estudamos apenas em uma espécie de *Microdalyellia* (veja Fig. 69-70), parece-se com o de *M. (G.) bellis*. Os nervos sensoriais anteriores são grossos em *M. (G.) evelinae*. O parênquima é formado por poucas células; no total, é parcamente desenvolvido. Os elementos pigmentados já foram mencionados.

A faringe tem de comprimento ca. de 0,2 mm.; de diâmetro, ca. de 0,1 mm. No fundo da bolsa faríngea externa (Fig. 31, d) inserem-se os músculos obliquos protractores (p) e retractores (r). As papilas na orla faríngea, muito freqüentes nas Dalyelliidae (Meixner 1915, p. 484 e seg.), faltam completamente em *M. (G.) evelinae*. As glândulas faríngeas comumente encontradas ocorrem, tanto as chamadas bucais, de secreção eosinófila (acidófila) granulosa (Fig. 31, a), quanto as chamadas salivares, de secreção basófila (b). Das glândulas eosinófilas estendem-se as 4 visíveis no corte transversal (Fig. 32, a) longamente para trás. Na orla faríngea existe, em *M. (G.) evelinae*, a estrutura tubulosa que Meixner (1915, p. 485) considerou como diferenciação do citoplasma epitelial, não como músculo (Hofsten 1907, p. 477). O aspecto histológico do material presente confirma a opinião de Meixner, que admitiu função sustentadora do tubo aludido.

Os músculos anelares externos da orla faríngea (Fig. 31, m) são em número de 7-10; os mesmos do corpo da faringe ou faltam, ou são tão finos que não puderam ser contados. Dos anelares internos da orla há 7-8; dos do corpo faríngeo, 28-32 (k). No corte transversal, existem 24-32 músculos radiais (h). Dos músculos longitudinais, somente os internos (g), em número de 32, puderam ser contados; os externos do corpo da faringe são incognoscíveis; os da orla, tão cerrados que é impossível contá-los. As dificuldades mencionadas e a variação, já assinalada por Meixner (1915, p. 488), inutilizam indicar os dados numéricos pela fórmula de Reisinger (1924 c, p. 247-248). Verificámos apenas um anel nervoso da faringe (Fig. 31-32, n); êste muito mais fino que os nervos desenhados por Hofsten (1907, t. 24 f. 12). Os citosomas nucleados aprofundados do epitélio interno da faringe (Fig. 31, e) encontram-se, como em outras espécies da família, no chamado esôfago que pertence à faringe.

Na entrada do intestino, ocorrem as glândulas aprofundadas eosinófilas, cuja secreção (Fig. 31, s) e topografia correspondem às células

claviformes de Minot (Meixner 1915, p. 486 t. 30 f. 9, dmd). Robeson (1931, p. 603) chama estas células de glândulas salivares. No fundo do saco digestivo, situam-se, em cada lado, verdadeiras clavas de Minot, como foram descritas de *M. (G.) diadema* e *ornata* (Meixner 1915, p. 489). As células digestivas são altas, vesiculosas e vacuolizadas. Entre estas, observam-se células basófilas, menores, evidentemente substituidoras (Fig. 30, e), que lembram as dos Catenulida (Marcus 1945a, p. 41 t. 7 f. 25, e). Parece-se também o ritmo das células em função, na sua relação com a ingestão, com o processo correspondente de *Stenostomum* (ibid., p. 39).

Os emunctórios são, em grande parte, ocultos pelo parênquima. Caudalmente ao útero, reconhecem-se nêles tufos de cílios propulsores ("Treibwimperflammen"), que também ocorrem nos novelos dos canais principais, atrás dos olhos. Os ditos órgãos de propulsão pertencem ao tipo em que a placa dos corpúsculos basilares dos cílios se situa lateralmente (Reisinger 1924c, p. 246 t. 1 f. 5).

Em vermes de 0,5 - 0,7 mm. de comprimento as gônadas começam a amadurecer, medindo, então, quasi a metade da longura do corpo, a saber, 0,3 mm. Daquí em diante, cresce mais a região intestinal do animal, de maneira que o complexo dos órgãos reprodutivos acaba de ocupar apenas 0,6 mm. dos indivíduos com tamanho máximo (1,7 mm.). No útero de exemplares de 0,8 - 0,9 mm., ao comprido, já se encontra, várias vezes, um casulo.

Os testículos (Fig. 30, t) situam-se no terço caudal do corpo; nos vermes jovens, mais para diante; nos velhos, mais para trás, como é a regra no subgênero *Gicysztoria*. A saída dos dutos eferentes (d) da extremidade rostral dos testículos ocorre, igualmente, em muitas espécies do subgênero. Os dutos reúnem-se no ponto da sua entrada no ápice da vesícula seminal (x), órgão aproximadamente esférico e de parede tênue. Ectal ou distalmente, salienta-se a vesícula para dentro do reservatório da secreção granulosa (Fig. 35, y). Este é um cilindro, cuja parede se compõe de dois aneis de células, um sobreposto ao outro. A época da produção da secreção granulosa parece durar só muito pouco tempo, pois em ca. de 100 espécimes cortados, ocorreram apenas num exemplar as glândulas com a coloração característica azul dos citosomas e vermelha da secreção granulosa. Os dutos pedunculiformes destas glândulas desembocam no reservatório ao nível do limite entre vesícula e reservatório. Do último, sae o ducto ejaculatório (Fig. 35, e) que não merece o nome de "duto". Trata-se duma massa cônica acidófila, sem núcleos, composta de glebas poliédricas, que se projeta por entre o aparelho cuticular. O espaço entre o chamado ducto ejaculatório e os elementos cuticulares é preenchido pela massa plasmática formadora do aparelho cuticular (Reisinger 1924c, p. 262-263), a qual é, na fase funcional masculina, vacuolizada e sem núcleos.

O pênis cuticular (Fig. 33-36) pertence ao tipo do grupo 2, subgrupo 1, de Ruebush & Hayes (1939, p. 150). Das espécies aí reunidas, possuem *M. (G.) triquetra* (Fuhrmann 1894, p. 265) e *triangulata* (Robeson 1931) os aparelhos masculinos menos distantes do de *M. (G.) evelinae*. A estrutura anelar, dorsalmente aberta, provida de espinhos, é caracter do subgênero. Na espécie presente, há dois aneis, entre si ligados,

o proximal (ental) com 0,05 - 0,06 mm. de diâmetro e ca. de 0,036 mm. de altura (Fig. 33,a), e o distal (ectal), ondulado (d), unido ao proximal pelas pontes (p) muito variáveis. No anel distal penduram 4 triângulos (t) havendo 3 em *triquetra* e *triangulata*. Cada triângulo alonga-se com um espinho grosso e ôco (Fig. 33, g). O espinho encurva-se para o lado externo, salientando-se aí uma entumescência gibosa (m) e perfurada, que serve para a inserção dos músculos abdutores (Fig. 35,m). Os feixes dêstes originam-se no bordo anterior (ental, superior) do anel proximal (a). Disposição semelhante foi descrita de *M. (G.) diadema* por Meixner (1915, p. 497 f. 15, fl). A contração dêstes músculos abduz os espinhos para fora (Fig. 34), lembrando o aparelho, em tal fase, um "home-made broom" (Hayes 1945, p. 441). Cada um dos três arcos entre os 4 espinhos grossos contem 7-9 espinhos finos (Fig. 33, f), mais compridos. São, no corte transversal, triangulares (Fig. 36) e, no bordo superior, concrecidos uns com os outros. Quando os 4 espinhos grossos são abduzidos, seguem-nos os mais finos passivamente, sem atividade muscular especial. A extensão rostro-caudal do aparelho inteiro é de 0,09 - 0, 1 mm., ocupando a parte espinhosa ca. de 0,06 mm.

Ao redor do aparelho cuticular (Fig. 35, z), forma a bainha do penis um manto muscuroso que se fixa no átrio (Fig. 30, a). A situação da bainha e, com esta, a do pênis, varia: uma vez localiza-se ao lado do ovário, perto do plano mediano; outra vez, mais para fora, perto da parede esquerda do corpo. Correspondentemente, ocorre a bursa copulatrix (Fig. 28, b) uma vez, mais no lado esquerdo; outra vez, mais medianamente. A passagem da bainha do pênis ao átrio marca-se, várias vezes, por algumas células vacuolizadas de caracter glandular, havendo regularmente, neste ponto, esfíncter constituído por fibras anelares tênues. Outras fibras, estas grossas, circundam o poro genital (Fig. 30, p), juntamente com uma roseta de glândulas argamassadoras (f), cuja secreção gruda o casulo ao substrato.

O ovário (Fig. 30, o), ora reto, ora encurvado em forma de S, situa-se, nos 17 espécimes examinados a respeito, no lado direito. No fundo do ovário, encontram-se as pequenas ovogônias; mais para trás, os ovócitos em crescimento uniserialmente dispostos. No ponto em que a túnica ovárica passa ao duto comum (c), há uma dilatação, o receptáculo seminal (Fig. 30, m) quasi esférico. Conforme o seu enchimento, varia o seu diâmetro de 0,03 - 0,2 mm. Por via de regra, destaca-se o duto do receptáculo bem da empôla. Na parede desta, observamos os "locules" descobertos por Robeson (1931, p. 607) em *M. (G.) triangulata*. São, como se evidencia pelos cortes, 3 vacúolos intracelulares dispostos ao redor de 1 maior. Todos podem conter espermios, e isso, também em indivíduos cujos espermios próprios ainda não são maduros. Secreção granulosa notada no receptáculo de *M. (G.) triangulata* (Robeson 1931, p. 608) não verificámos no de *M. (G.) evelinae*, cuja secreção granulosa se produz, como foi dito, só passageiramente.

Os vitelários (Fig. 30, v) estendem-se da região rostral à caudal, e isso, inclinadamente, do lado dorsal ao ventral. Tingem-se, com hematoxilina-eosina, perifêricamente em azul; centralmente, onde o vitelo está formado, em vermelho. Quanto aos pormenores da vitelogênese, remetemos

os leitores a Robeson (1931, f. 6-11). Cada lado dos dois ramos viteláricos possui ca. de 12 lóbulos. Os dois ramos reúnem-se ao nível do fundo do intestino, de onde o viteloduto comprido (n) corre ao duto comum (c). Este recebe ainda a secreção de dois tufos de glândulas da casca (s). Quando há um ovo no duto comum, o trecho ectalmente às glândulas da casca dilata-se, formando um útero, de parede fina. Atrás de cada óvulo saído do ovário derrama-se uma porção de espermios do receptáculo. A fecundação realiza-se no duto comum ou no útero, onde espermios se vêm ainda ao lado do casulo, i. é, o ovo provido de vitelo. Depois da saída dos espermios dilata-se o viteloduto, comumente vazio, e enche-se de vitelo. O processo foi bem descrito por Ruebush & Hayes (1939, p. 141). A quantidade de vitelo é determinada pelo calibre do viteloduto, e, destarte, recebe cada ovo porção idêntica de vitelo. O ovo envolvido pelo vitelo é branco; quando a casca começa a formar-se, o casulo torna-se amarelo; mais tarde, acastanhado e, finalmente, mais escuro ainda.

Do útero sae o duto uterino que entra no átrio (a), revestido por epitélio nucleado e circundado por músculos. Ainda mais musciosa é a bursa (Fig. 30, b). Ao redor desta, células parenquimáticas faviformes, vesiculosas formam uma camada, como foi descrita de *M. (G.) fusca* por Meixner (1915, p. 528). Na empôla da bursa vimos espermios. Na parede do fundo da bursa, inserem-se dois músculos (em *triangulata*, somente um), um em cada lado, que se originam na parede do corpo, segurando, destarte, a posição da bursa.

O casulo (Fig. 30, u) tem forma irregularmente elipsóide, de cujos lados um é achatado, o oposto mais abaulado. Disso resulta, em certa posição, o aspecto triangular do casulo da Fig. 37. O comprimento do casulo (a base do triângulo) é de 0,16 – 0,18 mm.; o lado menor do triângulo, de 0,096 mm.; o maior, de 0,12 mm.; a altura, de 0,09 mm. No polo mais obtuso do casulo reconhece-se o opérculo, enquanto a casca ainda se forma e tem côr amarela clara. Quando a casca se escurece, a sutura opercular não se distingue mais. Reaparece pouco antes da eclosão do embrião (Hein 1928, p. 476), quando êste acaba de consumir o vitelo opaco e se torna transparente.

Sôbre a ocorrência e a biologia de *Microdalyellia (G.) evelinae*

Os primeiros exemplares da espécie atual encontramos, em setembro de 1944, na lagôa da Corôa, no bairro de Canindé da cidade de São Paulo. Com plantas do habitat natural foram criados, durante três meses, no aquário. Alfaca cozida serviu para aumentar os organismos alimentícios de *M. (G.) evelinae* que come pedaços de vermes dos gêneros *Aeolosoma* e *Dero*, detrito rico em bactérias e *Catenula lemnac*. Pelo que observámos em vários anos de manutenção de pequenos animais água doce, *Catenula lemnac* geralmente não é comida por outros animais. Hidras comem-na excepcionalmente. Achados de *M. (G.) evelinae* nos afluentes do rio Pinheiros e em córregos da serra da Cantareira revelam a "euryoequia" da espécie que é, nos arredores da cidade de São Paulo, a mais comum da família. A permanência dos casulos no útero varia; uma vez, evacua-se um casulo aúreo-amarelo; outra vez, um vermelho-acastanhado; ou um escuro castanho. Os casulos foram no aquário grudados às plantas e às conchas de *Australorbis* e das Ancyliidae, mais raramente, ao fundo. Os vermes nadam elegantemente, girando ao redor do seu eixo principal. A observação debaixo da lâminula mostra que os cílios podem local e temporariamente parar, em oposição ao que foi visto, por Alverdes (1922, p. 303), em *Dalyellia viridis*.

Discussão sistemática de *Microdalyellia* (G.) *evelinae*

A espécie faz parte do grupo 2 (*rubra*) de *Gieysztoria*, subgrupo 1, secção A (*triquetra*). Os dois aparelhos cuticulares mais semelhantes são os de *M. (G.) triquetra* (Fuhrmann) e *triangulata* (Robeson), já mencionados na diagnose precedente, ambos com disposição triangular dos espinhos. Bôas figuras de *triquetra* encontram-se nos trabalhos de Hofsten (1907, t. 26 f. 4, corte transversal; 1911, t. 1 f. 9) e de Steinböck (1932, p. 215, f. 2, aparelho total); o órgão de *triangulata* foi bem desenhado por Robeson (1931, p. 610, f. 16).

Microdalyellia (*Gieysztoria*) *hymanae* *), spec. nov. (Fig. 38-40)

O comprimento dos vermes é de 0,6 – 0,8 mm.; o diâmetro, de 0,2 – 0,3 mm. A Figura 38 foi desenhada dum indivíduo ligeiramente comprimido. A cauda, cujas papilas adesivas (k) às vêzes não se salientam, é curta, mas, nítida. A côr do parênquima é alaranjada; a do cálice ocular, preta. Na epiderme, ocorrem pequenos rabditos escassos e avulsos, como também inclusões refrativas, re-encontradas em *M. (G.) bellis* (Fig. 75, i).

A faringe (h) tem 0,2 mm., ao comprido; 0,15 mm., de grossura e é destituída de papilas e cílios anteriores. O intestino (i) estende-se além da metade anterior do corpo. Na entrada do intestino, ocorrem as células glandulares aprofundadas (p), comuns nas *Dalyelliidae*.

Os testículos (Fig. 38, t) oblongos situam-se atrás do intestino. Do terço anterior dêles saem, no lado medial, os dutos eferentes (d) que entram na calota ectal (proximal) da vesícula seminal (Fig. 39, v), que é pequena. No espaço reservatório da secreção granulosa (r), esta ocupa o centro ental, ao passo que uma massa espumosa (x), a massa alveolar de Vejdovsky (1895, p. 132), Meixner (1915, p. 510), e Reisinger (1924c, p. 259: "massas faviformes de secreção") preenche o resto do lume do reservatório, deixando livre apenas estreito canal central, o duto ejaculatório.

O aparelho cuticular (z), com 0,06 mm. de alto, compõe-se do anel proximal, das pontes, do anel distal, e dos espinhos. A interrupção dos anéis situada dorsalmente é de pequena extensão (Fig. 40). A escultura do anel proximal consiste em fibras ondeadas, transversais. Para fora, ajuntam-se ao anel proximal as pontes nítidas, que deixam ventro-medianamente uma lacuna retangular. Sem relação topográfica com as pontes, saem do anel distal estreito os espinhos, dos quais há grossos (Fig. 40, g) e finos (f). Ocorrem 4 espinhos grossos; entre dois grossos, situam-se, cada vez, 4-6 finos. Em cada lado da brecha dorso-mediana, notam-se dois espinhos finos. Contando êstes como perfazendo dois grupos, chegamos ao total de 5 grupos de espinhos finos, em oposição a 3 em *M. (G.) evelinae*. Os espinhos são todos ocos: dirigem os seus orifícios proximais para fora. Os bordos dos espinhos grossos, em que os músculos abdutores (Fig. 39, m) se inserem, são lisos, desprovidos das saliências gibosas ocorrentes em *M. (G.) evelinae*.

*) A espécie foi denominada em homenagem à Dr. Libbie H. Hyman, American Museum of Natural History, New York.

O ovário (Fig. 38, o) é curto; do oviduto salienta-se o receptáculo seminal (l), mas, não possui, nos indivíduos examinados, um ducto especial. O ducto comum (c), pouco musculoso, recebe o viteloduto (n) e dois tufo de glândulas da casca (s). Os vitelários (y) lobulados estendem-se até o nível da faringe (h), e reúnem-se dorsalmente ao intestino (i).

O casulo (u), no útero, é ovóide, medindo 0,13 mm., ao comprimento; 0,07 mm., de grossura. No útero, notaram-se espermios livres, que ocorrem também avulsos, não reunidos em espermatóforos, na bursa copulatória (q). Nesta, reconhece-se, em alguns exemplares, a pseudo-cutícula descrita por Reisinger (1924c, p. 268), originada pelas partes basilares do epitélio bursal. Ao redor do gonóporo, situam-se as glândulas argamassadoras, de secreção moniliformemente disposta.

Ocorrência: 1) Num brejo, perto do rio Pirajussára, afluente do rio Pinheiros, ca. de 1 km. ao sul de Butantan, em setembro e outubro de 1945. 2) Num pântano formado numa depressão do terreno de Brooklyn Paulista, subúrbio da cidade de São Paulo, em maio de 1946.

Discussão sistemática de *Microdalyellia* (G.) *hymanae*

A espécie mais vizinha de *M. (G.) hymanae* é *M. (G.) evelinae*. As diferenças principais são: 1) a ausência (*hymanae*) das saliências escuras (*evelinae*), em que os músculos abdutores se inserem nos espinhos grossos; a presença (*hymanae*) de mais dois espinhos finos dorsalmente a cada um dos espinhos grossos dorso-laterais e, destarte, de 5 (*hymanae*) grupos de espinhos finos, em vez de 3 (*evelinae*); a diferença menos pronunciada (*hymanae*) entre os espinhos grossos e finos, accentuada em *evelinae*; 2) a desembocadura ventro-ectal (*hymanae*) dos ductos eferentes na vesícula seminal, em contraposição à apical em *evelinae*; 3) o reservatório da secreção granulosa mais comprida que larga (*hymanae*), em oposição ao tão comprido quanto largo, ou mais largo, de *evelinae*; 4) o receptáculo seminal simples e incluído no oviduto (*hymanae*), em lugar do vacuolizado e provido de ducto, em *evelinae*; 5) o casulo ovóide (*hymanae*), não elipsóide e, em certa posição, triangular (*evelinae*).

Microdalyellia (*Gieysztoria*) *trisolena*, spec. nov. (Fig. 41, 42, 45)

Espécimes adultos medem 1-2 mm., ao comprimento. O aspecto total é definido pela forma da cauda e pelas proporções da faringe e do intestino. A cauda é cuspidata e provida de 3-4 papilas retrácteis. A faringe é comprida, e o intestino deixa livre o quarto posterior do corpo. Sobre, destarte, para as gônadas, apenas essa parte. O pigmento cinzento situa-se no parênquima; a cor é carregada nas zonas preenchidas por células em grande número, a saber, entre a faringe e o intestino e naquela região da parte caudal que não é ocupada pelos órgãos reprodutivos. Os olhos são pequenos, e a distância entre eles é maior que a existente entre cada um e o bordo lateral. Tal, porém, não se vê no desenho baseado em vermes comprimidos (Fig. 41). Os rãditos formam grupos na epiderme, originando-se em células rãditógenas, subjacentes às epidérmicas.

A faringe tem de comprimento 0,3 - 0,4 mm. e de diâmetro ca. de 0,2 - 0,25 mm. No bordo anterior, é provida de aproximadamente 20 papilas lisas, entre as quais se intercalam 5 tufo de cílios dispostos em intervalos iguais entre si. Dos músculos faríngeos foram contados ca. de

18 anelares externos; 55 anelares internos; e 25-28 longitudinais internos. Na passagem da faringe ao intestino assinala-se a corôa das glândulas de secreção granulosa, eosinófila (Fig. 41, z), que desembocam na entrada do intestino.

Os testículos são pequenos e situados pronunciadamente na parte posterior (Fig. 41, t). Os dutos eferentes saem da extremidade rostral das gônadas masculinas. A vesícula seminal (f) é volumosa e distintamente separada do reservatório da secreção granulosa (k).

No órgão copulador (p) distinguem-se o anel ental (proximal, rostral, anterior), a região das pontes, e os espinhos (Fig. 42). O anel ental, de cutícula fina e ligeiramente estriada transversalmente, tem 0,012 – 0,014 mm. de altura e 0,04 – 0,06 mm. de diâmetro. Sendo dorsalmente interrompido, é, realmente, um meio-anel. O seu bordo anterior é côncavo. A região das pontes é proximal e distalmente delimitada por aneis de cutícula mais espessa; entre as pontes destacam-se finas fibras cuticulares, como foram desenhadas, mais grossas, dum exemplar jovem de *M. (G.) expedita* por Meixner (1915, p. 499 f. G. no texto). Os espinhos são todos ocos (Fig. 45, p) e de mesmo comprimento, a saber, 0,08 mm. O calibre, porém, é variável, havendo no meio e nos dois lados espinhos mais grossos e, entre o espinho mediano e os externos, 3-7 mais finos, em cada lado. O comprimento total do aparelho cuticular masculino é de 0,1 – 0,15 mm.

O ovário é comprido e encurvado (Fig. 41, o); a sua túnica própria continúa como oviduto, cujo comprimento e diâmetro igualam à metade das medidas correspondentes do germário. A superfície anelar do oviduto (Fig. 41, d) provem da disposição peculiar da membrana basilar dêste trecho. Ela se salienta por entre as células altas do epitélio do oviduto; as lamelas destarte formadas e alternadas com os citosomas provocam a aneladura como já foi dito por Hofsten (1907, p. 503). O corte (Fig. 45) mostra não se tratar de músculos anelares. Unilateralmente, dilata-se o oviduto, formando o receptáculo seminal (r). Nas células altas dêste, implantam-se os espermios, e as consomem, a julgar pela diminuição sucessiva da substância dos citosomas (Luther 1904, p. 118-120; Hofsten 1907, p. 504; Meixner 1915, p. 506). Um esfíncter (Fig. 45, s) separa o oviduto do ducto comum (c), recebendo o último o viteloduto (w.) e as desembocaduras das glândulas da casca (g).

Os vitelários (Fig. 41, v) são pouco lobulados e relativamente inconspícuos. A disposição periférica das células vitelógenas. (e) e a central do vitelo (v) reconhecem-se pela Fig. 45. O casulo (u) no útero é de cor vermelho-acastanhada; seu diâmetro maior é de 0,17 mm. e o menor mede 0,14 mm. Esfíncter forte (Fig. 45, m) separa o útero do átrio (Fig. 41, x). A bursa copulatória (Fig. 41, b) é um saco comprido revestido por epitélio alto e musculatura longitudinal interna e anelar externa (Fig. 45).

Ocorrência: Lagôa da Corôa, remanso do rio Tietê, no bairro de Canindé, na cidade de São Paulo; rio Tietê, entre *Heteranthera reniformis*, perto de Limão, subúrbio da cidade.

Discussão sistemática de *Microdalyellia* (G.) *trisolena*

O hábito geral, o pênis e o oviduto anelado, aproximam a nova espécie a *M. (G.) triquetra* (Fuhrmann 1894, p. 265), cujo aparelho cuticular se conhece pelos desenhos de Hofsten (1907, t. 26 f. 4; 1911, t. 1 f. 9) e Steinböck (1932, f. 2 no texto da p. 215). Os 3 espinhos grossos de *trisolena* não ocorrem em *triquetra*, em que há dois elementos maiores medianos e espinhos achatados, triangulares, cujo comprimento diminui em direção distal. Falta ainda, em *triquetra*, a profunda concavidade do anel ental. Steinböck nem mesmo admite a identidade específica do material japonês de *triquetra* (Okugawa 1930, p. 79). Em todo o caso, ultrapassam as diferenças entre *trisolena* e *triquetra*, de muito, a variação, aliás bastante estreita (Reisinger 1924 e, p. 292), como ocorre nas estruturas cuticulares masculinas das várias espécies das Dalyelliidae.

Comparando a anatomia dos outros órgãos de *triquetra* (Hofsten 1907, p. 529-533) com a dos de *trisolena* notamos: testículos enormes (em *trisolena*, pequenos); e oviduto tão comprido quanto o germário (oviduto com a metade do comprimento do germário em *trisolena*).

Microdalyellia (*Gieysztoria*) *acariaia*, spec. nov. (Fig. 43, 46)

Os vermes são pequenos, medindo 0,4 – 0,6 mm. de comprimento; 0,2 mm. de largura. Na extremidade anterior, são arredondados, quasi truncados; posteriormente, alongados e caudatos. A côr, pouco pronunciada, baseia-se num pigmento parenquimático escasso, acastanhado-escuro e de zoocelorelas situadas nas células intestinais. Do aspecto total esverdeado-acastanhado destacam-se os vitelários brancos e os casulos ovulares castanho-avermelhados. A distância entre os dois olhos é maior que a existente entre cada um deles e o bordo lateral; os cálices pigmentados são profundos.

A epiderme é grossa e contém, no dorso e nos lados, os rabditos reunidos em grupos de 2-6; no ventre, há grupos de 1-3 rabditos. O comprimento dos cílios locomotores ultrapassa a altura da epiderme. Cílios fortes, rígidos e muito longos, provavelmente tácteis, acumulam-se nas extremidades cefálica e caudal. Na cauda arredondada ressaltam ainda ca. de 4 papilas adesivas (Fig. 46, h).

A faringe mede ca. de 0,12 mm., ao comprido e 0,08 mm. de diâmetro. A sua orla rostral é provida de 10 papilas largas sem cílios, dispostas de tal modo que 4 são dorsais; 4, ventrais; e uma situada em cada lado. O intestino (Fig. 46, i), mais comprido que a faringe, mostra, na sua entrada, as glândulas aprofundadas eosinófilas, correspondentes às clavas de Minot. A secreção destas acumula-se em cálices intra-epiteliais.

Os emunatórios abrem-se com protonefridióporos (Fig. 46, p) situados no início do terço caudal. Daí corre o canal descendente para trás, até o nível da constrição do corpo. Aí, encurva-se para diante e reconhece-se, sempre na metade ventral do corpo, até a extremidade anterior (Fig. 46, n). Neste ponto, passa à metade dorsal e corre, como canal ascendente, até a zona do estreitamento caudal.

Os testículos (Fig. 46, t) são pequenos; situam-se atrás do intestino, e emitem os dutos eferentes (Fig. 43, d), na sua extremidade rostral. A vesícula seminal (x) é esférica; o reservatório da secreção granulosa (y), cilíndrico e de parede grossa.

O aparelho cuticular (Fig. 43), de 0,03 – 0,036 mm., ao comprido, compõe-se dum tubo central, aproximadamente claviforme, cujo diâmetro máximo é de 5 microns; e de 3 espinhos foliáceos e cuspidatos, menos compridos que o tubo central. Um espinho é dorsal; dois são ventro-laterais. As bases dos espinhos periféricos coalescem-se parcialmente, formando, destarte, uma estrutura anelar que lembra cesta. Essas bases são dilatadas e reticuladas.

O ovário (Fig. 46, o) situa-se no lado direito, ventralmente aos vitelários (v). Estes tem forma de duas salsichas, caudalmente reunidas e não são lobulados. O receptáculo seminal (Fig. 46, m) não se destaca permanentemente; é uma dilatação passageira, globosa, do oviduto. O último exhibe, quando vazio, a aneladura proveniente das lamelas intercelulares da membrana basilar descritas na diagnose da espécie precedente. No ducto comum, desemboca o viteloduto, e entra a secreção das glândulas da casca (s). No útero saculiforme abriga-se o casulo (u), de forma de limão. O seu diâmetro maior é de 0,12 mm.; o menor, de 0,065 – 0,07 mm. A bursa copulatrix (b) é um saquinho pouco volumoso, mas, distintamente separado do átrio. Densa roseta de glândulas argamassadoras (f) circunda o gonóporo.

Ocorrência: As duas localidades em que a espécie foi encontrada são águas estagnadas, plenamente insoladas, com rica vegetação. Uma é um brejo periodicamente seco, 1 km. ao sul do Instituto de Butantan, perto do rio Pirajussára (afluente do rio Pinheiros); no dia do achado houve pequenas quantidades d'água no brejo (9-X-45). O outro habitat é uma poça, cuja parte central é perene, perto da ponte de Jaguaré, sem comunicação com o rio Pinheiros. Spirogyra, Azolla e Volvocidae caracterizaram esta poça na época da colheita (início de novembro e meados de dezembro de 1945).

Discussão sistemática de *Microdalyellia* (G.) *acariaia*

O aparelho cuticular, por princípio, anelar, define a espécie como *Gieysztoria*. Os testículos posteriores confirmam tal posição. Dos dois grupos do subgênero, podemos excluir, sem delongas, o chamado 1.º grupo (*eastmani*) cujo aparelho cuticular é constituído por espinhos separados. Do grupo 2 (*rubra*), o 2.º subgrupo com espinhos iguais entre si não poderia abrigar *M. (G.) acaraiia*, pois, nesta é o tubo central mais comprido e mais grosso que os 3 espinhos circunjacentes. A espécie atual entra, por isso, no 1.º subgrupo, com espinhos do órgão copulador desiguais entre si. Dentro do dito subgrupo, faz parte da secção A, cujas espécies possuem disposição simétrica dos espinhos. *M. (G.) acaraiia* difere, porém, das outras espécies da secção A pela falta de pontes. De resto, aproxima-se a *M. (G.) infundibuliformis* (Fuhrmann 1894, p. 272), descrita, mais tarde (Hofsten 1907b, p. 12) com o nome de *Dalyellia succincta*. O tubo central do aparelho cuticular, a faringe e os vitelários são semelhantes em *acariaia* e *infundibuliformis*. Além de possuir pontes, exhibe *infundibuliformis* outra disposição dos espinhos periféricos, que ainda são mais numerosos e menos compridos.

Espécies de *Gieysztoria* com aparelho cuticular anelar, provido de espinhos desiguais entre si e assimetricamente dispostos

Microdalyellia (*Gieysztoria*) *complicata* (Fuhrmann) (Fig. 47-48)

Vortex complicatus Fuhrmann 1894, p. 794-795 f. 1-2.

Dalyellia complicata Beauchamp 1939, p. 57-59 f. 2 no texto.

Vermes adultos atingem 0,8 mm. de comprimento e 0,2 mm de largura. São caudalmente cuspidatos; anteriormente, arredondados. A cõr do parênquima é acastanhada, com tons violáceos. Os olhos distam um do outro mais que do bordo; a célula visual é refractiva. Os rabditos muito tênues formam grupos de 3-6 na epiderme. Entre os cílios, destacam-se alguns maiores, provàvelmente tácteis, na cabeça e na cauda.

A faringe é mais curta (ca. de 0,2 mm.) que o intestino, salientando-se, entre os dois trechos do canal alimentício, as glândulas de secreção acidófila (z).

Os testículos (t) são pronunciadamente posteriores; os dutos eferentes saem da região rostral das gônadas masculinas. A vesícula seminal (x) é relativamente volumosa; o reservatório da secreção granulosa é quasi escondido pelo largo anel do órgão copulador.

O aparelho cuticular (Fig. 48), cuja estrutura complicada motivou o nome da espécie, começa com um anel dorsalmente aberto, formado por cutícula reticulada. As malhas do retículo são maiores no bordo ental (proximal, rostral) do meio-anel, diminuindo sucessivamente para o bordo ectal (distal, caudal). As expansões ectais do meio-anel são assimétricas. Pela sua complicação, subtraem-se a uma descrição pormenorizada. Sumàriamente podemos distinguir: 1) dois espinhos fortes (Fig. 48, a) e paralelamente encurvados para fora; 2) uma corôa (b) de espinhos iguais entre si, convergentes; 3) uma escôva composta por espinhos (c), cujo comprimento e diâmetro diminuem do bordo do anel para fora. Os polígonos visíveis na Fig. 48 são as bases dêstes espinhos ocos; mostram o calibre máximo dos espinhos proximais (entais, rostrais) e a diminuição gradativa do mesmo em direção distal (ectal, caudal). O comprimento total do aparelho cuticular é de ca. de 0,1 mm.

O ovário (Fig. 47, o) é curto e reto; os vitelários (v) do material de Fuhrmann e dos vermes atuais carecem de lóbulos; os espécimens de Beauchamp têm-nos fracamente entalhados. A bursa copulatória (b) é distintamente separada do átrio. O útero com o casulo elipsóide (u) estende-se para dentro da região estreitada, caudal. Nos animais aqui em mãos, o diâmetro maior do casulo é de 0,16 mm.; o menor, de 0,08 mm. Essas medidas concordam com a figura de Beauchamp; as de Fuhrmann são menores, mas o autor suíço dispôs apenas de vermes conservados. Provàvelmente, deve-se a essa condição desvantajosa do material também a indicação de Fuhrmann relativa a um pedúnculo do casulo que seria excepcional nas Dalyelliidae.

Ocorrência: Estado de Paraná, arrabaldes da cidade de Curitiba; no lodo dum rego de correnteza lenta, ao lado do rio Bariguy; Prof. Dr. P. Sawaya. leg.

Discussão de *Microdalyellia* (G.) *complicata*

Obtivemos rico material vivente desta espécie que se manteve, durante vários meses, no aquário, fixando os casulos acastanhados, com preferência, nas conchas das Ancyliidae da mesma procedência. Até agora, não encontramos *M. complicata* nos arredores da cidade de São Paulo. Em prol de estudos futuros repetimos uma observação de Beauchamp (1939, p. 58): obteve vermes jovens de casulos postos por vermes isolados. Ocorre, portanto, auto-fecundação ou partenogênese nas Dalyelliidae.

Sem o entendimento genial da morfologia, próprio a Beauchamp, não teríamos reconhecido o nosso material, nas figuras originais. Agora, porém, não hesitamos em seguir a Beauchamp.

Distribuição geográfica: Colômbia, planalto de Bogotá, 2.650 m.; Lago Titicaca, 3.840 m., na parte peruana em sedimentos e no plancton.

Microdalyellia (Gieysztoria) intricata, spec. nov. (Fig. 44, 50-52, 55)

Os vermes adultos teem, no estado conservado, 0,75 mm. de comprimento. São caudalmente estreitados; rostralmente arredondados. A côr restringe-se a poucos grumos de pigmento pardó no parênquima e algumas inclusões, côr de mostarda, nas células intestinais. Os olhos, cujo grande cálice pigmentado se alonga pedunculadamente, distam mais do bordo do corpo do que entre si. Os rabditos formam grupos de 2-6 na epiderme. Papilas adesivas caudais não ocorrem, mas, glândulas grudadoras (Fig. 50, k).

A faringe, nos vermes fixados de 0,2 mm., ao comprido, possui 10 músculos anelares externos na orla faríngea e 24 no corpo da faringe, sendo 65 o número dos músculos anelares internos situados entre os músculos radiais. As células glandulares com a sua secreção acidófila (e) na entrada do intestino são tipicamente desenvolvidas. O comprimento do intestino (i) iguala ao da faringe ou é menor.

Os testículos (Fig. 50, 51, t) situados na zona post-intestinal variam muito com respeito ao volume e à forma. Uma vez (Fig. 50), são tubularmente alongados e entram na cauda; outra vez, são ovóides e não atingem a região estreitada. Os dutos eferentes (d) podem sair da extremidade rostral dos testículos, mas, também, deslocar-se mais para o meio do bordo interno da gônada. São meramente continuações da túnica própria dos testículos saculiformes. Entende-se que o lugar em que saem depende da distribuição dos espermios. Se o saco testicular ficar alargado pelas massas de espermios de tal modo que acaba formando um divertículo rostro-lateral, encurtar-se-há a parede oposta do saco e, com isso, a saída dos dutos será afastada da extremidade rostro-interna.

Os dutos eferentes, vindos do dorso, entram separadamente na calota ectal (caudal, inferior) da vesícula seminal (Fig. 50, x). No centro da vesícula reúnem-se. e o ducto seminal corre até o polo ental (rostral, superior), onde se abre. Dobras parietais separam a vesícula do reservatório da secreção granulosa (y). Esta se concentra esfêricamente no reservatório, cuja parede é grossa, e cuja parte inferior é circundada pela cutícula do pênis (Fig. 52, z).

No aparelho cuticular (Fig. 44, 55) notam-se estruturas que se assemelham às de *M. (G.) complicata*. Ocorre o mesmo meio-anel, dorsalmente aberto, cuja parte superior (ental) é reticulada; a inferior, provida de nódulos e traves. A assimetria dos apêndices ou expansões do bordo ectal observa-se em *intricata* como em *complicata*, mas, todos os elementos são diferentes. 1) Dos espinhos fortes, encurvados para fora e situados no lado direito de *complicata*, existe apenas um muito forte (Fig. 55, a), encurvado para dentro, e provido de pêlos cuticulares. 2) Mais para o meio, ocorre, em vez da corôa com espinhos convergentes, um complexo heterogêneo (b). Compõe-se de 3 espinhos de comprimento e direção

variáveis, entre os quais há uma placa provida de espinhos ocos. 3) Uma escôva de espinhos ocos, não retos, como em *complicata*, mas, encurvados na ponta e, em oposição a *complicata*, com aumento gradual do comprimento e do calibre em direção distal. 4) Externamente, no lado esquerdo, salienta-se um espinho grosso (d), sem estrutura homóloga em *complicata*, que exhibe pêlos cuticulares. Nos espinhos maiores, quer dizer, no direito (a), no mais comprido do complexo paramediano (b), e no extremo esquerdo (d), ocorrem traves transversais. O comprimento total do aparelho cuticular é de 0,12 mm.

O ovário (Fig. 50, o) é muito comprido; os vitelários são massiços e destituídos de lóbulos. O receptáculo seminal (m) faz parte do oviduto, constituindo uma simples dilatação do mesmo. O ducto comum recebe o viteloduto e grande número de glândulas da casca (s). No útero (u) abriga-se o casulo ovóide, cujo diâmetro maior é de 0,15 mm. em vermes conservados. A casca do casulo no útero permanece amarela. Uma vez, observou-se o embrião, já com grandes olhos, dentro do casulo contido ainda no útero. A bursa copulatória (b) é volumosa e de parede musculosa, sendo ainda forte a musculatura anelar do átrio. Glândulas argamassadoras basófilas circundam o poro genital (Fig. 51, p).

Ocorrência: Obtivemos material suficientemente rico desta espécie numa poça, não longe do rio Tietê, mas, sem comunicação com êste, situada no subúrbio de Vila Leopoldina, entre Salvinia (no verão de 1943-1944); alguns exemplares foram, além disso, colhidos em fins de novembro de 1945, num brejo perto do rio Pirajussára, e (XII. 1945) numa poça isolada num prado perto da Avenida Thomas Edison.

Discussão sistemática de *Microdalyellia* (G.) *intricata*

Da espécie mais semelhante, *M. (G.) complicata*, a atual já foi suficientemente discriminada na descrição do aparelho cuticular. *M. (G.) okugawai* Ruebush & Hayes (1939, p. 149, nota 11), descrita com o nome já anteriormente usado (Fulinski & Szydal 1927, p. 158, 163) de *Dalyellia gracilis* por Okugawa (1930, p. 81), pertence, como dissemos anteriormente (veja p. 36), ao subgênero *Gieysztoria*. Possui 4 espinhos distais e uma projeção mediana, lembrando um dos distais uma lanterna, porquanto se compõe de ca. de 10 espinhos unidos. O estreitamento anterior constitui sinal invulgar da espécie japônica; a sua faringe é notavelmente pequena. *M. (G.) thienemanni* (Reisinger 1933, p. 251) tem 5 espinhos distais, dos quais um se divide terminalmente em 4-5 ramos paralelos. Nesta espécie, o comprimento da faringe do verme adulto ultrapassa de duas vezes o do intestino, atingindo a faringe quasi o meio do corpo. A espécie do Japão e a da ilha de Java não são idênticas; ambas diferem muito de *M. (G.) intricata*, cujo aparelho cuticular parece ser o mais complicado entre tôdas as *Dalyelliidae* atualmente conhecidas.

Microdalyellia (*Gieysztoria*) *uncia*, spec. nov. (Fig. 49, 53)

O comprimento dos vermes sexualmente maduros é de 0,6 - 0,8 mm.; a largura, de 0,15 - 0,2 mm. A côr é cinzento-acastanhada; além dêste pigmento parenquimático, notam-se, ocasionalmente, substâncias alimentícias, de côr verde, no lume do intestino. A forma do cálice pigmentado dos olhos varia, ora é mais reniforme, ora em forma de gamela, ou quasi esférico. Os rabditos, reunidos em grupos de 2-8, são escassos na epiderme ventral ou faltam aí. Cílios provavelmente tácteis destacam-se na cabeça e na cauda. Na última, ocorrem 4-8 papilas adesivas dispostas em duas séries longitudinais (Fig. 53, h).

A boca (a) situa-se mais perto da extremidade anterior do que na maioria das espécies do gênero. O comprimento da faringe é de 0,18 mm.; o diâmetro, de 0,1 – 0,14 mm. O bordo rostral da faringe mostra 8 papilas destituídas de cílios. Na entrada do intestino, ressaltam as glândulas (e) de secreção granulosa, acidófila. A largura do intestino é bem maior que a da faringe.

Os testículos (Fig. 53, t) ocupam posição posterior e são pequenos; os dutos eferentes (d) saem da sua extremidade rostral. A vesícula seminal (x) é inconspícua; a secreção granulosa no reservatório (y) é pouco refrativa.

O pequeno aparelho cuticular (Fig. 49) é um meio-anel largamente aberto no lado dorsal; a sua cutícula exhibe escultura fibrilar. Situa-se, como geralmente nas espécies de *Gieysztoria* com espinhos desiguais e assimétricos, rostralmente ao fundo do intestino, i. é, bem para diante. Os espinhos do bordo ectal do meio-anel formam uma série contínua, mas, composta por dois grupos heterogêneos. O grupo direito abrange 4 espinhos grandes, até 0,018 mm., ao comprimento. O esquerdo contém grande número de espinhos menores, com 0,007 – 0,012 mm. O grupo esquerdo estende-se além do meio para o lado direito, tornando-se, com isso, a assimetria mais pronunciada ainda. O comprimento total do aparelho cuticular é de 0,027 mm.; a largura, 0,024 mm.

O ovário (Fig. 53, o) varia em comprimento; pode ser tão longo que entra na zona caudal estreitada. Nêstes casos, sae o oviduto para diante, formando ângulo agudo com o germário. O receptáculo seminal (m) faz parte do oviduto, dilatando-o. O ducto comum, com a entrada do viteloduto e as glândulas da casca (s), corresponde ao tipo encontrado regularmente nas espécies de *Gieysztoria*. Os dois vitelários (v), sem lóbulos, reúnem-se dorsalmente ao fundo do intestino. O útero apresenta-se, quando vazio, como saco enrugado entre o ducto comum e o átrio. O casulo (u) ovóide tem de diâmetro maior 0,12 mm., e de extensão menor 0,075 mm. No seu polo mais arredondado, reconhece-se, nas fases da formação da casca, a sutura do opérculo. A bursa copulatória (b), em que várias vezes encontramos massas de espermios, comunica-se com o átrio por um ducto fortemente musculoso. O orifício do átrio (poro genital, p), circundado por glândulas argamassadoras, situa-se mais rostralmente do que é a regra nas espécies vizinhas.

Ocorrência: Em poças perenes proximas à ponte de Jaguaré (rio Pinheiros), separadas do rio, com rica vegetação (maio e dezembro de 1945); poucos exemplares.

Discussão sistemática de *Microdalyellia* (G.) uncia

A espécie mais vizinha de *M. (G.) uncia* é *M. (G.) pavimentata* (Beklemishev 1926, p. 243, 247 f. 9, com 8 papilas lisas no bordo anterior da faringe, mas, muito menor e com aparelho copulador alongado (0,028 mm. num verme de 0,3 mm.). A altura do meio-anel ental do órgão cuticular ultrapassa de mais de duas vezes o comprimento dos espinhos, sendo ainda a escultura do anel e, também, os pormenores dos espinhos diferentes em *pavimentata* e *uncia*.

Microdalyellia (Gieysztoria) therapaina, spec. nov. (Fig. 54, 56)

Vermes adultos tem de comprimento ca. de 0,7 mm. e de largura 0,2 mm. A côr baseia-se no pigmento parenquimático, que varia de vermelho-acastanhado a cinzento-negrejante, e no conteúdo verde do intestino; zooclorelas não ocorrem. Os olhos pequenos distam um do outro tanto quanto cada um dista do bordo. Os rãbditos mostram a distribuição comum em pequenos grupos. O comprimento dos cílios locomotores é um pouco maior que a altura das células epidérmicas; na cabeça truncada e na cauda estreitada notam-se estereocílios, provavelmente tácteis. Há 3-9 papilas adesivas caudais (Fig. 56, h), cuja função de âncora pôde ser observada.

A faringe de 0,18 mm., ao comprido, e de 0,12 mm. de diâmetro, possui 10 papilas lisas no seu bordo rostral. São 4 papilas dorsais; outras tantas ventrais; e uma pequena em cada lado. As glândulas (Fig. 56, e) na entrada do intestino são volumosas. O intestino (i), aproximadamente tão comprido quão a faringe, continha, nos vermes examinados a respeito, Diatomáceas, Protozoos verdes e Rotatórios.

Os testículos (t) situam-se caudalmente ao intestino. São pequenos e esféricos, de maneira que a saída dos dutos eferentes (d), por princípio rostral, não pode ser verificada, em muitos casos. Os dutos entram na calota ectal (distal, caudal, inferior) da vesícula seminal (x). A forma e o volume desta variam, em relação com o reservatório da secreção granulosa, conforme o grau de enchimento da vesícula. O reservatório é ventralmente coberto pelo órgão copulador.

O aparelho cuticular (Fig. 54) tem ca. de 0,033 mm. ao comprido, dos quais 0,013 mm. cabem à altura do meio-anel ental, êste de cutícula muito fina com fibras entrelaçadas. Dorsalmente, nota-se a descontinuidade do anel conhecida de muitas espécies do subgênero. No lado direito do semi-anel, destaca-se, em alguns exemplares, uma janela transparente aproximadamente circular. O diâmetro do meio-anel é de ca. de 0,02 mm. Entre os apêndices distais (ectais, caudais) do anel podemos distinguir: 1) no lado direito, um pente pedunculado (Fig. 54, a); 2) um espinho ventro-mediano (b), encurvado, com 0,02 mm. de comprimento, e com 0,007 mm. de grossura; 3) para a esquerda, uma série de espinhos (c), cuja forma lembra escôva de dentes; 4) mais uma série de espinhos finos (d), também no lado esquerdo, mas, estendida até a face dorsal.

O ovário (Fig. 56, o) é curto; o receptáculo seminal (m), uma dilatação simples do oviduto. Nêste, nota-se ligeira aneladura, provinda de dobras da membrana basilar. Um tufo de glândulas da casca (s) e o viteloduto desembocam no ducto comum; os vitelários (v) brancos não se ramificam.

O casulo (u) no útero permanece, por via de regra, com casca clara; o seu diâmetro maior é de 0,145 mm.; o menor, de 0,09 mm. O opérculo da casca do ovo situa-se no polo mais cuspidato do casulo. A bursa copulatória (b), no material examinado sempre vazia, é um saco volumoso. A bursa é prêsa por um músculo à parede do corpo; na sua comunicação

com o átrio, a bursa é provida de fortes músculos anelares. Ao redor do poro genital (p) dispõem-se as glândulas argamassadoras.

Ocorrência: A espécie foi colhida, em janeiro e abril de 1946, no lago de Umuarama (município de Campos de Jordão, Estado de São Paulo), na serra da Mantiqueira, a 1750 m. de altura. O lago construído por estancamento parcial do leito de um rio é atravessado pela correnteza rápida de vários córregos. Nágua muito rasa, dentro da rica vegetação marginal, ocorrem os vermes não raramente.

Discussão sistemática de *Microdalyellia* (G.) *therapaina*

Certa semelhança com o aparelho cuticular da espécie atual apresenta *M. (G.) virgulifera* (Plotnikow 1906, fide Graff 1913, p. 123), cuja anatomia foi bem descrita por Hofsten (1907b, p. 5; 1912, p. 614: *Dalyellia pallida*). O aparelho cuticular e as suas variações estudou Beklemishev (1926, p. 237, 245 f. 1-8). Esta espécie tem testículos enormes, que ocupam tôda a região entre a zona do intestino posterior e a extremidade caudal. Os dutos eferentes desembocam no ápice, i. é, na calota ental (proximal, superior) da vesícula seminal. Os 4 apêndices do semi-anel são espinhos, em parte, aculeados, mas, todavia, bastante diferentes das estruturas complexas de *therapaina*. *M. (G.) virgulifera vjatkensis* (Nassonov 1919, p. 632 t. 3 f. 1) possui apenas um dos espinhos mais curto que os outros; não é mais próxima a *therapaina* que a forma típica de *virgulifera*.

Microdalyellia (*Gieysztoria*) *thymara*, spec. nov. (Fig. 57-59)

Os vermes são esbeltos; anteriormente, arredondados; posteriormente, estreitados e de cauda curta. O comprimento dos animais adultos é de ca de 0,7 mm.; os dois lados podem apresentar os bordos paralelos (Fig. 59) ou, ao nível entre o segundo e o último terço, ser algo dilatados. A côr acastanhada do parênquima acumula-se, especialmente, ao redor dos testículos (Fig. 59, t) e da vesícula seminal (s). Zooclorelas abarrotam as células intestinais. Os olhos possuem cálice pigmentado medialmente cuspidato. Entre os cílios destacam-se numerosos estereocílios na extremidade anterior e alguns na posterior. Os rabditos são numerosos e reunidos em grupos. As papilas adesivas são curtas, pouco salientes (g), distinguindo-se dois campos destas.

A faringe (h), cujo comprimento é de ca. de 0,13 mm., possui 10 papilas sem cílios, das quais duas laterais são menores que as 8 dorsais e ventrais. Dos músculos, são os anelares externos especialmente fortes. O intestino (i) mostra dois divertículos ímpares medianos, um anterior (x), subjacente à faringe (h), e outro, posterior (y), estendido, para trás, até além da região dos órgãos reprodutivos. Na entrada do intestino, ocorrem, como geralmente, as células glandulares aprofundadas de secreção granulosa. Foram verificados Rotatoria no lume intestinal.

Os testículos (t) podem ser muito compridos e estender-se, aproximadamente, por todo o terceiro quarto do corpo. Na extremidade rostral dos testículos, saem os dutos eferentes (e), que desembocam na vesícula seminal (s) ao nível do limite desta com o reservatório da secreção granulosa (k). Testículos, dutos eferentes e vesícula são circundados pelo pigmento parenquimático acastanhado. A vesícula é anteriormente esférica; posteriormente, achatada. A secreção granulosa dispõe-se, no

reservatório, em dois pacotes (k). O reservatório continua, para fora, como duto ejaculatório, cingido pelo anel do órgão copulador.

O aparelho copulador tem 0,07 mm. de altura, cabendo 0,02 mm. ao anel, 0,05 aos apêndices. A descontinuidade comumente encontrada no perímetro dorsal do anel localiza-se, em *M. (G.) thymara*, no lado esquerdo (Fig. 57-58). A reticulação da cutícula do anel e as suas traves fibrilares entrelaçadas correspondem ao tipo comum do sub-gênero, mas, os 3 apêndices são muito peculiares. No meio do lado ventral, salienta-se uma formação que lembra uma escôva. Compõe-se de aproximadamente 150 cerdas finas, convergentes e dirigidas para o lado dorsal. São dispostas de tal modo que surge um desenho semelhante ao dos músculos estriados, em que se alternam zonas transversais de refração simples e dupla. Provavelmente, as cerdas sobrepõem-se umas às outras. No lado direito, há uma haste proeminente, ectalmente provida dum pente formado por 4-5 dentes curtos, que são rígidos e grossos. Do lado dorsal e esquerdo, sae outra haste, mais comprida que a direita, que termina com 6-7 espinhos, dos quais o externo é quasi reto; o interno, quasi semi-circular. O aparelho cuticular situa-se ventralmente ao intestino, como em *M. (G.) thienemanni*, não caudalmente a êste, como na maioria das espécies do sub-gênero. A posição rostral do aparelho copulador torna a bainha do pênis especialmente comprida.

O ovário (Fig. 59, o), situado no lado direito, é reto e de longura medíocre. O oviduto apresenta as dobras conhecidas da membrana basilar; contem o receptáculo seminal, que é uma dilatação do oviduto, sem canal especial. As glândulas da casca e os vitelodutos desembocam no duto comum. Topogrâficamente, distingue-se a via eferente feminina do tipo regular do sub-gênero, por ser situada longamente para trás. Os vitelários (v), de contornos lisos, estendem-se, para diante, até a região anterior do intestino.

O casulo (u) no útero possui um polo mais obtuso que o outro; o diâmetro maior é de 0,1 mm.; o menor, de 0,07 mm. A bursa copulatória (r) estende-se extraordinariamente para diante e comunica-se com o átrio por meio dum canal comprido, provido de músculos anelares fortes. Na bursa, e na vesícula seminal, os espermios foram encontrados dispostos com regularidade. Da bursa, pendem as caudas dos espermios para dentro do canal da mesma. O comprimento dos espermios é de 0,1 mm., sendo a metade anterior grossa e granulosa.

Ocorrência: 1) Nos arredores da cidade de São Paulo (Vila Sta. Maria), entre plantas aquáticas (*Myriophyllum*) e inundadas (capim) dum córrego que desemboca, perto da "Cachoeirinha", no rio Cabuçu; população grande. 2) Num pântano do "Brooklyn Paulista" (subúrbio da cidade de São Paulo), numerosos indivíduos.

Discussão sistemática de *Microdalyellia (G.) thymara*

Das 13 espécies de *Gieysztoria* com órgão copulador aproximadamente anelar (grupo 2), espinhos desiguais (subgrupo 1), assimétricos (secção B), as seguintes possuem os espinhos quasi continuamente dispostos: *complicata* (n.º 3 da lista, na p. 35); *pavimentata* (4); *beltrani* (6); *intricata* (9); e *uncia* (10). Espinhos mais isolados, compridos e ondulados ocorrem em: *dodgei* (2); *minima* (7); e *cypris* (13). Grupos de espinhos (escôvas, pentes) e, além disso, espinhos isolados observam-se em: *virgulifera* (1); *okugawai* (5); *thienemanni* (8); e *therapaina* (11). Evidencia-se,

destarte, *M. (G.) thymara* diferente das outras espécies da secção B pelos três grupos de espinhos, sem espinhos avulsos. Os divertículos intestinais constituem outro sinal específico, grandemente invulgar.

Microdalyellia (Gieysztoria) cypris, spec. nov. (Fig. 60-63)

Os poucos vermes observados não ultrapassaram 0,7 mm. de comprimento. O corpo do animal lembra um barril; a cauda é grossa; o intestino (i), muito curto, embora maior que em *M. (G.) thienemanni*. A côr é pouco pronunciada, havendo só pouco pigmento acastanhado no parênquima. O cálice pigmentado dos olhos é posteriormente algo mais largo que anteriormente. Os rabditos são pequenos e escassos. As papilas adesivas salientam-se pouco.

A faringe (h) mede 0,2 mm. ao comprido; o intestino incolor (i) é de longura igual ou um pouco menor. O bordo faríngeo anterior é destituído de cílios e papilas. Na entrada do intestino, observam-se as glândulas aprofundadas de secreção granulosa, comumente encontradas nas espécies das Dalyelliidae.

Os testículos (t) situam-se na região posterior, isenta do intestino. Dêles saem os dutos eferentes muito compridos. Conduzem os espermios à vesícula seminal (s), que se encontra à altura da faringe. O limite entre a vesícula e o reservatório (k) da secreção granulosa coincide, aproximadamente, com o nível entre a faringe e o intestino. O reservatório é um cilindro comprido, de parede grossa. No pequeno material disponível, observou-se apenas exígua quantidade de secreção granulosa.

A bainha do pênis, musculosa e longa, contém o aparelho cuticular (c), cujo anel proximal, reticulado e fibrilar, ocupa posição oblíqua. O anel possui a sua altura máxima no lado dorsal; ventralmente é aberto. Nos seus dois lados saem duas hastes triangulares, cada uma com ca. de 8 espinhos (Fig. 62-63). Os espinhos da haste direita encurvam-se para fora; os esquerdos, primeiramente, para dentro, mais distalmente, para fora. Os espinhos proximais (entais) são tão compridos que terminam ao nível dos curtos distais (ectais) ou mesmo sobressaem a êstes.

Pelo que foi observado, os órgãos femininos não oferecem sinais específicos. O receptáculo seminal (r) faz parte do oviduto. O útero (u) dos indivíduos vistos por nós estava vazio. O canal da bursa copulatória (b) é musculoso, medíocemente comprido, e conduz à empôla circundada por músculos espiralmente dispostos. O átrio espaçoso abre-se pelo gonóporo (p), ao redor do qual ocorrem músculos anelares.

Ocorrência: Só uma vez colhemos poucos exemplares, na localidade perto da Vila Sta. Maria (arredores da cidade de São Paulo) indicada com 1) na espécie precedente.

Discussão sistemática de *Microdalyellia (G.) cypris*

Apesar da escassez do material obtido, que impossibilita uma diagnose completa, a espécie revela-se como segura pela posição da vesícula seminal e pelo comprimento do reservatório da secreção granulosa. Nêstes caracteres, aproxima-se a *M. (G.) thienemanni*, cuja faringe é mais comprida; o intestino, mais curto; e o aparelho cuticular completamente diferente. O último distingue *M. (G.) cypris*

facilmente de tôdas as espécies do grupo 2, subgrupo 1, secção B. A espécie menos distante parece ser *M. (G.) dodgei*, mas, os pormenores do órgão copulador diferem demais para justificar mesmo uma comparação detalhada.

Espécies de *Gieysztoria* com aparelho cuticular anelar, provido de espinhos de tamanho e forma semelhantes; receptáculo seminal presente

Microdalyellia (Gieysztoria) ornata (Hofsten) (Fig. 64, 66-68)

Dalyellia ornata Hofsten 1907, p. 525-528 t. 24 f. 12,19; t. 25 f. 4, 13-14; t. 26 f. 2.

Referências principais: Hofsten 1911, p. 26 t. 1 f. 7; 1912, p. 581, f. 3; p. 612. Graff 1913, p. 95 f. 100.

Meixner 1915, p. 478, f. E no texto (p. 483) t. 30 f. 2, 10, 19-21, 23-26; t. 31 f. 43.

Luther 1918, p. 48 (nágua salobra do golfo da Finlândia).

Beauchamp 1920, p. 302.

Reisinger 1924c, p. 293.

Nassonov 1924, p. 332; 1924a, p. 40; 1925, p. 61.

Gieysztor 1931, p. 138 t. 14 f. 6; 1938, p. 223 (aí, *Microdalyellia o.*) t. 10 f. 10.

Ruebush & Hayes 1939, p. 149, 150 (também nota 14), 151, f. 5 D (p. 146).

O comprimento dos vermes do material original atinge 1,5 mm.; o dos de Meixner, 1 mm.; o dos atuais, somente 0,8 mm. A largura máxima é de 0,2 mm. A cauda demarca-se nitidamente; é provida, nos nossos espécimes, de 4 papilas adesivas (Fig. 67, z); nos de Meixner, de 2-5. A côr chamou Hofsten de acastanhado-vermelha; nos animais aqui em mãos é alaranjada; Meixner viu zooclorelas no intestino. Os olhos são bem distantes um do outro (w); o cálice pigmentado é profundo. A largura dos cílios locomotores é maior que a altura das células epidérmicas, havendo ainda estereocílios maiores, tácteis, na cabeça e na cauda. Os rabditos mostram a reunião habitual em grupos; os dorsais são maiores (6 até quasi 8 microns) que os ventrais (5.6 microns). Entre os bastonetes grudadores produzidos pelas glândulas caudais (k) há grandes (até 6 microns) e pequenos (1 micron).

Dos músculos dermáticos, os anelares são tênues; os longitudinais, mais fortes, especialmente no dorso, onde se reconhecem, em forma de fitas, nos cortes tangenciais.

A faringe (Fig. 66, h) mede, em vermes viventes, até 0,15 mm. de comprimento e 0,1 mm. de largura. A orla faríngea é anteriormente um pouco entalhada, porém, sem papilas verdadeiras e sem cílios. Hofsten contou 19 músculos anelares externos; 48-50 internos; e 26 longitudinais internos. Quanto ao epitélio faríngeo e às glândulas aprofundadas (x), na entrada do intestino, repetem-se as estruturas descritas na diagnose de *M. (G.) evelinae* (p. 37). Os citosomas das glândulas cianófilas (mucosas, na terminologia de Hofsten 1907) situam-se na região ectal da faringe; os das eritrófilas ("salivares"), na ental, formando cada tipo uma corôa. Os dutos compridos correm um ao lado do outro na orla, alternando os cianófilos com os eritrófilos. Cada duto encontra-se no interstício entre duas séries dos músculos radiais. Na espécie atual, observou Hofsten (1907, p. 487) três aneis nervosos faríngeos, um grosso, no limite entre

a orla e o corpo; e dois finos, um no corpo, perto da parede dorsal; o outro, na parte rostral da orla, entre os dutos das glândulas. O intestino (i) é nitidamente mais comprido que a faringe.

Os testículos (t) são grandes sacos ovóides, que se estendem dum plano transversal pouco posterior ao meio do corpo até o gonóporo ou mais para trás ainda. Relativamente ao intestino e aos vitelários (d), situam-se as gônadas masculinas ventralmente. Os dutos eferentes (e) não vistos por Hofsten saem rostral ou quasi rostralmente dos testículos. A indicação de Meixner (1915, p. 492) referente à saída dos dutos ao nível do terço caudal dos testículos deve ser corrigida. Pelo que vimos em *M. (G.) intricata*, parece, todavia, possível certo deslocamento dos dutos da extremidade rostro-medial, se houver acumulação dos espérmios num divertículo testicular rostro-lateral. Os dutos desembocam na constrição entre a vesícula seminal (Fig. 68, v) e o reservatório da secreção granulosa (g). A vesícula esférica é ladeada pelas glândulas (f) da secreção granulosa, que derramam esta na constrição aludida. A parede do reservatório é grossa, na sua parte ental, onde armazena a secreção em pacotes que lembram gomos de laranja. No trecho seguinte, corre o canal ejaculatório (p), de pequeno calibre, no meio dum cilindro grosso formado por células não delimitadas mutuamente. Notam-se, nesta parte, fortes músculos anelares (an).

O aparelho cuticular (Fig. 64) é pequeno, a saber, de 0,04 – 0,044 mm. ao comprido. A interrupção do anel importa apenas num quarto da circunferência. No anel, distinguem-se as partes proximal (p) e distal (d) ligadas por ca. de 17 pontes (b), de 0,008 mm. de altura. Sem relação topográfica com as pontes, saem do anel ectal (distal, caudal, inferior) até 22 espinhos ocos (e), de 0,025 mm. de comprimento, iguais entre si. Confirmamos, em oposição a Meixner (1915, p. 495-496), a ligação entre a parede (membrana basilar) do cilindro copulador e as bases dos espinhos descrita por Hofsten (1907, p. 495 t. 26 f. 2). No ponto da dita união, inserem-se os músculos abductores dos espinhos. Da calota ental da vesícula seminal até as pontas dos espinhos, a via eferente masculina mede 0,2 mm.

O ovário (Fig. 66, o) encurvado para dentro, na sua extremidade rostral (veja discussão), contem os ovócitos em crescimento algo achatados. Hofsten disse (1907, p. 527) “os ovos não são achatados”, mas, desenhou os ovócitos (t. 25 f. 4, o) do mesmo modo com que se apresentam no material aquí em mãos. O oviduto, mais curto que o germário, dilata-se ventralmente, formando um receptáculo seminal (r) mais ou menos pedunculado. No trecho seguinte, o duto comum, desembocam o viteloduto (y) e dois tufos de glândulas da casca (c). A maioria destas é basófila, mas, algumas apresentam o citoplasma acastanhado (fixação: “Susa”; coloração: hematoxilina-eosina). Os vitelários (d) são concrecidos caudalmente e contíguos ou quasi assim rostralmente, na linha ventro-mediana. Cada vitelário exhibe ca. de 12 lóbulos mediais, e outros tantos laterais (veja discussão). O canal feminino dilata-se como útero (u), em que o casulo se forma. Este é ovóide; as suas medidas variam, no nosso material, entre 0,15 e 0,16 mm., quanto ao diâmetro maior, e 0,08 e 0,105 mm., quanto ao menor. Um dos polos do casulo é mais cuspidato; o outro.

mais arredondado. Perto do ponto da entrada da via masculina no átrio (a), situa-se a bursa copulatória (b) que se estende, para diante, quasi até o nível da vesícula seminal. Hofsten descreveu a musculatura da bursa como sendo internamente anelar; externamente longitudinal. O epitélio da bursa é basófilo, na zona ental; no resto, neutro. Em cada lado da bursa, insere-se um músculo originado na parede do corpo, segurando a bursa. O gonóporo é circundado pelas glândulas argamassadoras (s) e provido dum esfíncter espiralado.

Ocorrência: Material pouco abundante (no total, 20 exemplares) foi colhido no rio Tietê, uma vez, no remanso chamado de Lagôa da Corôa (bairro de Canindé da cidade de São Paulo); outra vez, no próprio rio, perto do subúrbio de Limão.

Originalmente foi a espécie considerada como habitante típico (Meixner 1915, p. 478) das poças alpinas, na região do limite das arvores ("Almtümpel", congelados durante vários meses), mas os achados de Luther, em água fracamente salobra, e de Beauchamp, numa poça de altas temperaturas estivais, provam que *M. (G.) ornata* está longe de ser "stenoeca". Se mesmo a montanha de Jaïla (Serra Taúrica, Criméa) fosse considerada uma fralda do Cáucaso (pelo que sabemos, tal denominação poderia ser aplicada apenas à península de Kertsch, que na verdade continua tectonicamente a de Taman, que é caucásica), o achado de Beauchamp (perto de Dijon) impossibilitaria incluir *D. ornata* nas espécies bóreo-alpinas (Steinböck 1932, p. 254).

Distribuição geográfica: França, Dijon; Suíça, até 1950 m. de altitude; Austria, nos Alpes orientais, na região alpina e subnival; lagos de Lunz; Polónia, serra da Tatra; Rússia, Criméa (em altitude um pouco além de 1000 m.), península de Kola (Lat. 69° N.); golfo da Finlândia.

Discussão sistemática de *M. (G.) ornata*

A espécie mais vizinha de *ornata* é *M. (G.) rubra* (Fuhrmann (1894, p. 271), mais tarde estudada por Brinkmann (1905, p. 124); Wahl (1910, p. 43); Beklemishev (1917, p. 350; 1921, p. 644); Reisinger (1924c, p. 286); Gieysztor (1926, p. 633); e outros. A única diferença segura entre as duas espécies reside no comprimento do aparelho cuticular, que é de 0,056 - 0,08 mm., em *rubra*; de 0,040 - 0,044 mm., em *ornata*.

Em *rubra*, haveria, segundo Reisinger (1924c, p. 287-288), tantas pontes quantos espinhos, e as pontes alongar-se-iam nos espinhos. Em *ornata*, faltam tais relações numérica e topográfica entre pontes e espinhos. Hesitamos, porém, em ver nisto um segundo carater disjuntivo, pois várias descrições e figuras de *rubra*, p. e., as de Fuhrmann e de Gieysztor (1926) não evidenciam a regularidade indicada.

M. (G.) ornata var. *drozdowicensis* (Fulinski 1915, p. 6), não ilustrada, possui os dois anéis da mesma largura (em *ornata* típica, é o ental mais largo) e sem interrupção dorsal. *M. (G.) rubra* var. *intermedia* (Gieysztor 1931, p. 134) não interessa, quando se confrontam *rubra* e *ornata*, porque o aparelho cuticular de *intermedia* é mais comprido ainda que o de *rubra* típica.

Para a classificação do material atual, o comprimento do aparelho cuticular foi decisivo. Os vitelários lobulados, porém, passam por carater específico de *rubra*. Visto que Gieysztor (1929, p. 156) observou 3 vermes de *M. (G.) sibirica* (Plotnikow 1905, p. 484) com vitelários completamente desenvolvidos e lisos, e um exemplar da mesma população com vitelários entalhados, desapareceu, ao nosso ver, o valor taxonômico da forma dos vitelários. Outro exemplo de indivíduos com vitelários lisos e lobulados pertencentes à mesma unidade sistemática fornece *Microdalyçilia (Gieysztoria) triquetra orientalis* (Nassonov 1929, p. 426). Exemplares do lago de Chanka, ao norte de Wladiwostok, tiveram os vitelários sem lóbulos; os de Fushiki, Japão Hondo, baía de Toyama) mostraram-nos com processos laterais, "quasi em forma de pinheiros". Gieysztor fez distinção (1931, p. 136) entre o ovário curto e reto de *ornata* e o comprido, proximalmente encurvado para dentro, de *rubra*. Também tal critério obrigaria determinar o material de São Paulo como *rubra*.

Mas, Reisinger (1924c, p. 137) encontrou *rubra* com germário igual ao de *ornata*. Ocorrem, portanto, os dois tipos em *rubra* e em *ornata*.

Ultimamente, Gieysztor (1938, p. 223) pensou ter encontrado dois sinais específicos de *ornata*, a saber: 1) a passagem do anel ental (proximal) ao ectal (distal) é diferente num e noutro lado, sendo desiguais também os espinhos (l. c., t. 10 f. 10). Tal não ocorre no nosso material (Fig. 64), nem se encontra mencionado ou desenhado na diagnose original; 2) a base dos espinhos ocos abre-se para o lado interno do anel. Contrasta com o nosso material e com o desenho original (Hofsten 1907, t. 26 f. 2: base do espinho cortado aberta para fora). Do material aludido da Tatra mencionou Gieysztor ainda: "comprimento considerável do órgão copulador" e, mais para diante, "pedúnculo comprido do receptáculo seminal", quer dizer, ducto comprido. O primeiro sinal refere-se, evidentemente, ao aparelho eferente masculino na sua totalidade, da vesícula seminal até o átrio; o segundo, porém, não é compatível com a descrição de Hofsten. Não obstante, parece certa a determinação de Gieysztor, que estudou as Dalyelliidae durante muitos anos, com interesse especial.

Microdalyellia (Gieysztor) bellis, spec. nov. (Fig. 69-71, 74-76)

O comprimento dos vermes é de 1,2 - 1,4 mm.; a largura, de ca. de 0,3 mm. A cor de vermes adultos é alaranjada, situando-se o pigmento no parênquima; o intestino é ligeiramente acastanhado; os vitelários são incolores. Os olhos são alongados, reniformes, sendo a célula óptica mais distinta que na maioria das espécies. Os rabditos (Fig. 75, r), de 5-6 microns, ao comprido, originam-se em células formadoras sub-epidérmicas, das quais há 4-6 cefálicas, 2 caudais e várias outras, ao que parece, simetricamente dispostas, nas partes restantes do corpo. Além disso, contêm as células da epiderme toda ainda inclusões refrativas (Fig. 75, i), que lembram as de *Suomina evelinae* (Marcus 1945, t. 3 f. 9A), e são largas, arredondadas e de 3-4 microns de diâmetro. Em indivíduos jovens, notam-se, às vezes, papilas caudais, ausentes em vermes adultos, os quais, porém, mostram glândulas caudais grudadoras (Fig. 74, l).

O cérebro (Fig. 69-70), mais largo que comprido, emite oito pares de nervos maiores: dois anteriores (1, 2), um ântero-ventral (3), dois ânterodorsais (4, 5) e três longitudinais, a saber, um lateral (6), um ventral (7), e um dorsal (9). Ao ventral pertencem ainda dois ramos maiores, o cutâneo oral e post-oral (10) e o faríngeo (8). Mais para trás, saem do ventral ainda nervos menores. A origem destes nervos, os órgãos por eles supridos, e as relações deles com os anteriormente indicados das Dalyelliidae serão discutidos no último parágrafo do capítulo relativo à espécie atual.

O comprimento da faringe é de 0,24 mm.; o seu diâmetro, de 0,17 mm. A orla faríngea é lisa, sem papilas; a bolsa faríngea externa marca-se nitidamente. O intestino é duas vezes mais comprido que a faringe; na entrada intestinal, ocorrem as glândulas aprofundadas de secreção granulosa, eosinófila, comuns nas Dalyelliidae. Para trás, estende-se o intestino até o segundo terço do corpo.

Os testículos (Fig. 74, t) pouco volumosos são situados na região post-intestinal. Da sua região rostral, saem os dutos eferentes (e), cuja entrada na vesícula seminal (v) se distancia do ápice ental desta. Entre a vesícula e o reservatório da secreção granulosa (g) demarca-se uma

construção, ladeada pelas glândulas da dita secreção. O reservatório, de ca. de 0,05 mm. ao comprido, tem parede formada por células altas e muitos músculos; a secreção é armazenada na região ental (proximal) do reservatório. Em espécimes velhos, a secreção espumosa dilata o reservatório de tal modo que este se torna quasi esférico. A parte ectal (distal) do reservatório é, geralmente, encoberta pelo anel ental do órgão copulador (p).

O dito anel ocupa 0,01 mm. do comprimento total (0,04 mm.) do aparelho cuticular (Fig. 71). O anel (a) é pouco interrompido dorsalmente, destituído de fibras, tênue, e pouco refrativo. Aproximadamente 12 pontes (p) compridas (0,015 mm.) e grossas encontram-se entre o anel e as bases (b) dos espinhos. Em *M. (G.) rubra* var. *caucasica* (Nassonov 1919a, p. 1040) ocorrem pontes longas semelhantes. Os ca. de 19 espinhos de *bellis* não são alongamentos das pontes, mas, independem delas. Os espinhos sobrepõem-se com as suas bases às extremidades distais (ectais) das pontes. O comprimento total dos espinhos é de ca. de 0,016 mm.; a sua forma, muito singular. Cada um deles possui, na sua extremidade ectal, um pequeno cône (c), cujo orifício obliquo se abre para fora e para cima. No bordo externo do cône, insere-se o músculo abductor. A contração dos músculos abductores leva à posição ilustrada na Fig. 76. Esta fase sugeriu o nome específico, pois os espinhos abduzidos lembram a flor de *Bellis perennis*. A abdução máxima dos espinhos pode levá-los a se encurvarem ainda mais do que foi desenhado na Fig. 76. A parede externa do cône tem 6 microns ao comprido.

O ovário (Fig. 74, o) contém ovócitos achatados. O receptáculo seminal (r) insere-se, sem duto, no oviduto, perto do germário. Como em *M. (G.) triangulata* (Robeson 1931, p. 607) e *evelinae* (Fig. 28, m) o receptáculo de *bellis* é formado por células vacuolizadas, aqui dispostas em 4 lóbulos. Nos vacúolos os espermios são armazenados. As células têm o mesmo volume; uma ou outra pode estar vazia, ou tôdas as quatro repletas. Ectalmente ao receptáculo, entra o viteloduto (y) no duto comum, de parede grossa. Mais ectalmente ainda, desembocam as glândulas da casca (c) no duto comum. Os vitelários (d) possuem, cada um, 12-15 lóbulos compridos em cada lado. Quando o vitelo destinado a participar na formação dum casulo passa pelo viteloduto, é este consideravelmente dilatado. O útero atinge, quando abriga um casulo (u), a região caudal estreitada. O casulo acastanhado situa-se de tal modo que a sua ponta mais cuspidata se dirige para trás. As duas outras são desiguais; na mais largamente arredondada, reconhece-se a sutura do opérculo. Entre a outra e a ponta posterior, observa-se ligeira concavidade da casca do casulo. A bursa copulatória (b) é quasi tão comprida quanto o aparelho masculino, medido da vesícula seminal até a desembocadura da via masculina no átrio (0,1 - 0,13 mm.). A parede da bursa é musculosa, mas, fina; o seu duto, fortemente musculoso e de parede grossa. O gonópore é circundado por músculos e glândulas argamassadoras (s), estas, muitas vezes, dispostas em dois pacotes. Notam-se nelas grandes vesículas da secreção homogênea.

Os casulos aparecem muito cedo na vida dos vermes, quando estes ainda são incolores e possuem apenas a metade do comprimento e gros-

sura definitivos. Por isso, *M. (G.) bellis* apresenta-se com aspecto muito diverso, conforme a idade e o estágio reprodutivo, e isso, tanto no hábito geral quanto nos vários órgãos.

Ocorrência: No rio Tietê, perto do subúrbio de Limão, cidade de São Paulo. Colhidos no mês de julho, os vermes mantiveram-se até outubro no aquário, multiplicando-se. Das plantas disponíveis, *Eichhornia crassipes*, *Trianea bogotensis*, e *Salvinia-spec.*, acumularam-se, com preferência muito pronunciada, entre as raízes de *Eichhornia*.

Discussão sistemática de *Microdalyellia (G.) bellis*

No grupo das espécies de *Gieysztoria* com aparelho anelar provido de espinhos iguais entre si e com receptáculo seminal, não conhecemos uma que possua espinhos com cônes distais. Talvez haja formações semelhantes em *M. (G.) erivanica* (Plotnikow 1906, p. 397), pois, na figura respectiva (t. 22 f. 4), parece possível ver estruturas especiais nas pontas externas dos espinhos. Outro ponto semelhante seria o reservatório da secreção granulosa, volumoso em *erivanica* e *bellis*. O comprimento do aparelho cuticular de *erivanica* (0,08 mm.) exclue, porém, quaisquer conjecturas sobre a identidade das duas espécies. De resto, passa *erivanica* por eventualmente idêntica (Graff 1913, p. 93; Meixner 1915, p. 500, nota 3) a *expedita* (Hofsten 1907, p. 520), espécie com aparelho muito menor (ca. de 0,022 mm.) e, por isso, certamente diferente de *erivanica*. *M. (G.) expedita*, bem estudada, não mostra nem vestígios dos cônes e, tão pouco, receptáculo seminal lobulado.

O cérebro e os nervos principais de *Microdalyellia (G.) bellis* (Fig. 69, 70)

O primeiro que observou nervos anteriores, nas Dalyelliidae, foi Hofsten (1907, p. 486); ao examinar *M. (G.) diadema*, diferenciou Meixner (1915, p. 490-491), dentre êstes, os medianos (t. 30 f. 11, vn) e os mais laterais (f. 12, vnl). Reisinger (1924c, p. 251) observou, em *Dalyellia styriaca*, 3 pares de nervos que suprem a extremidade rostral. Certamente correspondem êstes aos pares 1-3 de *M. (G.) bellis* (Fig. 70), dos quais os dois primeiros saem do bordo rostral do cérebro. O terceiro, que se reconhece somente na vista ventral do verme, corre ramificado para as regiões oral e ântero-ventral. Dorsalmente à origem dos nervos anteriores, saem os nervos 4 e 5. Correspondem aos "dois, talvez mesmo três, pares de nervos" vistos por Meixner (1915, p. 491) em *M. (G.) diadema*. Como nesta espécie (l. c., t. 30 f. 12, dn), é o nervo anterior (4) mais grosso que o posterior (5). Reisinger (1924c, p. 251) viu os dois nervos em *Dalyellia styriaca*, indicando o externo como sendo o mais forte. Possivelmente, comparou os dois nervos no seu trecho encurvado para o lado dorsal, pois aí corre o nervo 4 mais para fora; o 5, mais para dentro. Ambos os nervos suprem a região ântero-dorsal da parede do corpo. Os três pares de nervos longitudinais (6, 7 e 9) já foram vistos por Hofsten. Ele observou corretamente a origem ventral comum dos laterais (6) e ventrais (7), e descreveu os dorsais (9) como sendo mais finos e originados na região póstero-dorsal do cérebro. Com êstes achados concordaram Meixner e Reisinger, acrescentando, às verificações de Hofsten, a ramificação do nervo longitudinal lateral (6). Ramifica-se também o fino nervo longitudinal dorsal (9), visível apenas na vista dorsal do animal.

Os nervos longitudinais ventrais (7) e as duas ramificações (8, 10) reconhecem-se apenas na vista ventral. Cada nervo longitudinal ventral (7) emite, ao nível da orla faríngea, o nervo 10. O ramo rostral dêste inerva o bordo ventral da bôca (o "lábio inferior"), suprimindo os outros ramos a parede do corpo ventral na região da faringe. Os músculos faríngeos recebem a sua inervação por um outro nervo, o nervo faríngeo (8), igualmente emitido pelo nervo longitudinal ventral.

***Microdalyellia (Gieysztoria) tridesma*, spec. nov. (Fig. 65, 72-73)**

O comprimento dos vermes adultos é de 0,5-0,8 mm.; a grossura, de 0,15 - 0,25 mm. A côr é alaranjada; os olhos são muito distantes um do outro e tem cálices profundos. O número dos rãbditos varia muito, mas, em geral, são bastante numerosos. Na cauda, ocorrem papilas adesivas (Fig. 72, p), cuja função fixadora foi observada. Na dita região e na cabeça, há estereocílios, maiores que os locomotores, e, provavelmente, tácteis.

A faringe, cujo comprimento é de 0,15 - 0,18 mm., e cujo diâmetro importa em 0,1 - 0,15 mm., possui orla lisa, isenta de papilas e cílios. Os citosomas das glândulas (Fig. 72, c), cuja secreção (e) se acumula no trecho rostral do intestino (i), são volumosos. O intestino é muito mais comprido do que a faringe.

Os testículos (t) são minúsculos, em vários exemplares examinados, mas, num espécime, são bastante volumosos, mostrando, assim, variação semelhante à observada em *M. (G.) intricata* (Fig. 50, 51). Num verme, situam-se os testículos rostralmente à vesícula seminal, mas, por serem pequenos, nem nesta posição saem do terço posterior do corpo. A vesícula seminal (Fig. 72, v) é pequena; o reservatório da secreção granulosa, incóspicuo.

O aparelho cuticular (Fig. 65, 73) tem de comprimento 0,055 - 0,06 mm. O anel, dorsalmente aberto e com ca. de 0,015 mm. de altura (comprimento), é tênue e estriado transversalmente. No anel, inserem-se poucas (5-10) pontes fortes, cuja longura é de aproximadamente 0,013 mm. Os espinhos (ca. de 0,027 mm., ao comprido) não correspondem às pontes e formam três grupos, um ventral e dois dorso-laterais. A grossura é a mesma em todos os espinhos; êstes se inserem em níveis diferentes e atingem distalmente o mesmo plano transversal; são, portanto, de longura diversa, entre si. Os espinhos sãoocos e proximalmente abertos para fora; nêstes orifícios, inserem-se os músculos abductores (Fig. 65, m) dos espinhos.

O ovário (Fig. 72, o) é recto; o receptáculo seminal (r), pequeno, sem duto, e, às vêzes, bilobado. As glândulas da casca (s) formam massas volumosas; os trechos filiformes ("dutos") das glândulas são compridos.

Os vitelários (d) são ricamente lobulados; os lóbulos são 2-3 vêzes mais compridos que largos. Em cada lado de cada vitelário, há 10-15 lóbulos; êles quasi se tocam na linha dorso-mediana. O casulo (u) ovóide tem de diâmetro maior 0,135 - 0,15 mm.; e 0,075 - 0,08 mm., de diâmetro menor.

O duto da bursa copulatória (b) pouco volumosa é provido de forte musculatura anelar; ao redor do gonóporo, notam-se grandes massas de glândulas argamassadoras (g).

Ocorrência: O material desta espécie proveio de muitas localidades ecológicamente diferentes, dos arredores da cidade de São Paulo, a saber, córrego de correnteza rápida de Tremembé (serra da Cantareira); lagôa da Corôa (remanso do Tietê; água muito rica em matérias orgânicas), no bairro de Canindé; nos rios Tietê (bairro de Limão) e Pinheiros, entre as raízes de *Trianea* e *Eichhornia*; num brejo perto do rio Pirajussára, em água rica em humo, paupérrima em matéria orgânica; e num riacho de correnteza rápida, água rica em matéria podre, perto do bairro de Pinheiros.

Freqüentemente, notaram-se os vermes habitados por *Euglena leucops* Hall, observada ainda em *M. (G.) acaraiia* e *Mesostoma ehrenbergii*. Como se pode depreender das exposições de minha Esposa (du Bois-Reymond Marcus 1943, p. 362 e seg.), pertencem, possivelmente, à mesma espécie os Flagelados vistos por Gilbert (1935, p. 289) em *Phaenocora virginiana*, apesar de destituídos de estigma e flagelo. Deformações, como foram causadas pelo parasita em *Stenostomum arevaloi* (du Bois-Reymond Marcus, l. c., p. 366), não observámos nas Dalyelliidae e no *Mesostoma* infestados.

Discussão sistemática de *Microdalyellia (G.) tridesma*

Espinhas diversamente compridos, mas, simetricamente dispostos, tornam um tanto precária a incorporação da espécie atual no subgrupo 2 das espécies de *Gieysztoria* com aparelho cuticular coroniforme. Não cabe, porém, no subgrupo 1, cuja secção com espinhos simétricos (*triquetra*, *evelinae*, etc.) tem-nos sempre de grossura diferente. Do subgrupo 2, por outro lado, não se excluem rigorosamente espécies com espinhos de comprimento desigual. Os espinhos externos, p. e., de *ornata* ou *kessleri* (Plotnikow 1906, p. 398), não são tão longos quão os internos. Na última espécie (1,2 mm. ao comprimento), cujo aparelho cuticular tem 0,08 mm. de longura, e cujo receptáculo seminal parece provido de duto próprio, são os espinhos reunidos em 5 grupos. Cada grupo compõe-se de 3-4 espinhos finos. Pelo que podemos depreender da literatura ao nosso alcance, seria *kessleri* a espécie menos distante de *M. (G.) tridesma*, mas, difere desta pelos caracteres indicados.

Para facilitar futuras análises de aparelhos cuticulares, seja frisado que a espécie atual foi tida, à primeira vista, por provida de cabos e hastes (Fig. 26). Do anel tênue, notou-se apenas, em cada lado, o corte óptico, simulando cabo. Os músculos abdutores provocaram a aparência de hastes.

Subordo: Typhloplanoida Bresslau

Familia: Typhloplanidae Graff (1905, p. 72,82; Bresslau 1933, p. 271)

Como foi dito por Bresslau (l. c.), é esta, entre as famílias dos Rhabdocoela, a mais rica em espécies. Ocorre, principalmente, água doce e na salobra (ca. de 5-6 por mil de salinidade), p. e., do golfo da Finlândia do mar Báltico (Luther 1946). As 8 sub-famílias atualmente admitidas podem ser determinadas pela chave seguinte:

- | | |
|--|---|
| 1 Os troncos terminais dos emunatórios desembocam com poros separados na superfície do corpo | 2 |
| — Os ditos troncos não desembocam com poros separados na superfície do corpo | 5 |

- 2 Os testículos situam-se ventralmente aos vitelários Proto-
planellinae Reisinger (1924, p. 4)
- Os testículos situam-se dorsal, lateral, ou anteriormente aos vitelários 3
- 3 Perto do gonóporo, desemboca o "ascus", um órgão glandular,
tubiforme Ascophorinae Findenegg (1924, p. 20; 1930, p. 85)
- O "ascus" não ocorre 4
- 4 A boca encontra-se no primeiro terço do corpo; a faringe situa-se
na parte anterior do intestino Phaeno-
corinae Wahl (1910, p. 57)
- A boca encontra-se atrás do primeiro terço do corpo; a faringe
situa-se na parte média ou posterior do intestino Olistha-
nellinae Luther (1904, p. 147; Hofsten 1907, p. 408)
- 5 Os troncos terminais dos emunctórios desembocam no átrio genital
..... Rhynchomesostominae Bresslau (1933, p. 271)
- Os troncos mencionados não desembocam no átrio genital 6
- 6 Os ditos troncos desembocam, unidos, num poro excretor, entre a
boca e o poro genital Opistominae O. Schmidt (1848,
p. 21, 38)
- Os troncos protonefridiais desembocam no cálice excretor, ligado
com a boca 7
- 7 Os testículos situam-se ventralmente aos vitelários Typhlo-
planinae Luther (1904, p. 144, 148)
- Os testículos situam-se dorsalmente aos vitelários Mesosto-
minae Luther (1904, p. 144, 217)

Subfamília: Typhloplaninae Luther 1904

Genus: Strongylostoma Oersted 1843

Na monografia de Graff (1913, p. 215), o gênero figura com a diagnose de Luther (1904, p. 149) baseada em: 1) ausência de átrio copulatório; 2) receptáculo seminal desenvolvido como vesícula independente e separada do ducto comum por um esfíncter; e 3) presença de rabdóides epidérmicos. Acrescentam-se os caracteres da subfamília, a saber, a) cálice excretor ligado à boca, e b) testículos situados ventralmente aos vitelários. As Typhloplaninae abrangem os 10 gêneros enumerados por Bresslau (1933, p. 271), *Haloplanella* Luther (1946, p. 18) e *Thalassoplanella* Luther (1946, p. 34).

Foram descritas as espécies seguintes de Strongylostoma:

- 1) *radiatum* (O. F. Müller 1774); Luther 1904, p. 149; Graff 1913, p. 216. Genótipo.
- 2) *gonocepalum* (Silliman 1884, p. 56). Segundo Luther (1904, p. 157-158), próximo a *radiatum*; segundo Graff (1912, p. 56-57), diferente pelas concavidades laterais do corpo, ao nível dos olhos. Apesar de Luther (1904, p. 121-122) ter chamado a atenção sobre as anastomoses dos vitelários, Graff não esclareceu esta questão. Espécie não certa.
- 3) *coccum* Sekera (1906, p. 146, como variedade de *radiatum*; 1911, p. 18, como espécie). Sem receptáculo seminal; vitelários só na região caudal. Genéricamente não certo.
- 4) *elongatum* Hofsten (1907, p. 419). Espécie certa, re-examinada por Meixner (1915, p. 542). *Mesostoma bologoviense* Plotnikov (1906, citado seg. Graff 1913, p. 279) seria idêntico a *elongatum* (Sekera 1911, p. 18, nota; Beklemischev 1921, p. 636; Nasonov 1924, p. 334). Hofsten, que discutiu o trabalho de Sekera no post-escrito de "Neue Beobachtungen" (1911, p. 78-80), não se manifestou a respeito da dita sinonímia. Com Hofsten (1920, p. 5), continuamos a usar o nome *elongatum*.
- 5) *simplex* Meixner (1915, p. 545). Apesar de faltarem o esfíncter do receptáculo e a bursa, a espécie deveria, por enquanto, ser mantida no gênero em questão.

6) *rosaceum* Higley (1918, p. 246). Não havendo descrição dos rabdóides da epiderme e dos órgãos auxiliares do sistema reprodutivo, é impossível definir a espécie genericamente, dentro das Typhloplaninae, às quais pertence.

7) *cirratum* Beklemishev (1921, p. 636). Sem bursa; com receptáculo bipartido.

8) *levandovskii* Nassonov (1924a, p. 45). Diagnose e figura não caracterizam a espécie suficientemente. A ausência de espinhos no órgão copulador não é, sozinha, sinal específico disjuntivo, pois os espinhos são caducos.

***Strongylostoma dicorymbum*, spec. nov. (Fig. 77-80)**

O comprimento dos vermes observados, que se encontraram tanto na fase sexual masculina quanto na feminina, não ultrapassou 1 mm. A posição da faringe varia; uma vez, situa-se imediatamente atrás do cérebro; outra vez, observa-se entre este e a faringe curto trecho do intestino (Fig. 77). O gonóporo (p) encontra-se entre o terceiro e o quarto quinto do corpo. Da forma do corpo são constantes: a largura máxima atrás do meio e a extremidade caudal ogival. A região anterior não mostra a constricção ao nível dos olhos, característica de *radiatum*, e raramente o contorno cefálico triangular desta espécie. Por via de regra, a extremidade anterior apresenta-se arredondada. A cor dos vermes é condicionada pelos pigmentos acastanhados escuros ou pretos do parênquima, pelos vitelários cinzentos, e pelas gotas oleosas amarelas, de 15-30 microns de diâmetro, acumuladas nas células intestinais. O pigmento dos olhos é vermelho, acastanhado, ou preto; o aspecto do cálice corresponde às indicações de Luther (1904, p. 150, 152) que se referem a *radiatum*, pois parece triangular, com aumento fraco; igual ao cálice duma flor, com objetiva maior, havendo, às vezes, ligação pigmentada ramificada entre os dois olhos.

A epiderme é dorsalmente mais alta que no ventre. Entre os cílios salienta-se um tufo médio-caudal. Os rabdóides epidérmicos exibem, depois da coloração com hematoxilina-eosina, mais tons azuis que vermelhos (Brinkmann 1905, p. 82; Hofsten 1907, p. 419). O tamanho dos rabdóides é de um a dois microns; eles ocorrem, sem que haja reunião em grupos, densa e uniformemente (Fig. 78, e), em toda a parte. O cérebro (Fig. 77, c) é posteriormente mais largo que anteriormente. Os grupos de glândulas ramnitógenas (r), situadas nos dois lados da faringe (h), emitem para diante os tratos dos ramuitos altamente refrativos à luz refletida. Até o cérebro convergem os tratos; daí para diante, divergem flabeliformemente. No parênquima, observam-se numerosas glândulas cianófilas, em disposição aproximadamente simétrica.

O diâmetro da faringe (h) é de 0,14 - 0,18 mm. Cílios faltam na bolsa faríngea externa, como sempre nas Typhloplanidae (Luther 1904, p. 43), dando-se o mesmo com o epitélio faríngeo interno; o externo é ciliado. Na bolsa, são os núcleos muito escassos; no epitélio interno, ocorrem duas corôas de quatro núcleos cada uma (Bresslau 1904, t. 16 f. 38-39, t. 18 f. 57-62). A posição dos núcleos do epitélio faríngeo externo (Fig. 78, i), no ângulo entre este e a bolsa, corresponde, como as outras estruturas, ao tipo das Typhloplanidae (Luther 1904, t. 2 f. 14, 24, k).

Dá-se o mesmo com o septo musculoso que circunda a faringe e os músculos restantes dela. O anel nervoso (f) é situado no meio da altura da faringe. Das glândulas intra-faríngeas distinguem-se 5 tipos: azuis, violáceas, vermelhas, rosáceas e acastanhadas. Sendo dispostas com certa simetria ao redor do lume da faringe, não são tôdas reunidas no mesmo sector, como ocorre com os quatro tipos de *St. simplex* Meixner (1915, p. 548-549). No corte mediano, desenhado na Fig. 78, reconhecem-se, do lume para fora, as glândulas violáceas, as vermelhas, e as acastanhadas. Na camada das vermelhas, seguem, para os lados, as rosáceas; as azuis, reconhecíveis na figura do animal total (Fig. 77), ocupam o plano transversal. Clavas de Minot ocorrem na entrada do intestino. Este se estende do bordo caudal do cérebro até a proximidade da ponta posterior.

No cálice excretor paucicelular, notam-se alguns cílios, menores que os epidérmicos. Um esfíncter especial circunda o orifício externo do cálice.

A sucessão das fases masculina e feminina dos órgãos reprodutivos é menos pronunciada que em *radiatum* (Luther 1904, p. 87 t. 7 f. 4, 5). Como em *elongatum* (Hofsten 1907, p. 423), faltam os testículos ou o órgão copulador na fase em que o átrio é dilatado pelo casulo. Comparando a fase masculina de *elongatum* (Meixner 1915, p. 542) com a correspondente de *dicorymbum*, qualificariamos a discrepância entre os estádios masculino e feminino da espécie atual como ainda menor do que naquela.

Os testículos (Fig. 77, t) são sacos alongados, situados nos dois lados do complexo dos órgãos copulatórios ou caudalmente a êste. No primeiro caso, atingem o nível do bordo caudal da faringe. Para trás, não alcançam a terminação caudal do intestino, nem as extremidades dos vitelários (v) dispostos dorsalmente aos testículos. Os dutos eferentes (d) saem da terminação anterior dos testículos e entram no órgão copulador (Fig. 79), cujo comprimento é de 0,06 - 0,12 mm. Vesículas seminais extra-peniais (falsas) aparecem, no material visto por nós, só excepcionalmente. O volume do órgão copulador é sempre inferior ao da faringe, em oposição a *radiatum*. A parede musculosa encerra a massa plasmática nucleada (o plasma epitelial da terminologia de Luther 1904, p. 96, 99). A vesícula seminal intra-penal (Fig. 78; s) estende-se transversalmente, ocupando a cúpola do órgão masculino. Os espermios são conduzidos para fora por dum ducto estreito ântero-mediano que chamamos de ducto ejaculatório (1). Como em *radiatum* (Luther 1904, p. 101-102), é de calibre menor que o ducto que evacua a secreção granulosa. Luther falou (l. c.) numa cisão do ducto ejaculatório num ramo maior e num outro menor; preferimos denominar o ductus ejaculatorius e o ductus granulorum separadamente, conforme a função. Os filamentos caudais dos espermios apresentam torsão espiral, e, como são dispostos paralelamente, o feixe dos espermatozoides aparece como que estriado transversalmente. A secreção granulosa (Fig. 80, k) acumula-se, dentro do órgão copulador, em três massas cilíndricas, situadas nos dois lados do ducto ejaculatório e ventralmente a êste. Daí desce a secreção em duas colunas pelo ductus

granulorum (Fig. 79, g). Este é revestido de espinhos iguais aos de *radiatum*, pois são constituídos por bases cônicas providas, cada uma, duma cerda fina. Os espinhos são caducos, podendo desfazer-se pela compressão do verme debaixo da lamínula. Em animais jovens, faltam os espinhos, e podem ser ausentes também nos exemplares que se encontram na fase feminina dos órgãos reprodutivos. Como os espinhos entram um pouco no orifício distal do ducto menor (ductus ejaculatorius da nossa terminologia), entende-se ter Luther considerado êste como um divertículo do maior (ductus granulorum da designação aquí usada).

O ovário (Fig. 77, o) no lado direito é reto; os vitelários (v) são entalhados e estendem-se do nível da faringe (h) até a extremidade caudal do intestino. Os vitelodutos (w) saem da parte posterior dos vitelários, correm para diante, e reúnem-se na sua desembocadura no trecho distal do ducto comum (x). No último, abre-se, na parte proximal, o receptáculo seminal (y), uma vesícula esférica, cujo canal é provido de dois esfíncteres. A delimitação indistinta do ducto comum contra o átrio superior, descrita de *radiatum* (Luther 1904, p. 152), re-encontra-se na espécie atual; em *elongatum*, é nítida a demarcação dos dois órgãos (Hofsten 1907, p. 422). Como em *radiatum*, é também ímpar o divertículo sólido (u), que corresponde a um útero e se encontra na parede anterior do átrio superior; em *elongatum*, ocorrem duas dilatações. A posição da bursa (b) no plano mediano motiva o deslocamento dela para a direita ou para a esquerda na preparação de compressão. Quando esférica, a bursa é mais curta que o órgão copulador. Nos cortes, apresenta-se contraída e, nêstes casos, mais comprida que êste. O epitélio da bursa e o do seu canal não são aprofundados; a musculatura é especialmente forte no canal da bursa, em cuja parede se notam vários músculos anelares grossos. O epitélio alto do átrio inferior (Fig. 78, a) distingue-se muito do chato do átrio superior. O gonóporo (p) é circundado por glândulas cianófilas (z). O casulo mede 0,12 mm. de diâmetro; a casca é acastanhada.

Ocorrência: O material dos vermes que nadam livremente nágua foi obtido em duas poças, uma perto da ponte de Jaguaré (rio Pinheiros) e outra, no bairro de Limão, perto do rio Tietê. A primeira população (Jaguaré) colhida em dezembro de 1945 foi muito menos rica em indivíduos que a segunda (Limão), encontrada em junho e julho de 1946. Nas duas localidades, trata-se de água estagnada, vegetação rica e diversa, e circunvizinhanças pedregulhentas.

Discussão sistemática de *Strongylostoma dicorymbum*

Quanto aos pormenores, é *St. radiatum* a espécie mais semelhante à atual. Distingue-se da presente pela constrição cefálica; a posição do gonóporo mais perto da bôca; o pênis duas vezes maior que a faringe na fase masculina; os testículos situados mais para diante e os dutos eferentes saindo da extremidade caudal dos testículos (Hofsten 1907, p. 421, nota 1; Sékera 1911, t. 1, f. 19: sinonímia Hofsten 1916a, p. 8, nota 1). Nos caracteres enumerados, concorda *St. dicorymbum* com *elongatum*, mas, o último tem corpo esbelto, fusiforme, e apresenta, no órgão copulador, nos espinhos dêste, na bursa sem canal, no ducto comum distinto do átrio, nos espessamentos pares do átrio superior, e em outros pormenores ainda, sinais disjuntivos. Nem *radiatum*, nem *elongatum*, ou qualquer outra espécie do gênero possui as duas colunas da secreção granulosa de *St. dicorymbum*.

Subfamilia: Phaenocorinae Wahl 1910

Genus: Phaenocora Ehrenberg 1836

***Phaenocora bressloui* *), spec. nov. (Fig. 81-83)**

Os vermes têm mais de 3 mm. ao comprido e ca. de 1,5 mm. de largo. O corpo varia muito quanto à forma; pode ser lingulado ou foliáceo, e apresenta, geralmente, constrição cefálica. No meio do dorso, é algo carinado; no ventre, achatado. Pequena cauda cuspidata apresenta-se sempre nos animais jovens; nos adultos, pode ser incorporada completamente, ou, como as mais das vezes, salientar-se um pouco.

O diâmetro dos ovos varia entre 0,18 e 0,3 mm. Quando os vermes jovens saem do ovo, já possuem faringe quasi completamente crescida, de modo que as proporções mútuas e, com isso, a feição dos vermes variam muito, conforme a idade. Pode, p. e., um animal jovem, imaturo, apresentar comprimento e largura do corpo de 0,9 e 0,3 - 0,4 mm., respectivamente, combinados com faringe de 0,3 mm. de longura; outro verme, adulto e com ovo, pode mostrar, na mesma seqüência, as medidas de 1,5 mm.; 0,6 mm.; e 0,4 mm. O terceiro exemplar acusa 2,5 mm.; 0,8 mm.; e 0,4 mm. (Fig. 82).

Os vermes adultos são amarelo-cinzentos, com a cabeça freqüentemente avermelhada e olhos sempre vermelhos. O pigmento óptico pode manter-se nos cortes. Nos jovens, é a côr mais clara, e os animais são transparentes, em oposição aos adultos. A opacidade dos últimos deve-se aos vitelários e testículos ramificados em forma de pena nos lados ventral e dorsal, respectivamente.

A epiderme tem de altura 0,006 (lado dorsal) até 0,012 mm. (lado ventral), com cílios cujo comprimento é aproximadamente igual à altura das células epidérmicas. Os limites do epitélio epidérmico são nítidos e formados por linhas simples, não denteadas, como em *Ph. jucunda* (Cognetti de Martiis 1915, p. 194-196) e *Ph. unipunctata* (Lippitsch 1889, t. 8 f. 8; a f. 9 ilustra deformações pela fixação, p. 149). Rabditos epidérmicos faltam, como também as lacunas que são remanescentes dêles (*Ph. virginianum* Gilbert 1935, p. 295, nota). Glândulas rabsitógenas situam-se, principalmente, ao nível dos olhos e entre êstes, assim como nos dois lados da faringe, de onde os tratos de rabsitos ("Stäbchenstrassen") convergem para diante. Observam-se ainda, na extremidade anterior, glândulas cianófilas, pouco conspícuas.

O parênquima é rico em pequenas células, em oposição aos vermes de *Dalyellia* com poucas células volumosas, ou de *Mesostoma*, paupérrimos em células parenquimáticas (Prenant 1922, p. 28). Na espécie atual, destacam-se, especialmente, as células livres, do tipo das formadoras ("Stammzellen"), quando se agrupam, dando origem aos vitelários (l. c.,

*) O nome foi escolhido em memória do Professor Dr. E. Bresslau, autor da ótima sinopse (1928-1933) dos Turbelários.

p. 47-48; 61-62). O tubo músculo-dermático corresponde ao geralmente conhecido do gênero (Luther 1921, p. 5); da musculatura interna (parenquimática) merecem ser mencionadas as fibras dorso-ventrais que não somente atravessam a parede do intestino, mas, até o lume do saco digestivo. De *Bothromesostoma essenii* (Luther 1904, p. 29, 254), *Phaenocora jucunda* (Cognetti de Martiis 1915, p. 203, t. 11 f. 18, fd), e vários *Kalyptorhynchia* (Meixner 1925, f. 18, no texto; Reisinger 1923, p. 422) foram mencionados músculos que percorrem o intestino.

Dos olhos de *Phaenocora bresslawi* corresponde a parte perceptiva à de *Ph. unipunctata* (Hesse 1897, t. 28 f. 23-24) e difere da célula óptica de *Ph. virginiana* (Gilbert 1935, p. 295), por sua vez, do tipo de *Mesostoma lingua* e *M. ehrenbergii* (Luther 1904, t. 3 f. 24-25). Na espécie presente, situam-se os olhos no bordo ântero-lateral do cérebro. Possuem cálice pigmentado profundo, multicelular, como *Derostoma* (= *Phaenocora*) spec. (Hesse 1897, t. 28 f. 22) e uma única célula visual. Esta compõe-se duma parte central, comprimida nos cortes transversais, de citoplasma fibrilar (as neurofibrilas), e da orla periférica de bastonetes, tal como foi desenhado por Hofsten (1918, f. 8 c, no texto). O cálice destaca-se, como massa homogênea, mesmo nos cortes, em que o pigmento se dissolveu no líquido fixador.

A bôca (Fig. 83, 9) provida de fina dobra anelar encontra-se no quinto anterior do corpo, numa ligeira reintrância da epiderme. A bolsa faríngea externa (2) é pouco profunda e sem cílios e núcleos. A faringe ovóide situa-se no terço anterior do verme e inclina-se fortemente do lado dorso-caudal para o ventro-rostral. A orla faríngea contém uma dobra anelar, mas, não apresenta denticulos (Cognetti de Martiis 1915, p. 208), nem papilas ciliadas (Luther 1921, p. 8; Beklemishev 1929a, p. 537).

Entalmente à bolsa faríngea externa, desembocam as glândulas faríngeas eritrófilas (Fig. 83, 4) e cianófilas (5), de cujos citosomas se situa a maior parte intrafaríngeamente. Os epitélios externo e interno (6), destituídos de cílios, possuem escassos núcleos intra-epiteliais; limites inter-celulares faltam. Em *Ph. typhlops* é outra a posição dos núcleos do epitélio externo (Luther 1921, p. 8 f. 2 no texto), pois situam-se no bordo da bolsa faríngea, onde os retractores (Fig. 83, 7) se inserem. O epitélio que reveste a superfície ental (proximal) da faringe é uma continuação do interno (6).

Os músculos faríngeos anelares internos são mais grossos que os externos, e o seu número é de ca. de 45. Dêstes, os 5 primeiros situados entalmente à desembocadura das glândulas pertencem à orla faríngea. Outros 5 músculos, no lado ental (proximal), constituem o esfíncter proximal (Meixner 1915, p. 538; Beklemishev 1929a, p. 538) ou posterior (Cognetti de Martiis 1915, p. 210). A musculatura anelar externa apresenta-se, como em *Ph. typhlops* (Luther 1921, p. 9), em três grupos: o do septo da faringe, composto de ca. de 32 músculos; o do esfíncter inferior (distal), no ponto da inserção da bolsa externa (2); e o entre êste esfíncter e a boca faríngea. Os músculos faríngeos longitudinais internos (Fig. 83, 8) são em número de ca. de 50; encontram-se subja-

centes aos anelares internos. Os longitudinais externos (do septo), finos e de contagem incerta, sobrepõem-se aos anelares externos. Na região do esfíncter inferior, porém, correm internamente aos anelares externos, como parece ser, segundo os dados disponíveis, a regra nas *Phaenocorinae*. Os músculos radiais faríngeos originam-se, no septo, de tal modo que há sempre dois anelares externos entre duas origens dos radiais. Disposição idêntica reconhece-se, segundo o desenho de Lippitsch (1889, t. 8 f. 7), em *Ph. unipunctata*. Para dentro, continuam os músculos radiais como fitas relativamente largas; na região dos longitudinais internos, ficam comprimidos e inserem-se na membrana basilar do epitélio interno (6), cuspidatamente, em linhas transversais, entre os anelares internos.

Dos nervos faríngeos, notamos três anéis (Fig. 83, 1): um grosso, aproximadamente no meio da faringe, e dois mais finos, um para fora, o outro para dentro. Vimos também alguns nervos longitudinais, mas, não pudemos, até agora, reconstruir a grade nervosa de *Ph. typhlops* (Luther 1921, f. 4 no texto; Bresslau 1933, f. 62). Além dos nervos, ocupam as glândulas (Fig. 83, 4 & 5) o parênquima, e isso, dos músculos longitudinais internos (8) para fora. Ocorrem curtas glândulas extra-faríngeas. A entrada destas, na faringe, ventralmente à bolsa interna (Fig. 83, 3), corresponde ao que foi indicado de *Ph. typhlops* (Luther 1921, p. 12). Dá-se o mesmo com a posição, em geral, mais central das glândulas de secreção eritrófila; mais periférica, das cianófilas. Entre os epitélios faríngeo interno (6), faríngeo ental (proximal), e da bolsa interna (3), não há limites; aumenta apenas a altura para dentro, e a maior parte dos núcleos situa-se no trecho da bolsa interna (posterior; "oesophagus pharyngealis" Beklemischev 1929a, p. 541), como foi descrito de *Ph. unipunctata* (Wahl 1910, p. 43).

O intestino começa, sem que haja tecido de transição entre êle e a bolsa interna. As células claviformes de Minot, frequentes na entrada intestinal dos Rhabdocoela, são numerosas, nesta zona de *Ph. bresslaui*, apenas no teto, faltando ventralmente. O lume do intestino conserva-se aberto. As paredes sinciciais delimitam-se indistintamente do parênquima, e interpõem-se entre os órgãos reprodutivos adjacentes.

Os poros dos emunctórios (Fig. 82) situam-se nos dois lados do ventre, imediatamente atrás do meio do corpo, e medialmente aos nervos longitudinais ventrais. Daí correm, como em outras espécies do gênero (Fuhrmann 1894, t. 11 f. 46; Sekera 1911, t. 1 f. 2; Luther 1921, p. 16), os canais descendentes para diante, onde se ramificam, dando origem a um canal rostral e a outro, caudal. Os últimos correm até as regiões anterior e posterior do corpo e aí recebem os canais aferentes correspondentes, cujos ramos de pequeno calibre sòmente de vez em quando aparecem nos cortes.

Phaenocora bresslaui é hermaphrodita proterândrico; testículos maduros e órgão copulador estão desenvolvidos, enquanto o ovário é ainda pequeno, e os vitelários são representados apenas por acumulações de células parenquimáticas livres. O gonópore (Fig. 81, 83, r) situa-se bem rostralmente ao meio do corpo e atrás do plano transversal que passa pelo bordo caudal da faringe.

Os testículos (Fig. 82) encontram-se dorso-lateralmente; podem estender-se do nível do complexo copulatório até a extremidade caudal. No auge do seu desenvolvimento, são arboriformemente ramificados. A configuração da gônada masculina não fornece, aliás, sinal específico (Gilbert 1935, p. 296-297). Dois ductos eferentes (Fig. 81, e), os “vasa deferentia” da literatura, de calibre grosso, evacuam os testículos e reúnem-se onde desembocam na vesícula seminal (v), depois de terem cruzado as glândulas (s) da secreção granulosa. Os citosomas destas distanciam-se, em parte, muito do órgão copulador, e entremeiam-se, em vários pontos, com as glândulas da casca (g). A vesícula seminal constitui a calota proximal, arredondada, do órgão copulatório, de forma geralmente bulbosa, mas, nos casos do retraimento máximo do ducto ejaculatório, quase esférica. O órgão copulador situa-se, mais ou menos pronunciadamente, no lado esquerdo e dirige-se de diante para trás. Entra no átrio superior (Fig. 83, a), entre a parte esquerda dos apêndices “piriformes” (u) e o canal genital feminino (c). Numerosos músculos seguram e movem o órgão copulador, originando-se alguns deles nos ditos apêndices. A vesícula seminal (v) e o reservatório da secreção granulosa (t) são separados por um diafragma (f); no epitélio das duas divisões mencionadas do aparelho masculino notam-se alguns núcleos. O ducto ejaculatório sinuoso abriga-se, na fase da sua invaginação, no reservatório da secreção granulosa.

O ovário (germário; Fig. 83, o) situa-se no lado direito, ao lado da faringe e caudalmente a ela. Encurva-se e dirige a zona germinativa para diante e para baixo. Na zona de crescimento caracterizada pela disposição dos ovócitos em forma de pilha de moedas, exhibe concavidade ventral bem pronunciada. Os ovócitos completamente crescidos, na parte mais caudal do ovário, aproximam-se à forma esférica. Na túnica ovárica, ocorrem alguns núcleos, cujo número aumenta para fora, onde o oviduto (d) ou germiduto começa.

No ponto em que o oviduto desemboca no canal genital feminino (ductus communis; Fig. 83, c), acumulam-se vários órgãos. Dêstes, são os vitelodutos, possivelmente um viteloduto comum, indistintos, nos nossos cortes. Os vitelários (Fig. 83, w) ocorrem só ventralmente; exibem ramificação simples, sem anastomoses. No ponto referido, encontram-se ainda: a) uma grande glândula lobulada (z), que lembra, pelo núcleo único e pela configuração flabelada, o órgão correspondente de *Ph. virginiana* (Gilbert 1935, p. 314-315); b) citosomas aprofundados (l) que correspondem, verosimilmente, à “small fan-like gland” de *Ph. lutheri* (Gilbert 1937, p. 58 f. 3, gl 2), cuja secreção se derrama no oviduto, muito perto da desembocadura dêle no canal genital feminino.

Oposto à desembocadura do oviduto, situada no lado direito, reconhece-se, nos cortes transversais no lado esquerdo, um divertículo (Fig. 81, x) pouco profundo do canal genital feminino. Dois tufo grandes de glândulas da casca (Fig. 83, g), com corpos celulares piriformes e ductos compridos, finos e, em parte unidos, esvaziam a sua secreção ligeiramente basófila no canal genital feminino. O epitélio dêste mostra alguns

núcleos não aprofundados e é, na superfície, algo viloso. Ectalmente, o canal é separado do complexo atrial por um esfíncter forte (y).

O primeiro órgão dêste complexo é a dobra ental (u) do átrio superior (a). Corresponde aos lóbulos ou apêndices piriformes (Vejdovsky 1895, p. 115 t. 5 f. 34, 37, zb), universalmente encontrados nas espécies do gênero. Em *Ph. bresslavi*, trata-se duma dilatação atrial muito musculosa, cujos dois sacos são unidos, no dorso, e, nos dois lados, assimetricamente desenvolvidos. Não são "piriformes" essas bolsas da espécie atual; a esquerda lembra uma salchicha; a direita, mais profunda, tem forma menos regular e paredes formadas por células mutuamente achatadas. Quando o ovo se encontra no átrio superior, dilatando-o, a dobra pode apagar-se completamente. Tal condição conserva-se também depois da ovipostura. Em tais fases, as células dos "lóbulos" dispõem-se epitelialmente. Vimos espermios incorporados nelas e em outras células atriais. O átrio com a sua dilatação funciona, portanto, como útero e como órgão fagocitário de espermios excedentes. Lembra, destarte, a função do átrio de *Pseudograffilla arenicola* Meixner (1938, f. 69 na p. 67). Nos fundos cegos dos lóbulos piriformes notam-se células especiais dispostas em pequenos tufo; são homólogas às "glândulas uterinas" de *Ph. (Megaloderostoma) polycirra* Beklemischev (1929a, f. 10, 11, gl. u.) Conforme a idade, a fase reprodutiva, a contração e, finalmente, a direção dos cortes, apresenta-se a dobra muito diversamente, embora não possamos chama-la, em qualquer fase, de "parcialmente intra-atrrial", como se mostra em *Ph. virginiana* (Gilbert 1935, p. 335) e *Ph. evelinae* (Fig. 84, u). Várias figuras modernas, p. e., de *Ph. unipunctata* (Beklemischev 1921, t. 2 f. 13); *Ph. typhlops* (Luther 1921, t. 1 f. 3, 4, Bl); *Ph. virginiana* Gilbert (1935, t. 4 f. 41); *Ph. lutheri* (id. 1937, f. 1, psa 1); *Ph. falcidenticulata* (id. 1938, f. 4, bl; f. 5, C 2); e *Pseudophaenocora sulfophila* (id. 1938a, f. 3, 4, 5, psa 1-3) justificam do mesmo modo que os nossos cortes a passagem de Gilbert (1937, p. 56) em que chama os lóbulos de "attached to and forming an integral part of the lateral walls of the superior genital atrium".

A grossa camada de músculos que circunda a dobra ental do átrio continua no átrio superior (Fig. 83, a), revestido por epitélio alto. Uma corôa de células cônicas, das quais 1-2 se apresentam nos cortes sagitais, separa o átrio superior do inferior (b). No fundo dêste último estendem-se os cílios da epiderme. O átrio inferior abre-se (r) por um canal ricamente provido de músculos cutâneos e parenquimáticos.

Internamente ao ponto da desembocadura do oviduto, ocorre um esfíncter que separa a comunicação gênito-intestinal do canal feminino (c). O curto trecho, em que o esfíncter se situa, poderia só forçadamente ser chamado de ducto gênito-bursal. Comparando *Ph. bresslavi* com espécies de *Phaenocora* providas de ducto gênito-bursal indubitável, p. e., *Ph. unipunctata* e *Ph. megalops* (Gilbert 1935, p. 303 f. 1 no texto, C & D, dgb); *Ph. lutheri* (Gilbert 1937, p. 214 f. 3, dgb); e *Ph. jucunda* (Cognetti de Martiis 1915, p. 228, t. 11 f. 25), consideramo-la como destituída de ducto gênito-bursal. A bursa intestinal (Fig. 83, m) tem parede grossa com numerosos divertículos, cujos lumes se comunicam com o lume

central e contêm, como êste, espérmios. Entalmente, salienta-se a parede da bursa com poucas (ca. de 3) grandes células, seguindo um trecho curto de parede mediocrementemente alta. Esta parte corresponde, topograficamente, a um duto bursa-intestinal, mas, não merece denominação especial. Várias células lameliformes ao redor do poro bursa-intestinal (p) formam um aparelho obturador, como ocorre também em outras espécies do gênero, p. e., *Ph. jucunda* (Cognetti de Martiis 1915, t. 11 f. 27, cc); *Ph. typhlops* (Luther 1921, t. 1 f. 6, 8, Va); e *Pseudophaenocora sulfophila* (Gilbert 1938a, f. 3A, va).

Ocorrência de *Phaenocora bressloui*

Colhemos, em abril de 1943, espécimes da água estagnada e plenamente insolada num pequeno lago em Canindé (bairro da cidade de São Paulo), em que *Mesostoma ehrenbergii* foi encontrado pela primeira vez (Marcus 1943a). Em março de 1945, encontramos *Ph. bressloui*, na lagôa da Corôa, perto do dito lago e em condições semelhantes, havendo, porém, comunicação da lagôa da Corôa com o rio Tietê; nestes entrentes, a Prefeitura começou a entulhar o pequeno lago com lixo, e êle tornou-se azóico. Os achados na ponte de Jaguaré, no Rio Pinheiros, entre as raízes de *Eichhornia crassipes* (Aguapé), em novembro de 1945, mostram a espécie num outro biótopo, a saber, no fluvial. Em condições bem diversas, viveram os vermes que obtivemos, em novembro de 1944, dum riacho em Tremembé, na serra da Cantareira (Dr. Edmundo Nonato leg). Juntamente com *Ph. bressloui*, ocorrem aí, p. e., os Tricladida *Dugesia nonatoii*; *D. tigrina*; *Rhodax evelinae*; vários Catenulida, entre os quais se destaca *Stenostomum grande f. megista*; dos Oligochaeta límnicos, *Aeolosoma bengalense* e *Nais paraguayensis*, sendo a última, tipicamente, encontrada entre as raízes de *Eichhornia crassipes* ausente no riacho em questão; larvas de Simuliidae, e muitos outros animais. O córrego tem correnteza rápida, mas, aêha-se exposto, num trecho estenso do seu percurso, à insolação, e, por isso, a temperatura d'água não é baixa. Finalmente, foi a espécie encontrada, em fevereiro de 1946, n'água rica em matéria podre dum córrego de correnteza rápida, perto do bairro de Pinheiros.

Phaenocora bressloui é, nos arredores de São Paulo, a espécie mais comum do gênero, revelando-a os biótopos, em que é freqüente, como "euryoecca". No aquário, mostra fototaxia negativa muito pronunciada; a reação é orientada (tópica). Segundo a estrutura dos olhos, devemos supor tratar-se de fototropotaxia, mas, tal ainda não foi demonstrada. A quimotaxia de *Ph. typhlops* foi provada como sendo tropotaxia (Müller 1936, p. 256 e seg.). O comportamento fisiológico diante de estímulos ópticos não pode, como Gilbert pensa (1935, p. 295), resolver a questão, se existem espécies de *Phaenocora* desprovidas de olhos ("cegas") ou apenas tais sem pigmento ao redor da célula fotoreceptora. Sekera (1904a, p. 442) chamou as formas "cegas" de "muito lucífugas", ao passo que *Phaenocora chloroxantha* (veja p. 80) não mostrou, quando exposta à luz difusa do dia, reação qualquer. Tal diferença poderia resultar tanto de sensibilidade foto-dermática diversa (Marcus 1945a, p. 27), quanto da existência de células visuais nas espécies vistas por Sekera e ausência das mesmas em *Phaenocora chloroxantha*.

Discussão sistemática de *Phaenocora bressloui*

Segundo o órgão copulador masculino, pertence *Ph. bressloui* ao tipo III de Gilbert (1935, p. 367; 1937, p. 67), exemplificado por *Ph. highlandensis* (no original, p. 298 e seg. "highlandense"), na figura 2 C, a-e no texto (l. c., p. 321). Dêste tipo, representam *Ph. gracilis* (Vejdovsky 1895, p. 128) e *Ph. alticola* Ruebush (1939, p. 50) as espécies com duto ejaculatório inerte. A primeira distingue-se logo de *Ph. bressloui* pela ausência de pigmento visual, ou de olhos. Visto que, neste caracter, pode haver exceções (Reisinger 1923, p. 9; Gilbert 1935, p. 294), salientamos ainda o órgão copulador muito grande de *Ph. gracilis* e os vitelários reticulados

(Hofsten 1911, p. 44, 46). Além disso, possui *Ph. gracilis* um ducto bursa-intestinal, certamente ausente em *Ph. bressloui*. De *Ph. alticola* separamos a espécie atual no parágrafo seguinte.

Restam, para o confronto disjuntivo, algumas espécies que não figuram na tabela citada, a saber: *Ph. foliacea* Böhmig (1914a, p. 89-91 f. 1-4), sem olhos (ou pigmento visual), e com órgão copulador do tipo I de Gilbert, i. é, o "sac-within-a-sac plan"; *Ph. cucurbitina* Beklemishev (1920, p. 49, 74 f. 6, 7), com o ducto ejaculatório distalmente armado de espinhos; *Ph. subsalsa* Beklemishev (1927a, p. 193, 205 f. 1, no texto), com olhos pretos, e um órgão copulador provavelmente do tipo I, mas, não completamente compreensível (Gilbert 1935, p. 285, nota 1; p. 365); *Phaenocora (Megaloderostoma) polycirra* Beklemishev (1929a), pelo tamanho muito maior (10-11 mm.), os 2 úteros e vários outros caracteres (l. c. p. 555) diferente das espécies restantes de *Phaenocora* (quanto aos vitelários, veja, porém, Gilbert 1935, p. 300, nota 1); *Ph. beauchampi* Sekera (1930, nome na p. 100), com órgão adesivo, aliás, não descrito, na extremidade posterior; espécie reconhecível apenas pelo hábito pseudo-parasitário; *Ph. chappuisi* Beauchamp (1935, p. 148), que lembra muito *Ph. foliacea* *), sem olhos, com ducto gênito-bursal comprido e com órgão copulador, ao que parece, do tipo I; *Ph. lutheri* Gilbert (1937, p. 53), com ducto ejaculatório e pseudo-ducto ejaculatório, ambos espinhosos; *Ph. falciodenticulata* Gilbert (1938, p. 208), com o órgão copulador do tipo I e o ducto armado; *Ph. kepneri adenticulata* Gilbert (1938, p. 220), com órgão copulador do tipo II, quer dizer, os espermios e a secreção granulosa separados, por um diafragma, da loja distal, que abriga o ducto muito comprido (Gilbert 1935, f. 2 B, a-c, no texto da p. 321); *Pseudophaenocora sulfophila* Gilbert (1938a, p. 193), com átrio inferior enorme, ligado por um tubo, o ducto copulatório, ao átrio superior, e com caracteres do órgão copulador masculino que justificam a separação genérica; *Phaenocora alticola* Ruebush (1939, p. 50), com ducto gênito-bursal e sem aparelho obturador na desembocadura do ducto bursa-intestinal.

Segundo a comunicação gênito-intestinal, pertence *Ph. bressloui* ao grupo I D (tipo 5) de Gilbert (1935, p. 350; 1937, p. 66). As quatro espécies deste tipo carecem de pigmento visual (ou de olhos) e possuem, todos, ducto ejaculatório armado. São estas: *Ph. typhlops* (Vejdovsky 1880, p. 503, nota 2, n.º 7; Luther 1921, p. 4 e seg.); *Ph. anomalocoela* (Haswell 1905, p. 450 t. 27 f. 25-34; Graff 1913, p. 147); *Ph. clavigera* Hofsten (1907, p. 550; 1911, p. 39); *Ph. vjatkensis* Nassonov (1919, p. 633, t. 1 f. 11-13; id. 1924, p. 333, nota 6; Gilbert 1935, p. 284-285).

Do grupo duvidoso de Gilbert (1935, p. 350), foram *Ph. (Megaloderostoma) polycirra* Bekl. e *Ph. beauchampi* Sek. já separados no parágrafo relativo aos órgãos masculinos, de maneira que resta somente *Ph. typhlops subsalina* Luther (1921, p. 31), sem olhos, com ducto ejaculatório espinhoso, e vesícula acessória glandular do átrio inferior.

Admitindo a possibilidade de ser chamado de ducto gênito-bursal o curto trecho entre a entrada do oviduto (Fig. 83, d) no canal feminino (c) e a bursa (m), devemos comparar *Ph. bressloui* ainda com as espécies, cuja comunicação gênito-intestinal se compõe de ducto gênito-bursal, bursa e póro bursa-intestinal, a saber, o tipo 1. As 3 espécies certa ou possivelmente pertencentes a este grupo, e todas com olhos, são: *Ph. rufodorsata* Sekera (literatura: Graff 1913, p. 140), cujo órgão copulador masculino é do tipo 1 e possui ducto ejaculatório armado; *Ph. achaeorum* Nassonov (1919a, p. 1043) e *Ph. virginiana* Gilbert (1935, p. 292), ambas com órgão copulador do tipo I.

Quanto à nossa interpretação dos apêndices ou lóbulos piriformes, discutiremos ao tratar de *Ph. cyclinae* (veja p. 75).

***Phaenocora evelinae*, spec. nov. (Fig. 84, 88-91, Est. XXXI Fig. 2)**

Os vermes têm até 2 mm. de comprimento e 0,4 - 0,7 mm. de largura. A forma é menos variável que a da espécie precedente, sendo,

*) Depois de termos acabado o capítulo atual do manuscrito, recebemos a publicação de Beauchamp (1940), em que considera (p. 323, nota 1) *Ph. chappuisi* re-encontrada no material do Congo belga sinônimo de *Ph. foliacea*.

p. e., a extremidade caudal sempre cuspidata. Pelo desenvolvimento considerável dos vitelários em animais maduros torna-se, às vezes, foliforme a região caudal do corpo. O achatamento atinge mesmo as partes mais anteriores (Fig. 88). Em outras épocas, é o ventre convexo, não aplanado como em *Ph. bressloui*, podendo o corte transversal, às vezes, aproximar-se a um círculo. Constrição post-cefálica não se marca. O diâmetro do ovo é de 0,19 — 0,24 mm.

Os olhos são brancos brilhantes, à luz refletida; escuros, à transmissão, lembrando o efeito óptico produzido pela guanina. As inclusões das células do cálice ocular conservam-se, porém, raramente no bálsamo. Notam-se, ainda, no dorso, algumas manchas brancas; os vitelários podem, no ventre, originar formoso desenho reticulado em branco. O parênquima dos vermes jovens exhibe côr esbranquiçada; o dos velhos, trigueiro-esverdeada ou puramente verde, em consequência de zooclorelas (Est. XXXI Fig. 2).

A epiderme mostra-se, nêstes animais quasi cilíndricos, sem diferença no dorso e no ventre, de altura aproximadamente uniforme, entre 0,006 e 0,011 mm. Os limites das células epidérmicas são simples, não denteados; os núcleos delas, fortemente lobulados. Rabditos ocorrem, como em *Ph. bressloui*, somente nos tractos de bastonetes (“Stäbchenstrassen”) anteriores, visíveis na cabeça do corte desenhado (Fig. 84). Ao lado dêstes elementos acidófilos, notam-se glândulas basófilas, que ocorrem ainda em outras regiões do corpo, atravessando a epiderme. Correspondem aos canaliculós de secreção descritos de *Ph. typhlops* (Luther 1921, p. 5-6).

O parênquima é rico em células. Fios sinuosos e ramificados de secreção basófila passam pelo parênquima, e entremeiam-se, do mesmo modo que os músculos, nas paredes do intestino. Nas zonas periféricas do parênquima são numerosas as mitoses das células livres. Nos espécimens verdes, encontram-se zooclorelas com ca. de 0,006 mm. de diâmetro. São adquiridas por via oro-intestinal, como parece a regra nos Turbelários (Haffner 1925, p. 52 e seg.; Bresslau 1933, p. 230).

Ao lado dos tractos de bastonetes, encontram-se os olhos, reconhecíveis mesmo depois da dissolução do conteúdo das células do cálice pela homogeneidade destas. A célula óptica corresponde à anteriormente descrita de *Ph. bressloui*. Mais para trás, confina o cérebro (Fig. 84, h) com a parede anterior da faringe. Uma das glândulas rabsitógenas vê-se, na Fig. 84, adjacente ao bordo anterior do cérebro.

A boca aprofundada (Fig. 84, 9) situa-se no quinto anterior do corpo. Glândulas bucais desembocam ao nível da dobra anelar oral. A bolsa faríngea externa (2) é pequena, sem cílios e núcleos. A faringe é rostral e ventralmente um pouco mais estreita que caudal e dorsalmente; o seu lume é circular, no corte transversal. O epitélio externo da faringe tem os núcleos dispostos dentro do epitélio, como em *Ph. bressloui*, e apresenta-se espessado na entrada da faringe, mas, sem cílios ou dentículos. O epitélio faríngeo interno (6), a bolsa faríngea interna (3), e o início repentino do sincício intestinal são semelhantes às partes correspondentes da espécie precedente. Além das glândulas eritrófilas e cianó-

filas, observam-se, no parênquima da faringe, núcleos em número maior que em *Ph. bresslaui*. Talvez por isso, foi verificado apenas um anel nervoso (1). Dos músculos faríngeos anelares internos, ocorrem ca. de 10 muito finos, na orla faríngea; 32 grossos, no corpo da faringe; e 10, um pouco menos fortes, formando o esfíncter proximal (ental, posterior). Nos músculos anelares externos, distinguem-se os mesmos 3 grupos descritos de *Ph. bresslaui*: ca. de 27, no septo; um grupo do esfíncter distal (ectal, anterior); e uma camada simples entre êste esfíncter e a bôca faríngea. Repete-se também a inversão da posição dos músculos longitudinais externos, sobrepostos aos anelares, no septo; e subjacentes a êstes, do esfíncter distal até a entrada faríngea. Os músculos longitudinais internos são menos numerosos que na espécie precedente, havendo ca. de 40 dêles. Dos radiais, ocorrem no corte transversal de *Ph. evelinae*, ca. de 80; a sua origem, no septo, entre os anelares externos, e a sua inserção, na membrana basilar do epitélio interno, correspondem às precedentemente descritas.

O intestino (Fig. 84, i), de parede sincicial, pode perder o seu lume. A sua separação, do parênquima, é indistinta. Contribuem para apagar os limites do intestino as inclusões alimentícias, as zooclórelas, os músculos e os fios de secreção que se encontram no trato digestivo. Como se verifica pela Fig. 84, destacam-se células claviformes de Minot no teto do intestino, havendo, porém, na espécie atual, também ventrais.

Os poros dos emunetórios situam-se latero-ventralmente, perto do meio do corpo. A disposição dos canais corresponde, por princípio, à que foi descrita de *Ph. bresslaui* e desenhada de *Ph. chloroxantha* (Fig. 86). Nas três espécies ocorre regularmente a ligação parenquimática pre-oral entre os canais direito e esquerdo, reconhecível na figura de Fuhrmann (1894, t. 11 f. 46). Confirmamos a observação (l. c., p. 281) de não se anastomosarem êstes canais.

O gonóporo (Fig. 84, r) encontra-se no fim do quarto anterior do corpo. Os testículos (Fig. 88, te) foliculares, segundo a fase reprodutiva de estensão muito diversa, ocupam posição dorso-lateral, aproximadamente no terço médio e dorsalmente aos vitelários (w). Os dutos eferentes (Fig. 84, e) correm medialmente para diante, entrando unidos na vesícula seminal (v), perto do limite entre a vesícula e o reservatório da secreção granulosa (t). O dito limite é formado por um diafragma (f). Nos epitélios da vesícula e do reservatório ocorrem núcleos. As glândulas produtoras da secreção granulosa (s) notam-se ventralmente ao órgão copulador. O ducto ejaculatório é inerte e, no estado da invaginação, abrigado no reservatório. Corresponde, destarte, o órgão copulador masculino de *Ph. evelinae* ao de *Ph. bresslaui*, pertencendo, ambos ao tipo III A de Gilbert (1935, p. 367). A direção principal do órgão copulador bulboso corre do lado esquerdo para o plano mediano do corpo, de maneira que coincide com os cortes transversais dêste.

O ovário (Fig. 84, o) situa-se no lado direito, pouco caudalmente à faringe. A zona germinativa dirige-se dorsalmente. Na zona de crescimento com os ovócitos dispostos em forma de pilha de moedas, dirige-se o germário em ângulo reto para trás. A concavidade do ovário é

dorsal, contrastando com a de *Ph. bresslawi*. A túnica própria do ovário é nucleada e contínua, em direção para o plano mediano, como oviduto curto (Fig. 84, d). Os vitelários ramificam-se, em oposição aos de *Ph. bresslawi*, de tal modo que surgem folículos secundários. Entre estes, as anastomoses são frequentes, sem que haja a rede conhecida de *Ph. unipunctata* (Graff 1913, f. 136a) e *Ph. lutheri* (Gilbert 1937, f. 1). Os vitelários começam, em *Ph. evelinae*, no lado ventral, mas, podem, quando máximamente desenvolvidos, estender-se, no terço anterior do corpo, latero-dorsalmente (Fig. 88, w). Permanecem, todavia, em nível mais ventral que os testículos (te). Não foi possível distinguir os vitelodutos.

A glândula lobulada, uni-nucleada (Fig. 84, z), é menor que na espécie anterior. O canal genital feminino (c) carece de glândulas da casca; o seu divertículo dirigido para o lado esquerdo encontra-se (x) muito mais distalmente (ectalmente) que em *Ph. bresslawi*. O esfíncter (y) que separa o canal genital feminino do átrio superior (a) re-encontra-se em *Ph. evelinae*.

Para dentro do átrio superior salientam-se, do lado caudal, os apêndices piriformes (u). São unidos, circundados por músculos e formam um conjunto aepinado (Fig. 84, 90). Os apêndices permitem distinguir, como em *Pseudophaenocora sulfophila* (Gilbert 1938a, p. 196), três partes: a interna, alta, de protoplasma lamelado (psa 2 de Gilbert); a externa, igualmente lamelada (psa 1 de Gilbert); e a periférica (Fig. 90, 91, qa), não lamelada (psa 3 de Gilbert). Nas partes externas, ocorrem glândulas (q) unicelulares (gle de Gilbert), homólogas às glândulas uterinas de *Ph. (Megaloderostoma) polycirra* Beklemischev (1929a, f. 10, 11, gl. u.), presentes também em *Ph. bresslawi* (Fig. 81, q). A posição intra-atrial das lamelas da parte interna (Fig. 89) corresponde ao que foi descrito de *Ph. virginiana* (Gilbert 1935, p. 335). No caso de haver um ovo no átrio superior, incorpora este as partes internas dos apêndices. A dilatação pelo ovo e a distensão pelos músculos atriais e os do envoltório dos apêndices transforma a parede do átrio e as partes intra-atriais dos apêndices em epitélio baixo uni-estratificado, desaparecendo as lamelas. Somente nas partes externas dos apêndices, que não participam na formação do útero, conserva-se a estrutura lamelada. Com as partes externas, permanecem também as periféricas (Fig. 91, qa) inalteradas na fase da gravidez. No estágio epitelial achatado, que pode manter-se ainda depois da ovipostura, as células "uterinas", i. é, as do átrio superior e as das partes internas dos apêndices, fagocitam espermatozoides. A figura do "útero" grávido mostra que não se pode distinguir, neste estado, entre o epitélio do átrio superior e as partes internas lameladas dos apêndices transformadas. Em certos casos, contrae a musculatura, depois da ovipostura, as partes internas dos lóbulos piriformes irregularmente (Fig. 84, u), re-aparecendo, então, as lamelas. Que estas são muito mais numerosas que os núcleos, e, destarte, não podem ser limites de células, foi claramente dito por Gilbert (1935, p. 335). Quando se dá a contração irregular dos apêndices, não retoma o intestino, imediatamente, o espaço na fase grávida ocupado pelo ovo. A região respectiva conserva-se, durante certo tempo, preenchida por uma massa acelular.

A comunicação gênito-intestinal de *Ph. evelinae* corresponde, por princípio, à de *Ph. bresslaui* (tipo 5 de Gilbert 1935, p. 350), mas, distingue-se dela em vários pormenores. Começa, p. e., no ponto em que o oviduto (Fig. 84, d) desemboca no canal genital feminino (c), sem que haja um curto trecho provido de esfíncter. A própria bursa (m) apresenta cavidades laterais, em larga comunicação com o lume central. Os espermios excedentes são evacuados da bursa por um duto bursa-intestinal (n) que se dirige caudalmente. O aparelho obturador do duto bursa-intestinal é paucicelular e encontra-se, nos nossos cortes, dentro do sincício intestinal, do qual se demarca distintamente.

Ocorrência de *Phaenocora evelinae*

O material foi colhido (novembro de 1945) entre raízes de *Eichhornia crassipes* (Aguapé), na ponte de Jaguaré, no rio Pinheiros, juntamente com *Ph. bresslaui* e, além disso, água estagnada, húmica, dum brejo periodicamente sêco perto do rio Pirajussara, ca. de 1 km. ao sul do Instituto Butantan (março, abril, outubro de 1945; agosto de 1946). Na última localidade, abundam animais verdes habitados por zooclorelas, a saber: Flagellata; Amoebea testacea; espécies de Stentor e outros Ciliata; Hydridae; Rotatoria; Hirudinea; e Ancyliidae. O terceiro achado (fevereiro de 1946) refere-se a um córrego perto do bairro de Pinheiros. A água era rica em matérias em putrefação; a correnteza, rápida. O quarto achado (18. IV. 1946) refere-se a uma pequena fossa, perto da segunda localidade. Como no brejo aludido, desaparece a água da fossa durante o inverno; na data indicada, abundaram os vermes.

No aquário, alimentámos *Phaenocora evelinae* com Naididas picadas. Dum verme obtivemos seis oviposturas consecutivas de um ovo, no decorrer de 12 dias. A fototaxia da espécie atual é menos pronunciada que a de *Ph. bresslaui*.

Discussão sistemática e morfológica de *Ph. evelinae*

A espécie precisa ser confrontada com *Ph. bresslaui*, pois possui, como esta, cauda; olhos; órgão copulador masculino do tipo III A; e comunicação gênito-intestinal do tipo 5. *Ph. evelinae* distingue-se, principalmente, da dita espécie pela forma e a cor do corpo; pela cor dos olhos; pelos pormenores da estrutura da faringe, aludidos na diagnose precedente; pelo germário encurvado no sentido oposto; pela ausência de glândulas da casca; pela posição intra-atrial das partes internas dos apêndices piriformes, na fase não grávida; pela extensão dos vitelários ao dorso; e pelo duto bursa-intestinal.

Das espécies restantes do gênero pode-se separar a atual com auxílio dos critérios mencionados na discussão sistemática de *Ph. bresslaui*. Refere-se isto aos parágrafos que tratam do órgão copulador masculino e aos dois primeiros relativos à comunicação gênito-intestinal. O último parágrafo desta parte, em que a discriminação de *Ph. bresslaui* se estende às espécies providas de duto gênito-bursal, não tem relação com *Ph. evelinae*, pois, nesta, não existe, nem mesmo alusivamente, tal trecho.

Ph. evelinae foi decisiva para a nossa interpretação dos apêndices ou lóbulos "piriformes" como sendo dobras do átrio superior. A literatura a respeito dos órgãos em questão foi reunida por Beklemishev (1929a, p. 554) e Gilbert (1935, p.334-340), voltando o último ainda várias vezes a este assunto (Gilbert 1937, p. 56; 1938, p. 211-213; 1938a, p. 199-202). O confronto dos apêndices, na fase não grávida e na grávida (Fig. 84, u), não explica, certamente, como os citosomas das células lameladas são transformados, dilatados pelo ovo e distendidos pelos músculos, em epitélio baixo. O processo, como tal, apresenta-se, porém, como certo. Verificando os lóbulos na função de útero, em *Ph. evelinae*, e a sua participação no alargamento do átrio superior, em *Ph. bresslaui*, aproximamo-nos a Beklemishev (1927, p. 121,

nota 1; 1929a, p. 554) e aos autores citados por êle que viram, no órgão em questão, úteros rudimentares. Como se vê, podem os apêndices funcionar como útero, de maneira que o seu estágio "rudimentar" não é universal, no gênero. Em *Strongylostoma* existem espessamentos da parede atrial (Luther 1904, p. 152) ou botões sólidos da mesma (Hofsten 1907, p. 420) que passam por "úteros rudimentares". A figura 11 de Beklemischev (1929a) é muito instrutiva e corresponde ao que se vê em *Ph. evelinae*. O útero esquerdo não contém, na dita figura, casulo e possui apêndice piriforme volumoso; o direito, com casulo, mostra o apêndice reduzido em consequência da distensão uterina, que absorve o material celular do íbulo. Gilbert (1935, p. 338 e seg.) supõe que os apêndices funcionam como mecanismo preventivo de auto-fecundação. Na fase não grávida, tal função parece possível.

***Phaenocora chloroxantha*, spec. nov. (Fig. 85-87, 92, 93)**

O comprimento dos vermes é de 2-3 mm.; a largura atinge 0,6 mm. A forma do corpo lembra a base dum ferro de engomar. Anteriormente é o corpo cuspidato; posteriormente, largamente truncado ou até ligeiramente côncavo no meio, com extremidades latero-caudais salientes para trás. O dorso é, anteriormente, carinado; o ventre, em tôda a sua extensão, achatado. A largura máxima situa-se, em animais jovens, ao nível do bordo posterior da faringe; nos adultos, no meio do corpo, ou mais para trás.

A faringe é relativamente maior em vermes jovens; o seu crescimento atinge até a fase adulta o triplo das medidas que tem imediatamente depois da eclosão. O corpo cresce até o sêxtuplo, aproximadamente. Em cinco indivíduos as medidas do comprimento (e da largura) do corpo foram: 0,45 (0,15); 0,8 (0,27); 1,1 (0,4); 1,4 (0,55); e 2,4 (0,9) mm. A longura das faringes dêstes vermes importou em 0,1; 0,16; 0,3; 0,33; e 0,35 mm. O casulo tem de diâmetro ca. de 0,25 - 0,3 mm.; é acastanhado. A côr dos vermes adultos apresenta-se verde, na zona anterior, por causa de zooclorelas sitas no parênquima. Ocorrem zooclorelas de dois tipos: as pequenas e arredondadas (Fig. 93, zc), com 3-8 microns de diâmetro e as compridas (Fig. 92, zc) de até 20 microns de longura. Sômente as primeiras podem ser comparadas com *Chlorella vulgaris* estudada por Haffner (1925, p. 4-5). A região posterior dos vermes é amarelada, com o intestino amarelo-avermelhado; o ventre e os dois lados da região post-cefálica deixam, por transparência, ver os vitelários brancos. Animais jovens são incolores ou acinzentados. Olhos faltam.

A epiderme mede, no dorso, ca. de 0,008 mm. de altura; no ventre, 0,005 - 0,008 mm., sendo o comprimento dos cílios um pouco menor. Os limites simples, não denteados, e os núcleos fortemente lobulados das células epidérmicas concordam com os elementos correspondentes de *Ph. evelinae*. Os rabditos restringem-se aos tractos de bastonetes da região cefálica, faltando rabditos dermatícos. Cortes tangenciais revelam ser cada célula da epiderme atravessada por canalículos de secreção basófila, dos quais alguns foram, evidentemente, esvaziados pouco antes ou no momento da conservação do material. Nos cortes que contêm tôda a altura das células epidérmicas, vê-se que os canalículos são, realmente, os trechos periféricos de glândulas sitas no parênquima. Glândulas cianófilas cefá-

ficas ocorrem, como nas outras espécies. Como particularidade de *Ph. chloroxantha* destacam-se glândulas cianófilas caudais conspícuas.

No parênquima, repetem-se os fios de secreção descritos de *Ph. evelinae*, percorrendo êstes também as paredes do intestino.

A posição da bôca (Fig. 86, g), a da faringe, e os epitélios da última assemelham-se ao que foi descrito da espécie precedente. Os núcleos do revestimento da bolsa faríngea externa são raros. O contôrno da entrada da faringe (Fig. 86, h) é triangular, dirigindo-se uma das pontas do triângulo para trás. Os lados desta bôca faríngea ("Pharynxmund") exibem pequenas saliências rígidas, cuticulares, que se apresentam como nódulos, nos cortes. Correspondem aos denticulos de *Ph. jucunda* Cognetti de Martiis (1915, p. 208); além disso, ocorrem cílios, como em outras espécies (Luther 1921, p. 8; Beklemishev 1929a, p. 537). Dos músculos anelares internos, há 10 finos, na orla da faringe; 36-39 grossos, no corpo faríngeo; e ca. de 5 que formam o esfíncter interno. Os músculos anelares externos são tênues; 27-32 pares dêstes situam-se entre as origens dos músculos faríngeos radiais. Quanto ao esfíncter externo, à disposição do terceiro grupo dos anelares externos, e à inversão da topografia dos músculos longitudinais externos, no septo e na parte entre o esfíncter e a bôca faríngea, repetem-se os pormenores descritos de *Ph. evelinae*. Contam-se 39 músculos longitudinais internos nos cortes transversais. Das glândulas faríngeas, situam-se as cianófilas mais perto do septo e da bolsa faríngea interna; as eritrófilas, mais perto do lume da faringe e da bolsa externa. Como nas duas espécies anteriores, ocorrem minúsculas glândulas cianófilas extra-faríngeas. Verificámos sòmente um anel nervoso na faringe.

Na entrada do intestino, há algumas células claviformes de Minot. O intestino não se separa nitidamente do parênquima. Músculos, já mencionados do intestino de *Ph. bressloui* e *Ph. evelinae*, atravessam também o sincício intestinal de *Ph. chloroxantha*.

O sistema excretor (Fig. 86), que foi estudado em vermes jovens das três espécies aqui descritas, concordam nelas de tal modo que parece suficiente descrevê-los apenas de *Ph. chloroxantha*. Aproximadamente no meio entre a extremidade caudal do corpo e o bordo faríngeo posterior desembocam os dois protonefridióporos (p), por via de regra, em níveis algo diversos. Os canais eferentes (s) correm perto do ventre para diante até o plano transversal que passa pela região posterior da faringe. Nesta altura, encurvam-se para trás e para fora, continuando visíveis do lado ventral. Sùbitamente, dirigem-se para o dorso. A ramificação (u) que dá origem aos canais rostral (w) e caudal (x) situa-se dorsalmente. Correm também no dorso os ditos canais; o rostral forma uma rêde ao nível cérebro-oral. Perto das extremidades anterior e posterior encurvam-se os canais rostral e caudal para trás e para diante, respectivamente. Tanto o canal recorrente (aferente) rostral (f) quanto o caudal (y) correm, novamente, no lado ventral. O rostral direito e o rostral esquerdo aproximam-se um ao outro na região pre-oral, formando o parênquima uma ligação entre estas alças. Os canais, porém, não se comunicam, como foi corretamente observado por Fuhrmann (1894, p. 281). Nas numerosas

ramificações dos canais aferentes não foram encontrados cílios propulsores, nem órgãos terminais. Visto que êstes não se apresentaram nas três espécies; num rico material de vermes jovens, imaturos, próprios para serem comprimidos, devem, pelo menos, ser raros e processar-se a excreção, principalmente, por meio de paranefrócitos.

O gonópore (Fig. 87, r), situa-se no fim do quarto anterior do corpo. Os testículos não se estendem, para diante ou para trás, além do segundo terço do corpo. Ocupam, principalmente, a parte dorsal da dita região, mas, alguns dos seus folículos atingem a metade ventral do corpo, entre o intestino e os vitelários. Dos dutos eferentes (Fig. 92, e) vimos apenas o trecho terminal que desemboca, com orifício ciliado, na calota interna (proximal) da volumosa vesícula seminal (v). Um diafragma (Fig. 93, d) separa a vesícula seminal do reservatório da secreção granulosa (t), pequeno e excêntricamente situado. O reservatório comunica-se com o ducto ejaculatório (k), que é curto, inerte e sem espessamento especial. Com a estrutura descrita corresponde o órgão masculino ao tipo III A da tabela de Gilbert (1935, p. 367).

O ovário (Fig. 87, o) dispõe-se no lado direito; a zona germinativa dirige-se ventralmente, e apresenta concavidade ventral ligeira. Quanto à topografia dos gonócitos, à túnica própria do germário, assim como à estrutura e à curteza do oviduto, há concordância com a espécie precedente. Das glândulas do canal genital feminino (c) vê-se apenas a glândula lobulada, uni-nucleada (z).

Os vitelários fortemente ramificados situam-se ventralmente e estendem-se, na parte post-cefálica do corpo, até o dorso. Algumas das ramificações podem unir-se, mas, como os dois ramos principais se destacam sempre, não se forma rede verdadeira.

O divertículo dirigido para o lado esquerdo, que ocorre no canal genital feminino das duas espécies anteriores, não existe em *Ph. chloroxantha*. Repete-se, por outro lado, o esfíncter antes da desembocadura do canal no átrio superior (a). O canal feminino entra pelo lado dorsal no átrio superior; o órgão copulador masculino, pela parede anterior. Quando vazio, apresenta-se o átrio superior achatado; em cada lado reconhece-se um tufo de células basófilas, pobres em citoplasma. São êstes elementos homólogos às glândulas desenhadas nas duas espécies precedentemente descritas (Fig. 81, 90, q). Dos apêndices piriformes reconhecem-se apenas vestígios em forma de dobras lameladas no átrio superior, depois da evacuação do casulo. Mesmo quando dilatado pelo casulo (Fig. 87), conserva-se o átrio superior (a) separado por uma dobra, do átrio inferior (b), que é ciliado.

O canal genital feminino (c) ou ducto comum continua entalmente com a bursa (Fig. 87, m), sem que haja mesmo alusão de ducto gênito-bursal. A forma da bursa é aproximadamente esférica; a sua parede, grossa; e no seu lume observam-se espermios. Os divertículos da bursa, descritos das duas espécies anteriores, não se repetem em *Ph. chloroxantha*. Sae da bursa, em direção caudal, o ducto bursa-intestinal, comprido e contrátil. Êste ducto penetra no sincício intestinal, mas, o seu lume não se comunica com o do intestino. O ducto bursa-intestinal dilata-se (Fig.

87, n), onde entra em contato com o intestino, sendo o trecho dilatado formado por células diferentes entre si. Algumas altas, ectais, pertencem ao ducto bursa-intestinal; as restantes, ao intestino (i). Visto não se comunicar a cavidade intestinal com a do ducto, faltam quaisquer inclusões alimentícias nas células intestinais que fazem parte da dilatação descrita. A função destas células reside, evidentemente, na digestão de espérmos excedentes.

Ocorrência de *Phaenocora chloroxantha*

Os 6 primeiros exemplares desta espécie encontramos, em abril de 1943, no lago do primeiro achado de *Mesostoma ehrenbergii*, no bairro de Canindé da cidade de São Paulo, juntamente com *Ph. bresslaui*. Ao indicarmos a ocorrência desta última espécie, descrevemos as condições gerais do dito lago. Em novembro de 1945, obtivemos mais um exemplar, numa poça rica em plantas (*Sagittaria*, *Azolla*, e outras), nos prados do bairro de Limão, nos arrabaldes de São Paulo. Ambas as localidades pertencem ao sistema do rio Tietê; são plenamente insoladas; de água parada, limpa, e de vegetação abundante. Colhemos, finalmente, material abundante, em fevereiro de 1946, num córrego de correnteza rápida, perto do bairro de Pinheiros, cuja água era cinzenta devido à grande quantidade de partículas em putrefação suspensas nela. Durante o mês indicado, a vegetação, quasi uniformemente formada por *Heteranthera reniformis*, foi removida e amontoadada nas margens, para evitar que o curso d'água se transformasse em brejo. Não obstante, continuaram numerosos os vermes entre os pequenos grupos de *Heteranthera*, que se tinham mantido ou reestabelecido. A proporção entre *chloroxantha* (com zooclorelas), *bresslaui* (sem zooclorelas) e *evelinae* (com zooclorelas) foi de 100: 10: 4. Tal impossibilita ver nos simbioses produtores de oxigênio o fator decisivo que levou à preponderância de *chloroxantha* no córrego descrito.

No aquário, *Ph. chloroxantha* foi alimentada com Naididas picadas. Não mostrou qualquer reação à luz difusa do dia, nem à dirigida duma lâmpada.

Discussão sistemática de *Phaenocora chloroxantha*

Na América (Gilbert 1938, p. 209) a espécie é a primeira do gênero com o corpo caudalmente truncado e sem olhos. Pelo órgão copulador masculino, pertence ao tipo III A de Gilbert (1935, p. 367). Por isso, deve ser confrontada com as duas espécies precedentemente descritas, *bresslaui* e *evelinae*, assim como com *alticola* Ruebush (1939, p. 50) e *gracilis* (Vejdovsky 1895, p. 128).

Ph. bresslaui e *Ph. evelinae*, ambas com olhos e com cauda, distinguem-se, logo à primeira vista, de *Ph. chloroxantha*. *Ph. alticola*, distingue-se de *chloroxantha* pelo seguinte: a desembocadura dos ductos eferentes; a posição central, não excêntrica, do reservatório da secreção granulosa; a ocorrência dum ducto gênito-bursal; a bursa muito espaçosa; e o curto ducto bursa-intestinal, pérvio até o lume do intestino.

A separação entre *chloroxantha* e *gracilis* torna-se difícil pela ausência de indicações sobre a modalidade da comunicação gênito-intestinal e sobre os apêndices piriformes de *gracilis*. Também as figuras e as descrições da vesícula seminal de *gracilis* não constituem apoio para o confronto, pois, na diagnose original (Vejdovsky 1895, t. 6 f. 42, vs) é de tamanho mediocre; no material de Fuhrmann (1894, t. 11 f. 32), re-examinado por Hofsten (1911, p. 33 f. 11 e 12, b, na p. 45), enorme, como em *chloroxantha*. O espessamento do ducto ejaculatório, como se vê nos cortes de Fuhrmann e Hofsten (material idêntico), não foi desenhado nem descrito por Vejdovsky. Em *chloroxantha*, não existe o espessamento aludido. O aparelho feminino conhece-se unicamente pela descrição de Vejdovsky, e, nesta, faltam, como foi dito, os apêndices piriformes e a ligação do ducto bursa-intestinal com o intestino. Todavia, pode-se depreender da figura original que *gracilis* possui um curto ducto gênito-bursal,

ausente em *chloroxantha*. Felizmente, concordam Vejdovsky e Hofsten a respeito da extensão considerável dos testículos, em *gracilis*. Do segundo terço (Vejdovsky, l. c.) do corpo ou do bordo caudal da faringe (Hofsten, l. c.) atingem quasi a extremidade posterior do verme; em *chloroxantha*, não ultrapassam o segundo terço. Segundo Hofsten, iguala o comprimento do órgão copulador de *gracilis* quasi a um quinto da longura do corpo; em *chloroxantha*, quando muito, a um décimo.

A comunicação gênito-intestinal de *Ph. chloroxantha* é a do tipo 5 de Gilbert (1935, p. 350). Quatro espécies acaudatas e sem olhos pertencem ao dito tipo, a saber, *typhlops*, *anomalo-coela*, *clavigera*, e *vjatkensis*, cuja literatura já foi citada na discussão de *Ph. bresslawi* (veja p. 72). Em tôdas as espécies enumeradas, é armado com espinhos o ducto ejaculatório, de maneira que elas não precisam de confronto pormenorizado com *chloroxantha*.

Visto que a bursa das Phaenocorinae corresponde ao receptáculo seminal das Typhloplanidae restantes, está fora de dúvida a denominação das várias partes da comunicação gênito-intestinal de *Ph. chloroxantha*. O receptáculo seminal pertence ao ducto comum e, por isso, não seria possível chamar, em *chloroxantha*, de bursa, o que, na realidade, é uma dilatação do ducto bursa-intestinal. Tal designação estabeleceria uma homologia apenas aparente entre a bursa da espécie atual e a das espécies de *Coelogyropora* e outras Monocelididae (Alloeocoela Seriata). Influenciado pela terminologia de Steinböck (1924, p. 472) talvez haja quem chame de "bursa intestinal" o que nós consideramos dilatação do ducto bursa-intestinal. A maior parte desta dilatação, pertence, por certo, ao tecido do intestino. Quem adotasse tal denominação, ao nosso ver, não certa, consideraria a parte aqui designada de bursa como uma dilatação do ducto gênito-bursal. Tal interpretação obrigaria a comparar *chloroxantha* com as espécies do tipo 1 das comunicações gênito-intestinais (Gilbert 1935, p. 350), pois *chloroxantha* possuiria, então, ducto gênito-bursal, bursa, e não teria ducto bursa-intestinal. As espécies deste tipo, *rufodorsata*, *achaeorum*, e *virginiana*, cuja literatura já indicámos na discussão de *Ph. bresslawi*, são caudatas, providas de olhos, e de órgão copulador do plano "sac-within-a-sac".

Verificamos analogia interessante entre as comunicações gênito-intestinais de *Coelogyropora* e *Phaenocora*. Em *C. bresslawi*, comunicam-se os lumes do intestino e o da bursa, sendo diferentes os epitélios dos dois órgãos. Tal é a condição regular em *Phaenocora*, exemplificada, no material aqui em mãos, por *Ph. bresslawi* e *Ph. evelinae*. Em *C. biarmata* e *C. gynocotyla*, por outro lado, conservam-se os lumes dos dois órgãos separados, sem comunicação aberta. Mas, aquêlo trecho da comunicação que mais se aproxima do intestino, possui epitélio que passa do tipo das vias reprodutivas ao do órgão digestivo. Esta disposição encontramos em *Ph. chloroxantha*.

A posição sistemática das *Phaenocora* austrais

As exposições seguintes foram sugeridas por uma passagem de Ruebush (1939, p. 64), e, como não levam a resultados positivos, têm de ser rápidas. "As 27 espécies de *Phaenocora* até agora descritas são vastamente distribuídas. Neste conjunto, é interessante notar que *Ph. anomalo-coela*, da Austrália, e *Ph. foliacea*, da Africa do Sul, são duas das mais primitivas espécies do gênero. Tal parece sustentar a ideia de ser o gênero de origem holártica".

A última frase compreende-se, evidentemente, apenas à luz da teoria dos relictos, segundo a qual as ondas sucessivas de tipos mais especializados e originados no hemisfério setentrional fizeram recuar os mais primitivos para os continentes sulinos, onde sobreviveram.

Entende-se com muita dificuldade, o que devemos considerar como "primitivo" numa espécie das Phaenocorinae. Pertencem às Typhloplanidae, mas, aproximam-se, pela faringe, aos Dalyellioida. Parece-nos forçado deduzir disto ser a faringe mais horizontal (p. e., *Ph. gracilis*) sinal primitivo; a vertical (p. e., *Ph. clavigera* Hofsten 1911, p. 46), mais adiantada, mais semelhante às Mesostominac. Nem mesmo se aproxima a faringe de *anomalo-coela*, descrita como faringe rosulada

(Haswell 1905, p. 455), dum modo especial, ao tipo "doliiformis". O texto e as figuras relativos a *foliacea* não proporcionam discussão da faringe desta espécie. A respeito dela, faltam também referências aos rãditos; os de *anomalocoela* são adenais; tractos de bastonetes não foram mencionados, de modo que, neste pormenor, seria *anomalocoela* "primitiva", aproximada aos Dalyellioida. As duas espécies em questão possuem o órgão copulador masculino do "sac-within-a-sac" tipo, mas tal ocorre também em muitas outras espécies do gênero. Parece "primitiva" a separação da vesícula seminal e do reservatório da secreção granulosa, presente em *anomalocoela*; menos nítida, em *foliacea*. Em *highlandensis*, *alticola*, *bressloui*, *evelinae*, e *chloroxantha* existe igualmente diafragma completo. O órgão copulador esférico de *anomalocoela*, e o mais largo que comprido de *foliacea*, não encontram paralelos nas outras espécies de *Phaenocora*, e afastam-se muito de *Dalyellia*. Consideramos os apêndices piriformes predecessores de úteros permanentes. Em *foliacea*, ocorrem estes órgãos; de *anomalocoela* não foram descritos. Se faltassem realmente, seria isso sinal primitivo, mas, eliminaria, juntamente com os emunatórios aberrantes e os testículos sem ductos a espécie australiana da sub-família (Gilbert 1935, p. 284, 372, 374). Julgamos a bursa de *Phaenocora* homóloga ao receptáculo seminal das Typhloplanidae restantes. Tentámos, com esta base, interpretar filogeneticamente os tipos de *Phaenocora*, em que o oviduto se aproxima à bursa (máximamente no tipo 5 de Gilbert), e os em que se distancia da bursa (p. e., *highlandensis*). Desistimos, porém, desta tentativa, pois no gênero *Olisthanella*, pouco distante de *Phaenocora*, ocorrem espécies com canal do receptáculo (= duto gênito-bursal) e outras sem este.

Como Ruebush não disse, porque considera *foliacea* e *anomalocoela* "duas das mais primitivas espécies", estamos impossibilitados de discutir os argumentos dêle. Ao nosso vêr, as duas espécies não mostram parentesco especialmente estreito. A primitividade de *anomalocoela* reside nos caracteres negativos da ausência de tractos de rãditos e de lóbulos piriformes, sendo o último sinal incompatível com "*Phaenocora*". A separação entre a vesícula seminal e o reservatório da secreção granulosa, outro caracter primitivo, liga a espécie de New South Wales à América do Sul, América do Norte e Asia Central. A espécie sul-africana não exhibe qualquer primitividade peculiar.

As três espécies sul-americanas possuem, em comum, o tipo do órgão masculino, a falta do duto gênito-bursal, e a restrição dos rãditos aos tractos de bastonetes, na região anterior. Estes caracteres vêm-se igualmente em espécies européas; o segundo, também em *anomalocoela*. O órgão copulador masculino, como ocorre nas três espécies sul-americanas, encontra-se também na Eurásia (*gracilis*; *alticola*). Outros critérios usados no estabelecimento de grupos, dentro do gênero, olhos e cauda, evidenciam-se diversos nas espécies sul-americanas. Em resumo, estas não permitem conclusões zoogeográficas baseadas na morfologia comparativa do gênero.

Subfamília: Olisthanellinae Luther

Genus: Olisthanella W. Voigt (1892, p. 248)

Na monografia de Bresslau (1933, p. 273) admite-se, além de *Olisthanella*, ainda *Castradella* Nasonov (1926, p. 877) como eventualmente pertencente às Olisthanellinae. A julgar pela descrição de Braun (1885; citação segundo Graff 1913, p. 247), aprovada por Beklemishev (1920, p. 73-74), *granea*, a espécie típica de *Castradella*, possui testículos ventrais. Gieysztor & Chmielewska (1929), que estabeleceram a identidade de *Mesostoma aselli* Kennel (1898, p. 639) com *C. granca* (Braun), não encontraram gônadas masculinas, mas, a afirmação dêles: "que os testículos não foram observados por algum autor", contrasta com a diagnose original. *C. andreja* (Nasonov 1919, p. 638 t. 2 f. 3-6) ou é uma subespécie de *granea* (Nasonov 1924, p. 335, 342, nota 5), ou idêntica a esta (Gieysztor 1929, p. 186). Em todo o caso, *Castradella* deve ser incluída nas Protoplanellinae.

Com muita reserva, acrescentou Bresslau (l. c.) às Olisthanellinae ainda *Sphagnella* Sekera (1912, p. 16) e *Taborella* Sekera (1912, p. 18). Em *Sphagnella lutheri*, observada na fase masculina, ocupam os testículos posição pronunciadamente ventral (t. 1 f. 13); os protonefridióporos da figura citada e do texto (p. 16) discordam entre si (Findenegg 1930, p. 76); os emunctórios de *Taborella hofsteni* (t. 1 f. 16) desembocam combinados com a bôca. Os dois gêneros não pertencem às Olisthanellinae.

Na diagnose da sub-família, naquêle tempo, tribu, seguiu Graff (1913, p. 203) a Hofsten (1907, p. 408) escrevendo: "testículos situados dorsalmente aos vitelários". Incluiu, porém, em *Olisthanella*, *O. iphigeniae* Graff (1905, p. 93) descrita com testículos ventralmente aos vitelários e *Mesostomum hallezianum* Vejdovsky (1880, p. 502), cujos testículos "se apõem à parede ventral". *O. iphigeniae* foi removida às Protoplanellinae, gênero *Tauridella* Sekera (1912, p. 21; Findenegg 1924, p. 26; 1930, p. 111); *O. halleziana* (Vejd.), às Typhloplaninae, gênero *Typhloplanella* Sekera (1912, p. 3, 7; Findenegg 1924, p. 28; 1930, p. 120).

O gênero *Olisthanella* conta, na monografia de Graff (1913), com mais três espécies que possuem posição sistemática incerta: *Mesostoma coecum* Silliman (1884, p. 57); *M. exiguum* Dorner (1902, p. 29); e *Olisthanella hungarica* Gelei (1904; veja Graff 1913, p. 209). Da primeira espécie conhecem-se somente os órgãos femininos; os protonefrídios ignoram-se. *M. coecum* é incognoscível. As duas outras espécies removeu Ruebush (1938a, p. 261), preliminarmente, às Protoplanellinae, gênero *Krumbachia* Reisinger (1924, p. 9). A figura original de *exiguum* é uma vista ventral. Nesta, sobrepõem-se os testículos aos vitelários, contrastando com a topografia do genótipo de *Olisthanella* (Findenegg 1930, p. 82). Pela descrição de *hungarica*, cuja figura original não vimos, supõe-se também que os testículos sejam situados ventralmente aos vitelários.

Estranhamente incluiu Findenegg (1930, p. 76) *O. brinkmanni* Sekera (1912, p. 3) e *O. albiensis* Sekera (1912, p. 5) na lista das espécies certas do gênero. A primeira, com testículo ímpar, mediano e ventral, nada tem que ver com *Olisthanella*; os poros dos protonefrídios ignoram-se (Sekera 1912, p. 4-5). A segunda mostra (t. 1 f. 3) testículos e protonefridióporos das Protoplanellinae.

Tão pouco quão Graff, a literatura subsequente atribuiu valor taxômico à relação topográfica entre testículos e vitelários. Aliás, êste caracter nem sempre se verifica facilmente (Luther 1904, p. 88). As fases masculina e feminina carecem de sincronismo, e o volume dos ditos órgãos varia conforme o período reprodutivo. Das espécies seguintes, em que a topografia aludida não foi especificada, é duvidoso se pertencem a *Olisthanella*: 1) *arctica* Nasonov (1925, p. 69; Steinböck 1932, p. 313) *); 2) *caeca* Sibiriakova (1929, p. 241); 3) *elegans* Nasonov (1919, p. 636); 4) *isaevi* Nasonov (1924a, p. 44); 5) *multispina* Beklemischev (1924, p. 296); 6) *opaca* Nasonov (1921, p. 145; 1926, p. 874); 7) *opistomiformis* Nasonov (1921, p. 145; 1926, p. 873); 8) *palmeni* Nasonov (1917; Beklemischev 1920, p. 70); 8a) *palmeni rhynchocephala* Beklemischev (1921, p. 635); 9) *petropolitana* Beklemischev (1924, p. 297); 10) *septentrionalis* Nasonov (1925, p. 68; Steinböck 1932, p. 313); 11) *tricirrata* Sibiriakova (1929, p. 242).

Castrada otophthalma Plotnikov (1906; Graff 1913, p. 233) foi transferida a *Olisthanella* por Beklemischev (1921a, p. 19 subsp. *tricuspidata*), por causa dos poros do emunctório, mas, a presença dum átrio copulatório e os dentes no duto da bursa tornariam, a nosso ver, impossível tal transferência.

Olisthanella valaamica Nasonov (1917; Luther 1946, p. 4) é sinônimo de *Dochmiotrema limicola* Hofsten das Ascophorinae (Gieysztor 1938a, p. 376; Luther, l. c.). *Olisthanella virginiana* Kepner & Carter (1931, p. 87) e *O. virginiana* var. *glandulosa* Ruebush (1935, p. 135) foram incorporadas ao gênero *Krumbachia* Reisinger (1924, p. 9) das Protoplanellinae (Ruebush 1938a, p. 261).

Chegamos, destarte, à lista seguinte das espécies certamente pertencentes ao gênero *Olisthanella*: 1) *truncula* (O. Schmidt 1858; Graff 1913, p. 204; Findenegg 1930, p. 77-85), o tipo do gênero; 1a) *truncula lucida* Nasonov (1926, p. 873);

*) Da literatura russa dos anos após a penúltima guerra, citamos apenas passagens que tivemos em mãos, ainda que não representem os trabalhos em que o nome respectivo aparece pela primeira vez.

1b) *truncula fusikorum* Nasonov (1929, p. 428); 2) *obtusa* (M. Schultze 1851; Graff 1913, p. 205); 3) *nassonoffii* (Graff 1882; id. 1913, p. 206); 4) *splendida* (Graff 1882; id. 1913, p. 208); 5) *sczmaculata* Nasonov (1921, p. 145; 1926, p. 875), segundo a figura (t. 2 f. 16), com testículos dorsalmente aos vitelários. A nossa lista concorda com a de Ruebush (1938a, p. 261). Este e Nasonov (1926, p. 872) consideram as espécies 3 e 4 como subespécies de 1; Beklemischev (1921, p. 633-635) e Gieysztor (1926, p. 652, 657), como idênticas a 1; Reisinger (1923, p. 43) e Findenegg (1930, p. 77) mantem-se reservados.

***Olisthanella parva*, spec. nov. (Fig. 94-98)**

† *Olisthanella opistomiformis* Nasonov 1921, p. 145; 1926, p. 873 t. 2 f. 13-15.

Os vermes, de forma ovóide, medem 0,2 - 0,5 mm. de comprimento e 0,08 - 0,13 mm. de grossura; as Figuras 94 e 95 referem-se a indivíduos comprimidos pela lamínula. A região anterior pode destacar-se do corpo restante por uma constrição, vendo-se isso durante a natação livre. A extremidade posterior pode adelgaçar-se em forma de pequena cauda. Os vermes são incolores. O intestino apresenta-se amarelado; o pigmento do cálice óptico, cinzento-azulado, cinzo-violáceo, ou preto. O pigmento visual não se mantém nos cortes.

Os cílios locomotores têm comprimento igual à altura da epiderme; entre os cílios maiores, provavelmente tácteis, distingue-se um tufo especial, na ponta da cauda. As raízes dos cílios continuam dos corpúsculos basilares para dentro, provocando estriação da epiderme, ausente apenas numa camada basilar estreita. Os núcleos das células epidérmicas são arredondados, não lobulados como em *O. truncula* (Findenegg 1930, p. 78). Os limites entre as células da epiderme reconhecem-se só ocasionalmente. Rabditos faltam na epiderme, como também rabditos ou ramnitos adenais. Os tratos cefálicos (Fig. 94, 97, m) contêm secreção granulosa fracamente eosinófila de glândulas situadas no parênquima. Ocorrem ainda glândulas cefálicas cianófilas.

Os olhos (n) situam-se, como se vê pelo corte, dentro das células ganglionares, que perfazem a zona ântero-externa do cérebro. O pigmento do cálice de cada olho alonga-se medialmente e pode encontrar-se com o do outro olho ou entrar em contato com uma acumulação mediana de pigmento. Tal disposição re-encontra-se em várias Typhloplanidae, p. e., em *Krumbachia minuta* Ruebush (1938a, p. 262) e *Olisthanella opistomiformis* Nasonov (1926, t. 2 f. 14); a ligação pigmentada não é, como o último autor disse (p. 873), "o nervo óptico". No corte (Fig. 97), em que o cálice (q) perdeu o seu pigmento, reconhece-se o "cristalino", refrativo no animal vivente, denso no corte e apostado ao cálice. Mais lateralmente ainda, nota-se o núcleo da célula visual, de cujo citosoma o cristalino faz parte. O cérebro (c) é nitidamente bipartido em duas massas quasi esféricas.

A boca (Fig. 95, 97, b) situa-se na região posterior do terceiro quarto do corpo, cujos cílios epidérmicos entram um pouco no tubo oral. A bolsa faríngea externa carece de cílios; o seu epitélio é muito chato. A extensão da bolsa ultrapassa a verificada em *O. truncula* (Findenegg 1930, p. 79), pois atinge quasi o meio da faringe (h). Esta é de 0,09

mm., ao comprido, e tem 0,07 mm. de diâmetro máximo. A configuração piriforme da faringe e o ângulo que forma com a face ventral contrastam com o aspecto e a posição do "pharynx rosulatus" típico. O epitélio que reveste a superfície da faringe é ciliado. Os cílios acabam um pouco antes do bordo anterior da faringe. Aí, na entrada da faringe, desembocam as glândulas faríngeas (g) numa pequena bolsa. Os citosomas glandulares, dos quais há cianófilas e eritrófilas, encontram-se externamente à bolsa faríngea. O anel nervoso ocorre um pouco caudalmente ao nível da inserção da bolsa no corpo da faringe. A bolsa interna, estreita, conduz ao intestino (i), em cuja entrada se notam células de secreção eritrófila (k). Correspondem às clavias de Minot, mas, são mais largas e menos altas que estas. As células do epitélio intestinal são altas, vacuolizadas e destituídas de limites.

Os poros dos emunctórios (Fig. 95, x) situam-se na região da boca (b), ao lado, anterior ou posteriormente a esta. Os troncos terminais (z) apresentam numerosas alças, ao nível da entrada do intestino. Nesta altura, os canais terminais bifurcam-se e emitem o canal anterior (w) e o posterior (y). O primeiro enovela-se no espaço entre o cérebro (c) e o intestino (i); o posterior serpenteia-se na zona dos órgãos reprodutivos, onde ocorre uma alça em cada lado. Órgãos terminais foram observados; os seus cílios podem parar e recomeçar a bater.

Os testículos são saquinhos pequenos (Fig. 96, t), situados dorso-medialmente. Para diante, não se estendem, no material visto por nós, para além da faringe. Os fundos dos sacos testiculares ocupam um plano horizontal mais dorsal que os vitelários. Os dutos eferentes (e) são curtos e desembocam, sem vesículas seminais extra-peniais (falsas), separadamente na vesícula seminal (f) intra-penial. Esta representa a cúpola proximal do órgão copulador, que é bulboso e de ca. de 40 microns, ao comprido. A secreção granulosa (s) apõe-se às paredes do pênis. A posição dos espermios na vesícula e a da secreção granulosa variam; uma vez, o bulbo é dividido transversal, outra vez, oblíqua ou sagitalmente. O ducto ejaculatório (Fig. 98, u), de 24 microns ao comprido, é revestido por cutícula um tanto refractiva, mole quasi gelatinosa. Perto da entrada do ducto masculino no átrio, a bursa copulatória (Fig. 97, d) apresenta-se dirigida para diante, como se vê pelo corte; para um dos dois lados, no verme comprimido (Fig. 98).

O ovário (o), no lado direito e caudalmente à faringe, corresponde ao tipo das Typhloplanidae (Luther 1904, p. 116); é curto e reto. O receptáculo seminal (r) constitue uma dilatação do oviduto. O trecho seguinte, o ducto comum, é formado por células disciformes, como são frequentes neste órgão das Typhloplanidae. Os vitelários (v) podem apresentar contornos entalhados ou lisos; estendem-se do lado rostro-ventral ao caudal-dorsal, onde se unem. Flanqueiam os testículos, que começam, como foi dito, dorsalmente aos vitelários. A vista lateral ilustra esta topografia (Fig. 96). Ao redor dos núcleos celulares dos vitelários, notam-se as esférulas, com que a vitelogênese começa.

O átrio (a) possui, além da bursa (d) já mencionada, ainda outro divertículo, o uterino (l), dirigido caudalmente e menos distintamente

separado do átrio que a bursa. O gonóporo (p), mais perto da extremidade posterior que da bôca, é circundado por músculos anularmente dispostos. O casulo de casca acastanhada, mede 0,1 mm. de diâmetro maior e 0,07 mm. de diâmetro menor; preenche o átrio totalmente.

Ocorrência de *Olisthanella parva* e notas biológicas

Com certa freqüência, encontramos a espécie apenas nos meses frios, especialmente em junho e julho. Durante o verão, obtivemos só uma vez alguns exemplares. Em tôdas as localidades registradas (Limão, Vila Leopoldina, ponte de Jaguaré, Butantan), trata-se de poças com água estagnada, rica em humo. Plantas, p. e., Cabomba, *Ceratophyllum*, *Salvinia*, e, especialmente, Hepáticas flutuantes (*Ricciocarpus natans*; Prof. Dr. Felix Rawitscher det.), figuram nos nossos protocolos dos achados.

O movimento de *O. parva* corresponde ao que Nasonov (1926, p. 874) descreveu de *O. opistomiformis*. Os vermes nadam rápida e elegantemente, mesmo na água hiemal, torcendo o seu corpo e mergulhando em curvas largas. A parte anterior é muito móvel; é protráida e retraída como uma tromba. O alimento principal são Rotatoria, mas, também Protozoa, p. e., Flagellata verdes são comidos.

Discussão sistemática de *Olisthanella parva*

A faringe cônica dirigida para trás distingue a espécie, à primeira vista, das congênicas providas de "pharynx rosulatus" típico. Com isso, assemelha-se *O. parva* consideravelmente a *O. opistomiformis* Nasonov. Mas, visto que se ignoram os testículos e, com isso, a posição genérica desta, é impossível estabelecer a identidade que consideramos como muito provável. Apesar da procedência longemente distante de *opistomiformis*, encontrada nos arredores de Leningrad, é verosímil que *parva* represente um sinônimo de *opistomiformis*. Talvez seja a faringe da espécie russa um tanto menor que a da atual. Outras diferenças devem ser atribuídas a fases diferentes do desenvolvimento dos órgãos reprodutivos, a saber, a bursa menor, "em estágio reduzido" (l. c., p. 874); a vesícula seminal e a massa da secreção granulosa menos conspícuas. Evidentemente, encontrou-se o material de Nasonov mais no período feminino que o nosso, cujos ovos são raros. Ao que parece, *O. opistomiformis* não foi cortada. Por isso, não atribuímos importância à descrição dos "rabditos não muito numerosos e situados na extremidade anterior do corpo, sem formar tratos". A secreção granular, frãcamente eosinófila e refrativa das glândulas cefálicas, lembra, de fato, rabditos. A ausência dos rabditos precisa de cortes para a sua verificação.

Subfamília: Mesostominae Luther 1904

Genus: Mesostoma Ehrenberg 1836

Mesostoma ehrenbergii (Focke) (Fig. 101-104)

Planaria ehrenbergii (partim) W. Focke 1836, Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte v. 1, p. 191 t. 17 f. 1-8, 11-12, 15-19) (citado segundo Graff 1913, p. 273).

Referências principais:

O. Schmidt 1848, p. 47 t. 4 f. 9

Graff 1874, p. 146, t. 15-16

Kennel 1888, p. 477 (primeiro achado americano, na ilha de Trinidad)

Luther 1904, p. 3, etc., 227-235, 52 figuras (morfologia pormenorizada)

Graff 1913, p. 273, f. 234-236 (literatura)

Steinmann & Bresslau 1913, p. 202 e seg. Entre n. 97 e 155 B, 28 figuras; t. 1 f. 4-5 (morfologia, biologia, reprodução)

Ferguson & Hayes 1941, p. 22 f. 1 e outras cópias da literatura. Nas citações, muitas passagens, em que a espécie é mencionada apenas comparativamente

Os vermes atingem 15 mm. de comprimento e 4 mm. de largura, sendo, geralmente, a largura um terço da longura. A forma do corpo é achatada (Fig. 101); a largura máxima encontra-se atrás do meio. As extremidades são estreitadas; a anterior, mais suavemente que a posterior, que pode terminar, com pequena cauda cuspidata. O corpo é vítreo e transparente, ressaltando-se da água somente exemplares de meia idade e adultos pelos órgãos mais densos e esbranquiçados (cérebro, nervos, rabditos e ramnitos da região anterior, gônadas), pela cor do conteúdo do intestino, e eventuais ovos testáceos. Além disso, desenvolve-se, com a idade, um pigmento amarelado ou acastanhado no parênquima, especialmente na região dos úteros e dos outros órgãos reprodutivos, na zona adjacente à musculatura dermática, e mesmo na faringe. No material dos arredores de São Paulo, ocorrem, freqüentemente, já em espécimes vigorosos de meia idade, manchas pretas estreladas (Fig. 102). Situam-se, por via de regra, ao longo da linha dorso-mediana, havendo, muitas vezes, 7 destas manchas dispostas em fila longitudinal. Pigmento radiado vê-se, ainda, no lado ventral, nos pontos em que os jovens dos ovos de desenvolvimento rápido saíram (Sekera 1904, p. 233).

A epiderme tem, na extremidade anterior, 0,008 mm. de altura; no corpo restante, 0,004 mm.; na vista da superfície, são as células poligonais; os núcleos, lobulados. Os cílios são uniformes nos jovens; nos velhos são mais desenvolvidos no ventre que no dorso. Os rabditos dermais, hialinos e baciliformes, têm de comprimento 0,003 - 0,004 mm.; são arredondados nas suas duas extremidades e presentes no corpo inteiro. Os ramnitos adenais (Fig. 101, r) têm até 0,06 mm. de longura; são, na sua ponta livre, algo claviformes e, aí, freqüentemente providos de zona central granulosa, distinta da cortiça hialina. Ramnitos ocorrem, escassamente, em todo o corpo; abundam nos 4 tratos anteriores ("rodways"; "Stäbchenstrassen") que ligam os 2 pares de grandes feixes racemosos das glândulas ramnitógenas à superfície. Estas glândulas situam-se entre o cérebro e a faringe.

As glândulas mucosas, chamadas de fiandeiras, porque secretam fios, que suspendem os vermes n'água, localizam-se numa faixa ao longo do ventre. São mais cerradas nas extremidades, especialmente na posterior (Fig. 101, g). Aí, as glândulas são de 0,064 mm., ao comprido e ligadas à epiderme por dutos de longura semelhante. A musculatura longitudinal do tubo músculo-dermático é, no meio do dorso e do ventre, mais desenvolvida que nos lados. Na musculatura do corpo, os músculos dorso-ventrais, que achatam o animal, são nítidos; as fibras tangenciais, inconspícuas. Músculos correm da região cefálica posterior-dorsal para a anterior-ventral. Encurvam a ponta anterior com a qual os vermes capturam a presa, principalmente Cladocera. No parênquima, predomina o líquido perivisceral sobre as células, cujos prolongamentos anastomóticos formam malhas amplas.

O cérebro (Fig. 101, c) situa-se rostralmente à parte pré-faríngea do intestino e tem forma ovóide-transversal, ligeiramente bi-partida. Saem

dêle, para diante, os tratos sensoriais (f) que suprem a extremidade anterior e as áreas sensoriais côncavas ("Grübchenflecke"). Mais para trás, originam-se, no cérebro, os nervos laterais ventrais e dorsais, como ainda os longitudinais dorsais e ventrais (n). Os últimos possuem comisura post-faríngea. Com o método de Golgi foi evidenciado o plexo nervoso dermático. Os olhos encontram-se completamente dentro da substância do cérebro. Cada olho tem uma célula visual (clava da retina) e cálice com pigmento preto de contorno, muitas vezes, irregularmente trilátero. Os olhos são equidistantes da extremidade anterior e da boca. Duas áreas sensoriais, ligeiramente côncavas, destacam-se pela ausência de rabditos na epiderme ântero-dorsal, perto dos dois lados. Estes órgãos ciliados são provavelmente quimoperceptores.

A bolsa faríngea abrange apenas o terço ventral (ectal) da faringe rosular (p). Destarte, somente o dito terço pode funcionar como lábio preensor ("Greifwulst"). A bolsa não desemboca diretamente, mas, por meio do cálice excretor, que recebe os troncos terminais do emunctorio. Na vista ventral, podem apresentar-se 5 orifícios, um sobre o outro, a saber, o do cálice excretor, a boca, a entrada da faringe, a entrada do esôfago e a do intestino. Os movimentos independentes destes orifícios foram descritos por Bresslau (Steinmann-Bresslau 1913, p. 225-226). Dois feixes volumosos de glândulas salivares extra-faríngeas (h) desembocam na região do lábio preensor. O esôfago, de parede fina, é curto e sem cílios, como a faringe. O intestino (i), também sem cílios, é baciliforme e aproximadamente tão largo quanto a faringe. Estende-se, anteriormente (a), quasi até o cérebro, e deixa, caudalmente, ca. de um sexto do corpo livre. A parte post-faríngea é ca. de 2 vezes mais comprida que a pré-faríngea. As duas terminações do intestino são arredondadas. Em vermes muito bem alimentados, a parede intestinal forma pequenos divertículos.

O emunctorio começa com capilares, cujas ramificações suprem o corpo inteiro. São providos de cílios propulsores ("Treibwimperflammen") e órgãos terminais, dos quais até 30 podem pertencer à mesma célula. O núcleo desta célula salienta-se na parede do sistema capilar por ela formado. Os capilares entais reúnem-se, formando dois pares de canais ascendentes, que vão, do meio do corpo, para diante e para trás. Aproximadamente aos níveis das extremidades rostral e caudal do intestino, encurvam-se os canais ascendentes e correm, agora como canais descendentes, nos dois lados da linha mediana ventral, em direção ao centro do corpo. Os canais descendentes anterior e posterior de cada lado reúnem-se, havendo, destarte, só um canal descendente direito, e outro, esquerdo. De cada um, sae um tronco transversal, terminal ou eferente, em forma de U, que desemboca no cálice excretor, anteriormente descrito como fazendo parte da bolsa faríngea.

O gonóporo (Fig. 101, d) situa-se atrás da boca (p), sendo a distância entre o poro e a boca aproximadamente igual à largura da faringe. Os testículos (t) localizam-se lateralmente aos vitelários (y), e ocupam, nos vermes adultos, os dois quartos centrais da longura do corpo. No lado interno (medial), têm contornos lisos ou ligeiramente ondulados; no externo, quer dizer, lateralmente, são entalhados, foliculares e providos

de dilatações. Estas podem, às vêzes, ser ligadas por bases muito estreitas à parte principal. Os lóbulos testiculares podem ainda separar-se tanto que a conexão do órgão é constituída apenas pela sua túnica própria. Desta saem, em cada testículo, no lado mediano, um pouco atrás do meio, os dutos eferentes, que passam dorsalmente aos vitelários. Podem formar vesículas seminais passageiras (“falsas”) e entram, ou separadamente, um perto do outro, ou reunidos (duto seminal) na vesícula seminal (v) permanente (“verdadeira”) do órgão copulador. Visto que o pênis se situa no lado esquerdo, é o duto eferente direito um pouco mais comprido que o esquerdo.

O pênis tem forma duma retorta de pescoço fortemente encurvado. A parte dilatada, o búlbo penial, contem a vesícula seminal, de onde saem os espermios pelo duto ejaculatório. Extra-penialmente, situam-se as glândulas da secreção granulosa. Esta penetra, ao longo dum sulco, na musculatura do bulbo e entra, através de poros finos, para dentro do duto que corresponde ao pescoço da retorta. Ectalmente à entrada da secreção granulosa, forma o duto ejaculatório um pequeno divertículo (Luther 1904, p. 231), ausente numa sub-espécie norte-americana (Ferguson & Hayes, l. c.). O duto continúa como tubo simples, que desemboca no átrio com pequena papila saliente. A musculatura do órgão copulador compõe-se duma camada de fibras longitudinais externas, e de duas internas dispostas em espiral. Estas terminam na região da entrada da secreção granulosa no duto ejaculatório e são, daqui para fora, substituídas por fibras anelares. Além disso, existem músculos locomotores do pênis, originados na parede do átrio e no corpo. Os espermios são compridos, filiformes, com 2 flagelos.

O germário (ovário) digitiforme ou claviforme (Fig. 101, o) encontra-se no lado direito *); entalmente, termina com a zona sincicial das ovogônias, revestida por fina túnica própria; ectalmente, dispõem-se os ovócitos em crescimento como uma pilha de moedas, e o germário compacto passa ao germiduto (oviduto). Este é um tubo capilar circundado por epitélio de células muito altas, e dilata-se, na extremidade oposta ao ovário, esféricamente, formando o receptáculo seminal (s). Medialmente aos testículos, situam-se os vitelários (y), cujo estágio de desenvolvimento indica a disposição reprodutiva do indivíduo respectivo. Antes da formação dos ovos imediatos (e) (subitâneos; membranosos; estivais; de desenvolvimento rápido) e durante esta, são os vitelários inconspícuos e transparentes; durante a dos ovos duráveis (m) (latentes; testáceos; hiemais; de desenvolvimento lento), são êles os órgãos mais volumosos, e refletem a luz, apresentando-se, destarte, escuros sôbre fundo claro; brancos, sôbre fundo escuro. Nesta fase, estendem-se até as extremidades do intestino. O vitelário de cada lado abrange uma parte anterior, e outra, posterior, entre as quais há um interstício, aproximadamente ao nível do orifício genital. Os vitelodutos anterior e posterior reúnem-se e formam os vitelodutos transversais, direito e esquerdo, êstes, por sua

*) Excepcionalmente, vimos o germário no lado esquerdo; o pênis, no direito.

vez, unidos num curto trecho terminal, que desemboca no ducto (ductus communis) saído do receptáculo.

O ducto comum recebe ainda a secreção das glândulas da casca e corre, em forma de S, ao átrio. Este é musculoso, possuindo fibras internas, anelares; externas, longitudinais; e retractores originados na parede dorsal do corpo. Também o poro genital (d) é provido de esfíncter forte.

Do átrio saem os úteros (u) direito e esquerdo, no início, baciliformes. Crescidos transversalmente, até o intervalo entre testículo e vitelário, emitem, em ângulo reto, um divertículo para diante, e outro, para trás. Nêstes divertículos entram os ovos (Fig. 101, m, e), dilatando-os de tal modo que os dois úteros juntos apresentam a configuração dum H (u). Outra dilatação do átrio é a bursa copulatória, vesícula pedunculada (b) ovóide, quando repleta; e, quando vazia, de empôla bilobadamente encolhida.

Ovos duráveis (Fig. 101, m) e imediatos (e) ocorrem, normalmente, em épocas diferentes da vida do verme. Dos imediatos, formados em primeiro lugar, contou Bresslau até 72 no mesmo indivíduo (Steinmann-Bresslau 1913, p. 285); no material de São Paulo ocorrem raramente mais que 30. Os ovos duráveis são biconvexos e lembram um tanto lentilhas, mas são mais grossos. Quando completamente desenvolvidos, têm casca acastanhada espessa. No material presente, o seu diâmetro é de 0,29 - 0,4 mm.; no europeu, de 0,45 - 0,5 mm. Até 58 ovos duráveis foram observados num verme (ibid., p. 282); no material de São Paulo, até 20. O número dos cromosomas, na fase diplóide, é de 10 (Fig. 103).

Ocorrência: Assinalado, primeiramente (Marcus 1943a), numa poça no bairro de Canindé, dentro da cidade de São Paulo, foi *Mesostoma ehrenbergii*, desde então, freqüentemente encontrado no perímetro urbano. Ocorre tanto em remansos dos rios Tietê e Pinheiros e em localidades expostas à correnteza, quanto em brejos que dessecam durante o inverno.

Distribuição geográfica: Lago Titicaca, em altitudes de 3.840 - 4.700 m. (Beauchamp 1939, p. 60); ilha de Trinidad, Índias Ocidentais Britânicas (Kennel 1888, p. 477); vários Estados da União Norte-Americana; Europa, em muitos países, da Irlanda até o Cáucaso; Sibéria Dshety-ssu, rio Ili, região do lago Balkash (Bendl 1908, p. 128); distrito de Tomsk; lago Baical; península de Kamshatka (Sabussowa 1929, p. 502).

Notas gerais sobre *Mesostoma ehrenbergii*

O número dos cromosomas acima indicado garante a classificação do material aqui em mãos (veja Bresslau 1904, t. 15 f. 17). Há 8 cromosomas, na fase diplóide, em *Mesostoma ehrenbergii wardii* Woodworth (1896, p. 241; 1897, p. 11; Husted, Ferguson & Stirewalt 1939; Ruebush 1940, p. 531), que difere ainda em certos pormenores morfológicos (Ferguson & Hayes 1941, p. 25).

O ciclo típico de *Mesostoma ehrenbergii*, como se conhece, graças aos trabalhos de vários autores europeus, principalmente Bresslau e Beauchamp, foi relatado, há pouco tempo (Marcus 1943a). Não deveria ser esquecida a observação de Sekera (1904, p. 236) sobre a produção excepcional de ovos subitâneos verificada em vermes isolados e bem alimen-

tados depois da época da formação dos ovos duráveis. A auto-fecundação imposta aos vermes pelo isolamento, não precisa ser responsabilizada pela produção iterativa dos ovos imediatos. Como já foi observado por A. Schneider (1873; veja Bresslau 1903, p. 128), podem óvulos auto-fecundados tornar-se também ovos duráveis. Os ovos duráveis, capazes, mas, não necessitados de dessecação, libertam-se, na Europa Central, pela morte e decomposição do verme materno (Steinmann-Bresslau 1913, p. 282; Bresslau 1933, p. 158). São anormais os casos de ovipostura de ovos duráveis (Sekera 1910, p. 44; Steinmann-Bresslau 1913, p. 287). O seu número regular, sob boas condições, é de 40 - 50 (l. c., p. 282). Nos espécimes dos arredores de São Paulo não vimos mais do que 20 ovos duráveis ao mesmo tempo, 10 em cada útero. Os ovos são menores que os europeus, como foi indicado na diagnose precedente. A ovipostura dos ovos duráveis constitui processo normal, no material brasileiro. Exceptuam-se apenas os casos em que os vermes grávidos morrem acidentalmente, sobrevivendo os ovos. Durante 30 dias foi registrado o tempo de permanência, no útero, de 121 ovos duráveis desenvolvidos em 10 vermes (veja o gráfico, Fig. 104). Numa temperatura d'água de 16 - 18° C., notou-se que os ovos são retidos, no mínimo, durante 1 dia; no máximo, durante 6 dias, no termo médio, durante 3 dias e 20 horas, no útero.

Os vermes brasileiros que vimos não ultrapassaram 10 mm. de comprimento. Em parte, pode isto ser atribuído à ovipostura, pois a acumulação de ovos, quer duráveis, quer imediatos, alonga e dilata o verme. Os nossos exemplares saíram com 2 mm. de longura dos ovos imediatos.

A temperatura de 16 - 18° C., acima indicada, enquadra-se entre os extremos que ocorrem na Europa Central, durante a formação dos ovos duráveis. Quanto ao cardápio, comportaram-se os vermes brasileiros menos especializados que o material de Bresslau (Steinmann-Bresslau 1913, p. 273 e seg.), quasi exclusivamente cladocerófago. Os nossos vermes comeram Naididae picadas (*Aulophorus*-spec.) àvidamente e em grandes quantidades, tanto chupando o conteúdo do tubo músculo-dermático, quanto engulindo pedaços inteiros, de até ca. de 10 segmentos, inclusive as cerdas.

Ao compararmos a ovipostura de ovos duráveis, nos vermes brasileiros, com a libertação destes ovos pela decomposição do corpo morto, nos europeus, convem lembrar ser a ovipostura de ovos duráveis o modo reprodutivo regular na maioria das Typhloplanidae, às quais as Mesostominae pertencem. Biologicamente, apresenta-se esta maneira como vantajosa, pois o tipo europeu do ajuntamento dos ovos duráveis expõe a prole inteira ao aniquilamento por um predador turbelariófago. Seja, aliás, anotada a observação de Jeannette Carter (1929, p. 436) a respeito da sobrevivência dum ovo durável dum *Phaenocora* (a espécie, *agassizi* Graff 1911, é algo duvidosa: Gilbert 1935, p. 287) comido por *Microstomum caudatum* (Leidy).

Como se sabe, são as condições das baixas latitudes, em grosso, mais favoráveis para a vida dos animais que as das altas. Resulta daí, nos trópicos, luta pela existência intensa entre as muitas espécies; nas regiões

frias, a das poucas espécies contra as condições do meio inânime. Entende-se, destarte, o tipo reprodutivo verificado nos vermes brasileiros como vantajoso e filogeneticamente original. O dos vermes europeus, embora menos vantajoso, não se tornou eliminatório, talvez por causa da luta menos violenta entre as relativamente poucas espécies, capazes de enfrentar as condições selectivas da natureza nas altas latitudes.

Ovos duráveis ocorrem nas Typhloplanidae em geral, assim como em muitos Rhabdocoela e Alloecoela, mesmo marinhos (Steinmann-Bresslau 1913, p. 289-290; Bresslau 1933, p. 156-157). Comparados com êstes, são os ovos imediatos raros, constituindo adaptação especial. Garantem às Mesostominae uma distribuição maximamente rápida e vasta. Nos pormenores da produção dos ovos imediatos superam os vermes brasileiros, de muito, os europeus. Os vermes saídos dos ovos duráveis perfazem a 1.^a geração, cujos indivíduos produzem todos, como primeiros ovos, os imediatos. Dêstes, saem os vermes da 2.^a geração, “dos quais uma parte considerável não mais desenvolve ovos imediatos, mas, somente ovos duráveis” (Steinmann-Bresslau 1913, p. 300). Outra parte gera ovos imediatos, que dão origem à 3.^a geração. Nas criações de Beauchamp (1926a, p. 1437), na Alsácia, houve em 40% dos vermes da 3.^a geração ainda produção de ovos imediatos; o resto formou logo ovos duráveis. Numa população criada em São Paulo, que era a terceira no aquário (possivelmente, a inicial já foi uma saída de ovos imediatos, ou filha ou neta duma tal), houve 94% de vermes que passaram pela fase da produção de ovos imediatos. Com isso, aumenta, naturalmente, o número das futuras portadoras de ovos duráveis muito mais do que na Europa.

Genus: Bothromesostoma M. Braun 1885

Bothromesostoma evelinae, spec. nov. (Fig. 99, 100, 105-107, Est. XXXI Fig. 3-4)

Os vermes adultos têm ca. de 3 mm., ao comprimento, e ca. de 0,7 mm. de largura. O corpo é rostralmente obtuso; caudalmente, cuspidato. O dorso é abobadado; o ventre, achatado e, destarte, próprio para a locomoção reptante. Em vista dorsal, delimita-se a sola rasteira (“Kriechsohle”) nos dois lados com pequenas lamelas; estas, no corte transversal (Fig. 107 A), marcadas por ângulos salientes. Imediatamente atrás da cabeça e um pouco antes da cauda, alargam-se as lamelas algo mais que no contôrno restante. Quando os animais se contraem e permanecem parados, destaca-se também o dorso por duas lamelas menores, assumindo, então, o corte transversal a forma da Figura 107 B.

No parênquima, existe uma rêde cerrada de pigmento esverdeado-preto, (Est. XXXI Fig. 3) ausente na sola, cuja côr amarelada ou alaranjada provem de grânulos contidos na epiderme. A pigmentação preta acentua-se particularmente em três estrias longitudinais e perto do bordo látero-ventral, onde aparece uma linha ligeiramente ondulada, mas, distintamente traçada. Pigmentos pretos faltam nas duas projeções ventrais do verme contraído em repouso; elas são puramente ama-

relas. Alguns cromatóforos entram, mais ou menos simetricamente, nas lamelas dorsais; elas são incolores, como o é toda a epiderme dorsal e lateral. Na cabeça, permanecem dois largos campos laterais sem melanóforos; entre estes espaços de cor amarela muito clara, encobre uma cúpola preta a extremidade rostral. Em vermes com ovos testáceos, transparecem as cascas vermelho-acastanhadas destes na metade posterior do corpo. A epiderme dorsal incolor condiciona o aspecto aveludado do verme visto de cima. Na vista de baixo, reconhecem-se, através da epiderme com pigmento amarelo, alguns melanóforos parenquimáticos por transparência. No escuro, concentram-se os melanóforos, e o animal torna-se cinzento claro com manchas pretas (Est. XXXI, Fig. 4); no claro, fica preto, devido à expansão do pigmento. Destarte, apresenta *B. evelinae* o fenômeno da mudança fisiológica da cor. Vermes recém-saidos dos ovos, de ca. de 1 mm., de comprimento são incolores; os desenvolvidos no corpo materno nascem pigmentados. A epiderme dorsal tem de altura 0,004 mm.; a ventral, 0,008 mm. Os cílios são, aproximadamente, do mesmo tamanho. Os limites inter-celulares são nítidos nos cortes tangenciais (Fig. 100), exibindo as células bordos denticulados, talvez pontes intercelulares, que lembram a descrição da epiderme de *Phaenocora jucunda* (Cognetti de Martiis 1915, p. 195-196). Os contornos das células substituidoras (Fig. 100, s) são lobulados, como tal se vê nas células correspondentes de *B. essenii* (Luther 1904, t. 1 f. 4) e *Proxenetes karlingi* (Luther 1943, t. 5 f. 2). Rabditos dermais não foram reconhecidos. Ramnitos adenais ocorrem em grande número (Fig. 100, r); são moles, flexíveis e atingem 0,03 mm. de comprimento. As glândulas ramnitógenas situam-se dorsal e ventralmente ao cérebro, nas saliências laterais, e no fundo do saco cutâneo (Fig. 106, rh). Os dutos ramníferos desembocam, na epiderme, intracelularmente (Fig. 100, c). Prolongamentos filiformes das células pigmentadas do parênquima entram na epiderme (Fig. 100, p), e o pigmento estende-se na região externa das células epiteliais (veja Fig. 106, o bordo ectal da epiderme ventral). Ocorrendo ventralmente e nos dois lados, não, porém, no dorso, o fenômeno concorda, até nos pormenores, com o processo correspondente de *B. personatum*, tido por Luther (1904, p. 12, 254) como excretório. Glândulas volumosas, cianófilas, provavelmente mucosas, encontram-se na região anterior (Fig. 99, k), onde desembocam sub-terminalmente, como também ao redor do saco cutâneo (Fig. 106, s) ventral (k).

O saco ventro-mediâneo invagina-se no trecho entre o plano transversal que passa pelo bordo caudal do cérebro (Fig. 99, e) e o poro oroprotonefridial (p), mais perto do último. Trata-se, no saquinho, dum tubo encurvado para diante, sem cílios. No lume desembocam glândulas cianófilas (Fig. 106, k) e outras, ramnitógenas (rh). Nada se vê de inervação ou de células interpretáveis como sensoriais. O fundo do saco é indiviso, como em *B. truncatum* Bekl.

Do sistema nervoso mencionamos apenas o cérebro (Fig. 99, c), tão largo quanto comprido, que emite, para diante, dois troncos sensoriais, ramificados arboriformemente para fora. Estes e os tractos de ramnitos ("Stäbchenstrassen") dirigidos também rostralmente abraçam um espaço

lanceolado (Fig. 99, x) e transparente, que se demarca no parênquima em várias Mesostominae, p. e., *M. productum* ("Schizostomum" O. Schmidt 1848, p. 54). Dos nervos longitudinais, foi possível verificar os nervos dorsais (3 da f. 58 de Bresslau 1933, p. 78) e os ventrais (ibid., 2); os últimos com a comissura post-faríngea (ibid., 10). O anel faríngeo (Fig. 106, q) situa-se ao nível da inserção da bolsa faríngea à faringe (h). Os olhos são nítidos nos vermes recém-saídos dos ovos; nos adultos, reconhecem-se, às vezes, por transparência, na vista do lado ventral. Vê-se, pelos cortes, que os órgãos ópticos são muito grandes; ocorrem, p. e., em cortes sagitais, de 0,006 mm. de grossura, em 6 cortes sucessivos. O cálice pigmentado, provavelmente uni-celular, delimita-se indistintamente contra o cérebro; a única célula visual tem forma de clava alongada em direção antero-posterior. A orla periférica de bastonetes apresenta-se com rara nitidez.

A faringe rosulada (Fig. 106, h) situa-se antes do meio do corpo. O cálice protonefridial (p), combinado com a boca, reconhece-se somente nos indivíduos recém-saídos dos ovos, pois são sem pigmento, ou nos cortes. O canal protonefridial terminal de cada lado converge ligeiramente sinuoso, de fora e obliquamente de trás, para o poro do emunatório. A bolsa da faringe é profunda e sem cílios; os núcleos são escassos. O epitélio externo da faringe, porém, é orlado por curtos cílios rígidos. Os núcleos dêste epitélio (Fig. 106, nb) situam-se fora dêle, no bordo da bolsa faríngea, como foi observado em *M. ehrenbergii* (Luther 1904, p. 44-45 t. 2 f. 14). No epitélio interno da faringe, os núcleos são mais altos que as células, condicionando, destarte, saliências celulares, conhecidas também de outras Mesostominae (l. c., p. 45). Dá-se o mesmo com o septo muscular, a musculatura interna, e a externa locomotora da faringe (Fig. 106, l). Perto do ponto em que a última se insere no septo faríngeo, encontra-se, internamente, o anel nervoso faríngeo (Fig. 106, q). Das glândulas intra-faríngeas vêem-se, na Fig. 106, as eritrófilas ladeadas pelas cianófilas, mucosas. Corresponde isto ao que foi indicado de *Bothromesostoma personatum* e *Mesostoma mutabile* (l. c., p. 48, 236-237, 255).

O esôfago insere-se (Fig. 106, e) externamente ao orifício faríngeo interno; tem epitélio nucleado e estreita-se infundibuliformemente para dentro. O intestino (Fig. 99, i) estende-se do espaço entre os nervos anteriores (x) até quasi a extremidade caudal. A acumulação de células claviformes de Minot, ao redor da entrada do intestino, e o lume intestinal dorso-ventralmente achatado, que tende a desaparecer no auge da resorção, nada apresentam de particularidades específicas.

O gonóporo (Fig. 99, n) situa-se a 0.2 mm. de distância atrás do orifício oro-protonefridial, constituindo isso um dos mais importantes caracteres disjuntivos de *B. evelinae*. Os testículos (t) apresentam forma muito diversa: uma vez são reniformes (Fig. 106), outra vez lembram salchichas (Fig. 99). Isto independe da época, pois podem ser assimétricamente desenvolvidos, nos dois lados. O tipo de testículo pequeno encontra-se látero-ventralmente ao útero repleto; o tipo comprido, dorsalmente a êste. Os testículos indivisos de *B. evelinae* concordam com os

de *B. truncatum*, sendo foliculares os de *B. personatum* e *B. essenii*. Os dois dutos eferentes reúnem-se formando a vesícula seminal intimamente ligada ao reservatório da secreção granulosa (Fig. 106, y), cujas glândulas (f) se vêem ental e ventralmente ao reservatório. O ducto ejaculador conduz ao órgão copulador (m), de parede grossa. Tão pouco quão em *B. truncatum*, notou-se a retroflexão do pênis para dentro do bulbo ental descrita de *B. personatum* (Luther 1904, p. 256). O órgão masculino entra rostralmente e do lado esquerdo no átrio (a).

No lado do pênis, ou imediatamente atrás dêle, desemboca a bursa copulatória (Fig. 106, b) situada no plano mediano. O canal da bursa copulatrix é comprido; a empôla, pequena e muscúlosa. Os espermios, durante a copulação recolhidos na bursa, passam, por meio do ducto espermático (z), ao receptáculo seminal (r). A posição do ductus spermaticus, entre o canal da bursa e o canal genital feminino, corresponde à de *B. personatum* e *B. essenii*, contrastando com a de *B. truncatum* (veja a discussão taxonômica, mais adiante).

O ovário ou germário (o) dirige-se para diante e para o lado direito. A disposição dos ovócitos em crescimento lembra a de *Mesostoma ehrenbergii*. As células do oviduto (d) são altas, dilatando-se a via eferente feminina como receptáculo seminal (r) esférico. No trecho seguinte, o canal feminino, derramam as volumosas glândulas da casca (g) a sua secreção acidófila.

Perto do ponto em que o canal feminino entra no átrio, desembocam também os dois uterodutos. Os dois úteros (Fig. 99, u) são órgãos desenvolvidos somente na metade caudal do corpo, sem ramificação para diante, quando contêm ovos de desenvolvimento lento. Correspondem, destarte, à fase de *B. essenii* com ovos dêste tipo (Graff 1913, p. 290). Os úteros com ovos de desenvolvimento rápido estendem-se até a região anterior do verme, abrigando filhotes pigmentados em várias fases, como também ovos de desenvolvimento lento (Fig. 105). A produção simultânea dos dois tipos de ovos conhece-se de *Bothromesostoma* na Europa (Bresslau 1903, p. 133 - 135; Steinmann & Bresslau 1913, p. 292 - 293). Foram observados até 3 ovos (diâmetro: 0,21 - 0,26 mm.) testáceos (duráveis) enfileiradamente dispostos em cada útero. A côr da casca é vermelho-acastanhada.

Os vitelários (Fig. 99, v) estendem-se, nos dois lados do corpo, quasi da extremidade rostral à caudal, com folículos ramificados para o dorso e ventre. Os vitelodutos (w) anteriores e posteriores reúnem-se, desembocando, em cada lado, o viteloduto comum, da parte de fora, no uteroduto correspondente. As células vitelinas prestaram-se, devido às numerosas mitoses, à contagem dos cromosomas, cujo número diplóide é de 4, havendo dois pares de comprimento diverso.

Ocorrência e biologia de *Bothromesostoma evelinae*

A espécie foi encontrada nágua estagnada, nas circunvizinhanças do rio Pinheiros e seus afluentes, perto da cidade de São Paulo. Nas localidades habitadas pelos vermes, tratou-se, em parte, de pequenas acumulações d'água perenes, de outra parte, de poças só transitoriamente aquíferas, e isso, ou na época relativamente sêca depois

de chuvas copiosas, ou no período com certa regularidade húmido, a saber, na primavera e no verão. A grande variação do tempo na cidade de São Paulo inutiliza quasi indicarmos os meses dos achados: outubro até dezembro; março até maio. Em outubro de 1945, encontrámos, p. e., a espécie num brejo que estava sêco, alguns dias mais tarde. Vermes com filhotes no corpo materno encontrámos no outono (mês de abril).

Da Europa, conhece-se a ocorrência das espécies de *Bothromesostoma* em poças passageiras. Na Finlândia meridional, observou Luther (1904, p. 258) *B. personatum* nas águas acumuladas nas pisadas do gado vacum; e na Áustria, Spandl (1925, p. 97) viu a mesma espécie nas águas transitórias formadas por chuvas ou pelo lençol d'água aflorado. Perto de Perm, na Rússia européa oriental, descobriu Beklemischev (1921, p. 641) *B. truncatum* em poças primaveris que dessecam no estio.

Em oposição às indicações anteriores que evidenciam atividade acentuada das espécies de *Bothromesostoma* no escuro, p. e., *B. personatum* (Brinkmann 1905, p. 106) e *B. essenii* (Luther 1904, p. 253), nadam os indivíduos de *B. evelinae* na superfície d'água, em horas de plena insolação. Como os outros vermes do gênero, nadam também os atuais com o ventre para cima, na película d'água. Tal tipo de locomoção parece facilitado pela secreção das glândulas da invaginação cutânea, de função muito discutida (Luther 1904, p. 79-82: literatura anterior). Com êle, Brinkmann (1905, p. 106) e Reisinger (1923, p. 8), consideramos o órgão como glandular. De modo nenhum existe a pretensa concordância morfológica com as fossetas ciliadas de *Stenostomum* que estudámos há pouco (Marcus 1945a, p. 19-21). Ruebush (1941, p. 34), é verdade, fala duma bolsa sensorial, mas, isto, evidentemente só baseado nas indicações de Fuhrmann (1894, p. 253-254), Dorner (1902, p. 31) e outros autores citados por Luther (l. c.). No trabalho histo-fisiológico de Müller (1936, p. 265-290), que conseguiu corar electivamente os cílios sensoriais de *B. essenii*, e discernir, operativamente, além dos cílios tácteis, os quimoperceptores e reoperceptores, falta qualquer referência ao saco cutâneo ventral. Tal omissão inesperada dum órgão, cuja função se ventila, desde há mais de meio século, na literatura, diminue certamente a possibilidade de apelar à dita obra como prova de não ser sensorial o saco. Todavia, queremos crer que o azul de toluidina aplicado por Müller teria salientado as células do fundo do saco ventral, se fossem realmente sensoriais.

Bresslau (1933, p. 133) não considera averiguadas a inervação e as células sensoriais da invaginação em apreço e pensa que constitue, possivelmente, um órgão auxiliador do aparelho reprodutivo. Quando se vê a figura 14 de Brinkmann (1905, p. 107) relativa à copula de *B. personatum* (em *B. essenii*, realiza-se do mesmo modo, *ibid.*, p. 108), não resta dúvida sôbre a função pegajosa da secreção do saco que gruda o corpo anterior do verme à película d'água.

Ao ficar, no aquário, um indivíduo de *B. evelinae* desalojado da superfície d'água por uma pequena gota derramada da pipeta, consegue o verme, freqüentemente, permanecer em contato com a superfície por meio de um fio mucoso que lembra o produto das chamadas glândulas fiandeiras de várias espécies de *Mesostoma*. Os animais suspensos pelo cordão de muco recuperam com facilidade a posição habitual na superfície. Quando a gota os levou até o fundo do aquário, rastejam na parede para cima. Evidentemente, não se locomovem comumente a nado livre, sem apoiar a sola.

Vermes mantidos no aquário, durante alguns dias, em meados de outubro, evacuaram ovos duráveis e continuaram viventes. Existe, portanto, ovipostura regular de ovos de casca grossa.

Mudança fisiológica da côr, como se observa em *B. evelinae*, não conhecemos de outros Turbelários. Com relação a *B. essenii* disse Brinkmann (1905, p. 108) o seguinte: "o animal varia fortemente na sua côr, resultando, disso, variedades locais constantes. Quando ocorre nas folhas de *Nymphaea*, *Nuphar* e *Potamogeton*, é de côr láctea; no meio de vegetação cerrada (*Stratiotes*, *Hydrocharis*, *Lemna*), mais amarelado, até, às vêzes, de ocre escuro, aproximadamente como o lado inferior de *B. personatum*". O termo "variedades constantes" não justifica admitir que

ocorra mudança fisiológica da côr em *B. essenii*; por outro lado, crescem as plantas mencionadas no mesmo biótopo, de maneira que parece bem possível que os vermes passem de umas às outras, mudando de côr.

Eliminação de pigmentos tida por excretora foi descrita de *Bothromesostoma personatum* (Luther 1904, p. 12), *Mesostoma maculatum* (Hofsten 1916, p. 712), e *M. platygastricum* (Hofsten 1925, p. 3) Westblad (1923, p. 136 e seg.), que considera também as células ramificadas e pigmentadas no parênquima das Mesostominae como armazenadoras de excretos, não observou (p. 138), eliminação de partículas dos corantes vitais por êle aplicados através do epitélio epidérmico. Diante da objeção de Brinkmann (1905, p. 105) às verificações de Luther relativas à passagem do pigmento através da epiderme, re-afirmamos o nosso achado correspondente em *B. evelinae*.

Quando os vermes permanecem durante uma hora no escuro (temperatura d'água: 20°C.), apresentam-se cinzentos claros, com pontos pretos, os melanóforos concentrados. Expostos à lampada do microscópio, para serem desenhados, tornaram-se, dentro de meia hora, quasi totalmente cinzentos escuros, com os limites dos cromatóforos ramificados ainda distintos, devido à expansão não máxima de alguns dêles. Novamente removidos da luz, re-começou, já dentro de 10 minutos, a contração dos cromatóforos, mas, nem de longe atingiu o grau anteriormente descrito das manchas pretas em fundo cinzento-claro. Numa nova experiência (27. XI., temperatura d'água: 22° C.) observámos, depois de duas horas, o tipo ilustrado na Estampa XXXI Figura 4, em vários, não em todos os exemplares. Também a face ventral mostrou-se ocre-clara com pigmentos pretos vistos por transparência, não contíguos, estrelados, e algo maiores que os do dorso. Iluminação intensa resultou, novamente, em expansão dos cromatóforos.

Discussão sistemática de *Bothromesostoma evelinae*

Além das quatro espécies de *Bothromesostoma* descritas na monografia de Graff (1913, p. 286-291), conhecem-se ainda *B. truncatum* Beklemischev (1921, p. 639-641) e *B. primitivum* Sabussowa (1929, p. 498-502). Escusado é confrontar *B. evelinae* com *B. primitivum*, pois êste carece dos dois caracteres genéricamente disjuntivos de *Bothromesostoma*: o saco cutâneo ventral e o ducto espermático. Deveria, ao nosso vêr, entrar no gênero *Mesostoma*. As espécies *B. essenii* M. Braun, *B. marginatum* M. Braun, e *B. lineatum* M. Braun, cujas relações mútuas não conviria discutir aqui, sem material delas, distinguem-se, à primeira vista, pela sua côr láctea, ocre, ou, em todo o caso, não preta, de *B. evelinae*. Além disso, nas ditas espécies o gonóporo segue imediatamente à bôca, situando-se os dois orifícios na mesma reintrância ventral. O último caracter separa também *B. personatum* (O. Schmidt), com pigmento preto, de *B. evelinae*. Em dois caracteres importantes, a saber, testículos indivisos e orifícios oral e genital distanciados um do outro, concorda *B. truncatum* com *B. evelinae*. A invaginação ventral ocorre, porém, em *B. truncatum*, pré-cerebralmente, e a distância oro-genital importa, na espécie russa, apenas em 0,04-0,05 mm. contra 0,2 mm., em *B. evelinae*. Possui, além disso, *B. truncatum* ducto espermático excepcional, que liga o átrio ao receptáculo seminal. Nas outras espécies do gênero, inclusive *B. evelinae*, situa-se o ducto espermático entre o canal da bursa e o canal feminino. Finalmente, desemboca, em *B. truncatum*, o canal da bursa no átrio rostralmente ao órgão copulador; em *B. evelinae*, lateral ou caudalmente a êste.

Subordo: Kalyptorhynchia Graff

Familia: Gytraticidae Graff (1905, p. 73, 137)

Gytratrix hermaphroditus Ehrenberg (Fig. 118, 119)

Referências principais:

- Gytratrix hermaphroditus* (Hemprich &) Ehrenberg 1831, *Symbolae Physicae, Phytotz. Turbell. fol. c*, p. 9 (citado seg. Graff 1913, p. IX, 345, 480)
- Prostoma* (na p. 66, correção: *Prostomum*) *lineare*. O. Schmidt 1848, p. 23 t. 1 f. 1-1b
- Turbella notops*; *Gytrator hermaphroditus*; *G. furiosus* Diesing 1862, p. 217, 246.
- Prostomum lineare* Hallez 1873, p. 559 t. 20-22 (anatomia, biologia).
- Gytrator notops* Dugès, Hallez 1900, p. 449 e seg. f. 201-219 (anatomia, biologia)
- Gytrator notops* (Anton Dugès 1828) Brinkmann 1905, p. 118 t. 1 f. 25-27
- Gytratrix hermaphroditus* Graff 1905, p. 137 t. 5 f. 10-11, t. 6 f. 16-17; 1912, p. 68 t. 4 f. 17-19; 1913, p. 342 f. 309-311 (literatura)
- Hofsten 1912, p. 651 (distribuição na Suíça; lago de Lugano, 70 m. de profundidade; St. Bernhard, 2560 m. de altitude)
- Fuhrmann 1914, p. 794 (Colômbia, 2580 m. de altitude; lago de Neuchâtel, até 100 m. de profundidade)
- Reisinger 1922, p. 201 f. 1 (emunctório); 1923, f. 11, 26 (anatomia); 1933, p. 257 (Java)
- Westblad 1923, p. 140, etc. f. 12 t. 2 f. 11 (fisiologia da excreção)
- Meixner 1915, p. 573 t. 3 f. 64-67 (ovo); 1923a, p. 199 f. 2 (aparelho feminino); 1925, p. 266, 304, 309, etc. f. 4-7, 19-20, 22, 30, t. 3 f. 12, 14-16 (morfologia pormenorizada); 1929, p. 768, 784, 789, etc. f. 15 (taxonomia, excreção); 1938, p. 79 (variabilidade), 122 (distribuição) f. 47, 98
- Flory & Showalter 1930, p. 66 e seg. (bursa)
- Karling 1931, p. 8 f. 1-2 (água salobra)
- Steinböck 1931, p. 21; 1932a, p. 322 (distribuição)
- Bresslau 1933, p. 274 f. 25 (11), 97, 119
- Kromhout 1943, p. 167 e seg. (emunctório)

Entre todos os Rhabdocoela, uma das espécies mais ágeis e de nataçãõ mais rápida. O corpo é muito contráctil; pode formar uma massa arredondada, em que o cabo da bainha penial (Fig. 119, q) se sobrepõe à tromba (r), ou, ao contrário, estirar-se filiformemente. Quando o verme nada ou desliza tranquilamente, estreita-se o corpo cilíndrico na região da proboscis (tromba) e atinge a largura máxima no início do terço posterior. Mais para trás, diminue pouco e sucessivamente, terminando com extremidade redonda.

Vermes d'água doce atingem, quando adultos, até 2 mm. de comprimento; marinhos (da Irlanda, do Mar de Norte, da Adria), 1 mm. (Meixner 1929, p. 784). Vermes jovens, recém-saídos do ovo e ainda repletos de vitelo, tiveram, no material presente, límnico, 0,3 mm. de longura. O estilete penial destes já acusou 0,15 mm.

Rabdóides e, geralmente, também pigmentos faltam. Por isso, são os vermes esbranquiçados à luz refletida; hialinos, à transmitida. Exemplos das grandes profundidades dos lagos são rosáceos e especialmente transparentes. Cór amarelo-sulfúrea, concentrada nas lacunas da epiderme, e, destarte, disposta em forma de manchas, foi vista em espécimes que viveram perto de Woods Hole numa poça de alta salinidade no verão (subspec. *maculata* Graff 1912).

A epiderme é sincicial; tem de altura 0,002 - 0,004 mm.; e é provida de cílios de 0,012 mm., ao comprido. Na zona anterior do corpo, ocorrem estereocílios tácteis mais longos. A membrana basilar é grossa; o tubo músculo-dermático, forte. Pequenas glândulas cianófilas desembocam na extremidade anterior, lateralmente à tromba. Células glandulares grandes, com núcleos frequentemente algo lobulados, encontram-se na região do cérebro (Fig. 118. g), e derramam a secreção mucosa (Westblad 1923, p. 153) no orifício da bainha da tromba. O parênquima é fracamente desenvolvido, havendo, na região da proboscis e do cérebro, mais do que na parte ao redor dos órgãos reprodutivos. A musculatura do corpo diferencia-se em musculatura da tromba, da faringe, e do aparelho genital.

A porção do corpo que cabe à tromba, importa, aproximadamente, num quinto da longura total. A própria tromba (Fig. 118, r) é cônica e circundada pela bainha, i. é, uma invaginação do integumento com orifício terminal. Os epitélios da proboscis e da sua bainha carecem, já em vermes jovens, de núcleos e de cílios. Subjacente ao revestimento da tromba acumula-se a secreção eosinófila das glândulas que fazem parte das massas ao redor do cérebro. Na ponta do cône, predomina a secreção em forma de grânulos; mais para trás, a em forma de bastonetes. Sendo refractiva, condiciona a secreção o aspecto esbranquiçado do cône dos vermes viventes. A ponta da proboscis tem epitélio menos alto que a parte proximal, reconhecendo-se, somente na última, a musculatura anelar, sub-epitelial, com nitidez. O comprimento da ponta do cône é de um quarto a um terço do mesmo cône; como ela se separa, frequentemente, por constrição muscular da parte proximal ou se acha algo retraída nesta, pelos músculos sub-epiteliais longitudinais, surge o caracter que ocasionou a denominação duma forma especial (*vjatkensis* Nasonov 1919, p. 643). Esta não deveria ser mantida (Meixner 1925, p. 267). Fibras da musculatura cutânea longitudinal encurvam-se para dentro e inserem-se ao redor do orifício da bainha, atuando como dilatadores. Quanto aos pormenores da musculatura interna da tromba, e os seus grupos de músculos fixadores, protractores e retractores, remetemos os leitores à descrição de Meixner (1925, p. 268-270). Na musculatura da tromba, nota-se estriação transversal, havendo, porém, também estádios funcionais lisos (ibid., p. 281). A tromba rapidamente protraída segura pequenos Crustáceos, por meio da secreção viscosa acumulada na ponta do cône.

Imediatamente atrás da tromba, situa-se o cérebro, de contôrno trapézóide (Fig. 118, c). Compõe-se duma massa transversal de fibras, que é um pouco mais alta que comprida. Circundam-na almofadas simétricas de células ganglionares. Dois grandes complexos destas salientam-se ventralmente; dois outros, dorsalmente; outros envolvem as raízes dos nervos anteriores e posteriores. Na massa de fibras, distingue-se uma forte comisura ventral (posterior); e outra longitudinal, rostro-caudal. Os dutos das glândulas da tromba e os retractores dela atravessam a camada das células ganglionares. Os três pares de nervos longitudinais posteriores continuam até a extremidade rostral do corpo (Reisinger 1925,

p. 142). Os dois olhos encontram-se perto das raízes dos nervos anteriores sub-dorsais. Cada olho contem um cálice uni-celular, bicôncavo em virtude duma parede separadora, e, em cada metade, duas células ópticas. O pigmento aparece com grânulos grossos, que são pretos nos vermes que vivem nágua iluminada; vermelhos, alaranjados ou ausentes (*coeca* Vejdovsky 1880), nos espécimes das profundidades de lagos e rios ou dos poços sem luz.

O orifício bucal encontra-se rostralmente ao meio do corpo; é circundado por músculos radiais, e provido dum esfínter. Conduz ao tubo oral que se dilata como bolsa faríngea, sendo tubo e bolsa, já nos jovens, sem núcleos no epitélio. A faringe (Fig. 119, h) é um pouco mais comprida que grossa. A sua capacidade de sucção observa-se quando recebe, da tromba, um Crustáceo, e se fixa, nêste, entre as extremidades torácicas. Ao sugar, abre então um buraco numa das membranas intersegmentares, e, no fim da chupadura, pode puxar a cutícula abdominal para dentro do torax do Copépodo. Quanto aos músculos e glândulas faríngeas remetemos os interessados a Meixner (1925, p. 289-292). Do intestino é a parte post-faríngea duas vêzes mais comprida que a pré-faríngea. O lume do intestino é, pelo menos na região esofágica, distinto; o seu epitélio é sincicial. Quando repleto, delimita-se o intestino do parênquima escasso e dos órgãos reprodutivos, embora se ache apertado e lobulado por êstes, nomeadamente pelo vitelário.

Os emunctórios correm lateralmente (Fig. 119), sendo escassos os órgãos terminais e tufo de cílios propulsores. No material presente, no de Meixner (1925, p. 293), e de Kromhout (1943, p. 170-171), os troncos terminais dos canais descendentes (n) desembocam lateralmente, não ventralmente. São característicos dos vermes dágua doce, mas, ausentes nos dágua salôbra, os paranefrócitos (Fig. 119, z) dos canais distais (ascendentes), e as empôlas (y) dos proximais (descendentes). As últimas são sincícios acumuladores de excretos que secretam para dentro de divertículos tubulosos dos troncos terminais. Nos exemplares norte-americanos de Virginia (Kromhout, l. c.) e nos nossos, encurvam-se os canais descendentes em direção à linha mediana, estabelecendo-se, entre os pontos mais aproximados dos lados direito e esquerdo, uma comunicação transversal (Fig. 119, x), de calibre menor que os canais descendentes. Em vermes de procedência marítima, parece que até os grandes canais faltam.

Os vermes são hermafroditas proterândricos. O orifício sexual masculino ocupa a extremidade posterior. O átrio masculino, provido de musculatura circular forte e de ca. de 16 músculos longitudinais finos, liga-se à bainha do estilete, esta de 0,04 - 0,045 mm., ao comprido. A bainha é um rego ("Halbrinne" Meixner 1925, p. 309) cuticular, cujas paredes laterais terminam, externamente, com pontas, encurvadas, por via de regra, ventralmente, mas, nem sempre presentes. Rostral e dorsalmente continua a bainha do estilete com o cabo da bainha (Fig. 119, q) igualmente cuticular, cujo comprimento é de 0,1 - 0,14 mm. Dentro da bainha atua o estilete cuticular, tubuloso e aguçado (p). Nos vermes límnicos, tem de longura 0,15 - 0,17 mm.; nos marinhos, 0,11 - 0,13 mm. A sua parede ventral, grossa, contem o canal, em que corre a secre-

ção granulosa, e que se abre, na ponta do estilete, com um poro oblíquo, quasi dorsalmente dirigido. O lume principal do estilete situa-se no seu lado dorsal. Este lume comunica-se por uma fenda dirigida para o lado esquerdo com o canal genital masculino. A fenda é entalmente larga; ectalmente, estreita-se muito. O lume dorsal do estilete abre-se perto da ponta externa dêste órgão. O uso do estilete como arma, com que o verme mata os Copepoda, foi observado por Hallez (1873, p. 567), atuando a secreção granulosa, inoculada nos Crustáceos, como veneno muito forte.

O átrio masculino continua, rostralmente, com o canal genital masculino, cujos músculos longitudinais formam dois feixes laterais fortes, inseridos na bainha e no estilete, funcionando como protractores do último. Abre-se, entalmente, no canal genital, o reservatório piriforme da secreção granulosa. É revestido por músculos espirais, numa única camada (Meixner 1929, p. 784), e liga-se, pelo ductus granulorum, ao canal mencionado, na parede ventral do estilete. As glândulas dos grãos ocupam a extremidade ental do reservatório (Fig. 118, k).

Do lado esquerdo e ventral, entra ainda, no canal genital, o duto ejaculatório comprido e fino que evacua a vesícula seminal (Fig. 118, s). As vias eferentes dos espermios são, destarte, completamente separadas do reservatório da secreção granulosa. A vesícula seminal comunica-se pelo duto seminal, originado pela reunião dos dois dutos eferentes, com o testículo (Fig. 118, t). Este é ímpar, situado no lado esquerdo e dorsalmente ao intestino; a forma é alongada, fracamente lobulada. Pode ocorrer, no meio do testículo, um sulco estreito, mas, profundo, percorrido por um septo duplo da túnica testicular. Anteriormente ao sulco, sae, da parede medial do testículo, um duto eferente mais comprido e grosso que outro originado atrás do sulco. A parede do duto seminal é grossa, de carácter cuticular, sem núcleos. Os espermios são filiformes, sem flagelos secundários, e, pelo menos, têm 0,2 mm. ao comprido.

O orifício genital feminino (Fig. 118, d) serve somente à ovipostura. Encontra-se no fim do segundo terço da distância entre a faringe (h) e a extremidade caudal, e é provido de glândulas acessórias (Fig. 118, a). O curto trecho ectal do átrio feminino, contíguo com o poro, é ciliado e canaliforme; termina, entalmente, com um esfíncter. Mais para dentro, segue o espaçoso átrio infundibuliforme, por sua vez dividido, por anel de células epiteliais altas, numa parte proximal (ental), e outra distal (ectal). Na primeira, entram, de diante, o duto uterino provido duma única fibra esfínctéria e, do dorso, o viteloduto, o germoduto, e o canal da bursa (duto espermático). Desembocam ainda, na loja interna do átrio, as chamadas glândulas da casca (Fig. 118, f). Fornecem somente o pedúnculo ou filamento da casca do casulo. O pedúnculo é irregularmente encurvado, de longura variável, freqüentemente de ca. de 0,11 mm., ao comprido. Termina com disco adesivo e começa, no casulo, com entumescência anelar. O casulo tem 0,17 - 0,23 mm. de comprimento e 0,11 - 0,12 mm. de grossura; às vêzes, é mais esférico (0,17 mm. de longura, 0,14 mm. de grossura), ocorrendo ainda casulos sucessivamente estreitados em direção ao pedúnculo. A casca é fina (ca. de 0,002 mm.) e tem esculptura externa que lembra obra entrançada; no polo oposto ao

pedúnculo, marca-se o opérculo pela sutura no circuito do casulo. Cada casulo contém um único ovo ou embrião, excepcionalmente, dois. O útero (Fig. 118, u) apresenta-se, antes da maturação dos órgãos masculinos, como tubo epitelial simples; somente durante o período masculino diferenciam-se os seus músculos e glândulas. Depois da época feminina, durante a qual cada casulo se encontra no útero por ca. de 3-5 dias, diminui o volume do útero.

O ovário (Fig. 118, o) é ímpar e situado no lado esquerdo; é curto e claviforme. O vitelário (v), igualmente ímpar, ocupa o lado direito e a região dorso-mediana. Quando maduro, assume aspecto reticular, com anastomoses. Na fase da produção da casca, apresenta-se o vitelário com estrutura tubulosa, com lume aberto; mais tarde, quando fornece vitelo, preenchem as células vitelinas parietais, agora crescidas, o lume.

Dois vermes que copulam juntam as extremidades posteriores mutuamente, ficando as duas trombas diametralmente opostas. A copulação realiza-se por meio dum poro (Fig. 118, e) dorso-caudal, provido dum esfíncter. Conduz à vagina, cuja longura, nos vermes límnicos, é de 0,02 mm. e mais; nos marinhos, de 0,012 mm. Pela vagina entram os espermios e a secreção granulosa na bursa (Fig. 118, b), um grande órgão dorso-mediano. Da parede ventral da bursa, sae o canal da bursa, ou ducto espermático, que desemboca na loja interna do átrio feminino. Apresenta-se, destarte, a bursa como apêndice do canal genital feminino. A bursa é constituída por um tecido sincicial, em que se notam escassamente os núcleos esféricos. O órgão é envolvido por fina membrana basilar, a túnica, que é, segundo Flory & Showalter (1930), quitínica. O sincício alimenta (Reisinger 1923, p. 41) os espermios, que giram reunidos em bolas dentro de vacúolos do tecido. Segundo a necessidade, saem pequenas quantidades de espermios pelo ducto espermático, inseminando os gonócitos femininos. Os espermios excedentes são absorvidos pela bursa.

Ocorrência: A espécie foi encontrada em várias localidades das circunvizinhanças da cidade de São Paulo, mas, cada vez, somente em poucos indivíduos. Material vivente trouxe o Professor Dr. Paulo Sawaya, em dezembro de 1942 dos arredores de Curitiba (Paraná).

Complementos à diagnose de *Gyratrix hermaphroditus*

Para distinguir os vermes incolores com pigmento visual dos amarelos (*maculata* Graff) e dos sem pigmento óptico (*coeca* Vejdovský), chamou Graff (1909, p. 134; 1912, p. 68) os típicos de *Gyratrix hermaphroditus hermaphroditus*. Com Hofsten (1912, p. 651) e a maioria dos autores suprimimos o nome sub-específico.

As relações eventualmente existentes entre a proboscis dos *Kalyptorhynchia* e a dos *Nemertini* foram, desde Graff (1874, p. 142) até Kepner, Ferguson & Stirewalt (1941, p. 249); muitas vezes abordados; com consideração da literatura ponderou Meixner (1925, p. 283-284) o assunto, não julgando as ditas estruturas como realmente homólogas.

Material da Europa (Haliez 1873, t. 20 f. 2; 1900, p. 469; Sokerá 1911, p. 28 t. 1 f. 30; Reisinger 1922, l. c.; Westblad 1923, l. c.) e da China (Tu 1934, t. 2 f. 2) não possui o encurvamento medialmente dirigido dos canais descendentes (primários, próximos) do emunatório, nem a ligação transversal destes (Fig. 119, x). O caracter re-encontra-se somente nos vermes da Virgínia (U. S. A.; Kromhout 1943, p. 169 f. 1, 10), com os quais os brasileiros concordam ainda nos pormenores

das sinuosidades dos canais principais. Possivelmente, trata-se de uma particularidade das populações límnicas de *G. hermaphroditus* nas Américas. Desistimos, porém, da denominação duma subespécie, e isso, por duas razões. Primeiramente, oferece justamente o aparelho excretor de *G. hermaphroditus*, ao todo, espécie pouco variável, diversidades ecológicas notórias. Em segundo lugar, faltam indicações correspondentes de outro material americano (Graff 1912, p. 68, Rochester; Higley 1918, p. 78, Illinois) observado em estágio vivente; o da Colômbia foi somente visto depois de conservado.

A bipartição do testículo (Meixner 1925, f. 22), que não é constante, foi interpretada, primeiramente (l. c., p. 299), como indicação de se tratar, na gônada masculina ímpar, de dois testículos coalescidos. Mais tarde (Meixner 1929, p. 784) foi o testículo considerado como órgão que tende, secundariamente, à divisão.

Além do casulo no útero, ocorrem às vezes, simultaneamente, 1-2 outros, mas, estes encontram-se no intestino. Parece mais provável que foram incorporados, no trato alimentício, em consequência duma ruptura da parede intestinal (Meixner 1925, p. 301) do que por via oral, depois da ovipostura (id. 1923a, p. 201), pois a atuação da faringe é sugadora, não engulidora. O desenvolvimento do embrião no casulo contido no intestino continua; sobre uma eventual eclosão dos jovens ou a ejeção do casulo pela bôca não conhecemos observações.

Na literatura anterior fala-se dum germário direito raramente desenvolvido em vermes marinhos (ilha de Madeira); excepcionalmente, em límnicos. Na última ponderação deste assunto, chegou Meixner (1929, p. 786-787) a negar a ocorrência de germários direitos. Exame pormenorizado mostrou que se trata sempre dum grande complexo de glândulas de secreção granulosa. Os núcleos enormes destas lembram os de ovócitos jovens, mas, em oposição a estes, contêm um volumoso nucléolo cromatóide, em que um pequeno nucléolo de cromatina se aprofunda.

Distribuição de G. hermaphroditus: Dos biótopos acessíveis aos Turbelários, habita *G. hermaphroditus* maior número do que qualquer outra espécie da classe. Ocorre na humidade dos musgos e entre folhas; água doce estagnada e corrente; água salobra; no mar de salinidade normal (ca. de 36 por mil); e numa fonte de salinidade de 43 por mil (Meixner 1938, p. 122). No mar, habita o detrito arenoso da vegetação costeira, como também profundidades de 15-18 m., perto da ilha de Helgoland (Mar do Norte), onde, na areia grossa com pouco detrito ("Amphioxus-Sand"), representa o único Turbelário existente (ibid., p. 129). No lago de Neuchâtel (Suíça ocidental), desce até 100 m. de profundidade; nos Andes da Colômbia, sobe até a altitude de 2580 m. (ambos os dados: Fuhrmann 1914, p. 794). Por isso, figura *G. hermaphroditus*, na literatura, como espécie cosmopolita e ubiquista. Não nos consta, porém, relação da espécie, na literatura especialmente dedicada aos Turbellaria, do reino zoogeográfico da Neogea (Austrália; Nova Zelândia; Oceânia). De resto, conhece-se da Groenlândia até a região de São Paulo e Curitiba, no Brasil; da Suécia setentrional (Torne Lappmark) e da península de Kola até a Espanha e a Itália; da Irlanda até a China e o Japão (Tu 1939, p. 213); da ilha de Java; e da África equatorial oriental (lago de Victória). Os achados marinhos abrangem o Oceano Árctico; os mares europeus, do Mar do Norte até a Adria e o Mar Negro; e o Oceano Atlântico, onde foi relatada do litoral norte-americano; da costa da Irlanda; e da ilha de Madeira.

Ordo: Alloecoela Graff. (Hofsten 1905, p. 626 emend.)

Sistematização atual dos Aleocelos

Dentro da ordem dos Alloecoela, "grupo muito polimorfo, dificilmente definível" (Meixner 1938, p. 141), distinguiu Meixner (l. c., p. 3) as 4 sub-ordens seguintes:

1) Archoophora Reisinger (1935, p. 256); figuram, no trabalho original, como sub-ordem dos Rhabdocoela.

2) Lecithoepitheliata Reisinger (1924a, p. 147). Abrange esta sub-ordem a) as Gnosonesimidae Reisinger (1926, p. 429) e b) as Prorhynchidae Diesing (1862, p. 60; citado segundo Graff 1913, p. 57). As Hofsteniidae Bock (1923, p. 50), originalmente e até a obra de Bresslau (1933, p. 276) tidas por Aleocelos, considerou

Meixner (1938, p. 142) como Acelos especializados. Desapareceram, na sistematização de Meixner, os dois termos Typhlocoela (pela primeira vez: Reisinger 1923, p. 1) e Hemacoela, usados para as Prorhynchidae (Steinböck 1924a, p. 242) e as Hofsteniidae (id. 1924b, p. 165; ai Hemacolea), respectivamente.

Da subordo Lecithoepitheliata descrevemos, há pouco (Marcus 1944, p. 9, 13), duas espécies de São Paulo e de Paraná, a saber: *Prorhynchus stagnalis* M. Schultze e *Geocentrophora applanata* (Kennel). *P. stagnalis* ocorre muito comumente nos arredores da cidade de São Paulo. Verificámos também *G. applanata*, desde 1944, no rio Tietê, perto da cidade de São Paulo, entre plantas aquáticas. Não se restringe, portanto, a sua ocorrência às Bromeliáceas, em que a encontramos primeiramente. Dum afluente do rio Paraíba (no município de Sta. Branca) obtivemos *P. stagnalis* e *G. applanata* em plantas aquáticas gentilmente trazidas pela Srta. Da. Gertrudes Siegel.

3) Cumulata Reisinger (1924a, p. 147; ai Cummulata). Steinböck (1925, p. 167) escreveu, pela primeira vez, Cumulata. Se as regras da prioridade fossem aplicadas também às entidades taxonômicas superiores, o nome da sub-ordem deveria ser Holocoela (literatura: Graff 1913, p. 358). Meixner considerou como Cumulata: a) as Gastropharyngidae, introduzidas no mesmo trabalho (1938, p. 5, 39, f. 4 E, f. 39); b) as Solenopharyngidae, tidas por Graff (1905, p. 73, 105; 1913, p. 293), Beklemishev (1929) e Bresslau (1933, p. 271) como Rhabdocoela, cuja remoção, para os Alloecoela, foi recomendada por Meixner (1929, p. 770); c) as famílias mencionadas por Bresslau (1933, p. 278) como membros da sub-ordem; entre estas, as Plagiostomidae (veja mais adiante).

4) Uma sub-ordem que Meixner chamou de Seriata, apesar de que ela abrange os Seriata Bresslau (1933, p. 261, 278-279) juntamente com os Tricladida Lang (1884 p. 1), e, destarte, corresponde aos Metamerata Reisinger (1924a, p. 148; Steinböck 1925, p. 167). Os Seriata Bresslau, que são os Crossocoela Graff e Cyclocoela Graff (literatura: Graff 1913, p. 421, 452) unidos, denominou Meixner (1938, p. 6) de Proseriata. Abrange, além das famílias mencionadas na obra de Bresslau, ainda uma nova, a 4.^a sub-família (Archimonocelidinae) das Monocelididae (Meixner 1938, f. 54, 55), e a nova família Nematoplanidae (ibid., f. 6 D, 44).

Com Beauchamp (1932, p. 117) e Bresslau (1933, p. 257), mantemos, por enquanto, os Tricladida separados dos Alloecoela, conservando, destarte, o nome duma unidade bem definida, a saber, Tricladida Lang 1884, ao lado do outro, Alloecoela Graff 1882, que designa uma ordem apenas vagamente delimitada. "Suspeito muito", disse Westblad (1935, p. 74), "que qualquer leitor da última diagnose dos Alloecoela possa entender que tipo de animal seja um Aleocelo". Pelo número e tamanho dos cromosomas, aproximam-se os Tricladida aos Polycladida (Ruebush 1938, p. 327-328).

Subordo: Cumulata Reisinger (Holocoela Graff)

Família: Plagiostomidae Graff (literatura: Graff 1913, p. 360)

No sistema resumido de Bresslau (1933, p. 278), são as Plagiostomidae a 6.^a família dos Alloecoela e abrangem duas sub-famílias, as Plagiostominae e as Vorticerotinae. Meixner (1938, p. 3) acrescentou, como sub-famílias, a 7.^a e a 8.^a família do sistema de Bresslau, reunindo, assim, todos os Cumulata com orifícios bucal e genital separados numa família. As sub-famílias poderiam ser classificadas pela chave seguinte:

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Bôca na região anterior do corpo; poro genital, na posterior | 2 |
| — | Bôca ântero-subterminal; poro genital ântero-ventral, perto da bôca Baicalaretiinae | |
| 2 | Um único órgão copulador | 3 |
| — | Vários (ca. de 10) órgãos copuladores, em fases evolutivas sucessivas Multipeniatiinae | |
| 3 | Faringe do tipo do "pharynx plicatus" (Bresslau 1933, p. 95) Vorticerotinae | |
| — | Faringe do tipo do "pharynx bulbosus variabilis" (Bresslau 1933, p. 97) Plagiostominae | |

Os gêneros atualmente conhecidos das Plagiostominae podem ser agrupados do seguinte modo:

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Germários difusos ou foliculares | 2 |
| — | Germários compactos | 3 |
| 2 | A vesícula granulorum atinge quasi o meio do corpo e distingue-se nitidamente da vesícula seminal, muito menor <i>Hydrolimax</i> Haldeman 1842 (cf. Hyman 1938) | |
| — | A vesícula seminal não se estende além do quarto caudal do corpo para diante, e a vesícula granulorum constitue a parte distal da vesícula seminal, sendo ambas as partes de tamanho aproximadamente igual | <i>Acmostomum</i> Schmarda 1859 (cf. Steinböck 1933, p. 22-27) *) |
| 3 | Os gonócitos em cada um dos dois germários dispostos numa série longitudinal | <i>Brachyposthia</i> Brandtner 1934 (p. 134) |
| — | Os gonócitos dos germários (1 ou 2) amontoados, sem disposição semelhante a uma pilha de moedas | <i>Plagiostomum</i> O. Schmidt 1852 (cf. Graff 1913, p. 361) **) |

As Plagiostominae água doce

Conheciam-se, até agora, três espécies límnicas das Plagiostominae, a saber: 1) *Plagiostomum lemani* F. A. Forel & G. du Plessis 1874, de cuja rica literatura (Graff 1913, p. 386) se salientam Böhmig (1890, p. 412-421) e Hofsten (1907a, p. 93-132); 2) *Plagiostomum lacustre* Baylis (1927, p. 380), conhecido apenas por material conservado; e 3) *Hydrolimax grisea* Haldeman 1842, re-descoberta e descrita pela Dra. Hyman (1938).

Hydrolimax grisea foi, ultimamente, encontrada nos arredores de Princeton, New Jersey; outrora, também no Estado de New Jersey, em geral, e na parte oriental da Pennsylvania. Como se vê pela indicação "Delaware and Schuylkill rivers" (Hyman 1938, p. 1-2) trata-se de regiões alcançadas dum imigrante provindo do mar, como o são todas as Plagiostominae água doce.

Plagiostomum lacustre foi verificado no lago Tanganyika, ligado ao Atlântico pelos rios Congo e Lukuga (desde 1878), mas, dificilmente acessível do oceano. A fauna do lago (Marcus 1933, p. 125) abrange, ao lado de habitantes típicos água doce, ainda hálofílimetos, i. é, formas parecidas com marinhas. Juntamente com os Bryozoa Ctenostomata dos gêneros *Victorella* e *Arachnoidea* e vários Prosobranchia

*) A última apuração do nome genérico indicado encontra-se numa revista pouco espalhada e, por isso, convem repetir, rapidamente, a história do nome *Acmostomum*. Foi introduzido (Schmarda 1859, p. 3) com duas espécies não mais reconhecíveis, *A. denticulatum* e *A. crenulatum*. Na descrição de *A. dioicum* Meeznikow 1865, de Helgoland (veja Graff 1913, p. 377), e de *A. sarsii* Jensen 1878, da costa norueguesa (ibid., p. 359), foi o nome *Acmostomum* novamente usado, desta vez, combinado com espécies reconhecíveis. A identidade das duas espécies (Reisinger 1926, p. 452) parece provável, mas, não pode, sem novo exame, ser estendida a material de outras localidades, p. e., *Plagiostomum dioicum* Böhmig (1890, p. 407), de Trieste. No "Bronn", introduziu Graff (1908, p. 2010, 2548; fide Steinböck 1933, p. 28) o nome *Hallezia*, para substituir *Acmostomum* que carece de tipo genérico. *Hallezia*, porém, já tinha sido usada anteriormente (Beauchamp 1913, p. 302), para um gênero dos Suctoria, e, por isso, chamou Boek (1923, p. 48) o gênero dos Alcococela de *Alvaëra*. Este nome figura, como válido, no tratado de Bresslau (1933, p. 278). Steinböck re-introduziu *Acmostomum*, visto que a diagnose original é suficientemente ampla, para ser compatível com as espécies de Meeznikow e de Jensen.

***) *Allocopharynx* Steinböck (1932a, p. 324) é nomen nudum (Brandtner 1934, p. 135).

da profundidade do lago (até 1.435 m), pertence *Plagiostomum lacustre* aos elementos halolímnicos do Tanganyika.

A distribuição de *Plagiostomum lemani* foi resumida, por Bresslau (1933, p. 232, explicação da f. 235), aproximadamente, da maneira seguinte: espécie vastamente espalhada em águas doces da Eurásia, até o Japão (Okugawa 1930, p. 84), ricas em oxigênio, paradas e correntes, mas, também nas profundidades (igualmente no litoral) de grandes lagos, no golfo finlandês do mar Báltico, e no mar Cáspico. Tal era o estágio dos conhecimentos da resenha de Steinböck (1932, p. 234-245), ao qual se devem os primeiros achados do verme no declive alpino meridional, no lago de Garda. Desde então, a espécie foi verificada no lago Esrom, na Dinamarca (K. Berg 1938, p. 38) e em mais duas localidades que dificultam, novamente, a explicação difícilíssima da distribuição de *P. lemani*. O primeiro achado (Beauchamp 1934, p. 209), no lago de Ochrida (na fronteira entre a Sérvia meridional e a Albânia), mostra *P. lemani*, no sentido de Steinböck (1932, p. 244), como antigo habitante d'água doce. A fauna do lago de Ochrida, que o ictiólogo e zoogeógrafo russo L. S. Berg chamou de "lago de Baical balcânico", está relacionada com a asiática e a do Neógeno da Europa sul-oriental (Marcus 1933, p. 125). Foi Beklemischev (1927, p. 135) que admitiu primeiro a origem aralo-cáspica de *Plagiostomum lemani*. Outra vez, foi a espécie observada na costa meridional sueca, entre Fucus, perto de Karlskrona, no mar Báltico (Westblad 1935, p. 65). Esta nova verificação de *P. lemani* n'água salobra, de salinidade entre 7 e 8 por mil (Schulz 1932, p. 56-57), apoia a opinião de Reisinger (1926, p. 461). Este considerou o verme recentemente imigrado n'água doce e que ainda não tinha abandonado completamente o seu habitat marinho original. Baseou-se, nisso, na ocorrência de *P. lemani* no golfo finlandês (Luther 1918, p. 50-51).

Surge, agora, o primeiro representante da sub-ordem Cumulata nas águas doces da América do Sul. Ocorre dentro da cidade de São Paulo e nos seus arredores. Pertence ao gênero *Plagiostomum* e, sendo espécie ainda não descrita, foi chamado de *P. evelinae*, em honra de minha Esposa, Excelentíssima Senhora D. EVELINE DU BOIS-REYMOND MARCUS.

Os primeiros exemplares colhemos num córrego de leito cimentado no parque da Luz, dentro da cidade. A água aí é rica em oxigênio, pois possui superfície larga e correnteza rápida. A matéria orgânica, disponível para a alimentação dos vermes, é abundante, mas, não se acha suspensa n'água; é contida e reunida em tufo de raízes. As plantas aquáticas são poucas. A temperatura do lugar do achado oscila menos que geralmente nas águas de São Paulo, mantendo-se relativamente baixa, devido à falta de insolação. Os vermes mantiveram-se, durante duas semanas, n'água estagnada do aquário, pondo aí ovos (janeiro de 1944). Nenhuma conclusão relativa ao habitat costumeiro de *Plagiostomum evelinae* pode ser deduzida deste achado, pois os outros, realizados em 2 de maio e 6 de outubro de 1945, evidenciam condições ecológicas diferentes. Referem-se a pequenas poças razas, nas épocas em questão, isoladas das águas correntes vizinhas, com que poderiam comunicar-se durante as grandes chuvas. A água parada é exposta à insolação completa, sem qualquer sombra. A temperatura d'água deve, nesses prados abertos perto do subúrbio de Limão e de Butantan, participar de todas as oscilações tão consideráveis no perímetro de São Paulo. A vegetação aquática é bem desenvolvida.

Os vermes adultos das Plagiostominae límnicas até agora conhecidas poderiam ser determinados do modo seguinte:

- 1 Desenho formado por 3 faixas pigmentadas transversais no dorso, das quais as 2 anteriores se estendem aos lados
Plagiostomum lacustre
- Faixas pigmentadas transversais dorsais ou dorso-laterais não ocorrem 2
- 2 Desenho formado por manchas pigmentadas unidas por finas linhas estelares *Hydroliximax grisea*
- Desenho formado por finas linhas longitudinais pigmentadas ligadas por anastomoses 3
- 3 Com 4 olhos; numerosos pequenos poros excretores na região posterior, verificáveis somente nos cortes, nenhum poro excretor principal visível no verme vivente *Plagiostomum lemani*

- Com 2 olhos; além dos poros excretores secundários; há 3 principais, 1 mediano, dorso-caudal, e 1 em cada lado, um pouco antes do meio; os poros principais destacam-se, por serem circundados por manchas brancas, da pigmentação negrejante
Plagiostomum evelinae.

Plagiostomum evelinae, spec. nov. (Fig. 108-117)

Caracteres externos: Os vermes pepiniformes lembram pequenas lesmas, quer dizer, Pulmonata sem concha. Atingem de comprimento 2,5 - 4 mm., e de largura máxima, 0,8 - 1,2 mm. Deslizam ágilmente, servindo o lado ventral como sola rasteira. Anteriormente, são arredondados; para trás, alarga-se o corpo, atingindo a largura máxima no terço posterior, de onde se estreita bruscamente e termina com cauda curta. O corte transversal é quasi triangular. Sulco ciliado ventral não ocorre.

A côr do animal recém-saído do ovo pôde ser branca; logo depois, começa a aparecer, no parênquima dorsal, pigmento preto, às vêzes, já presente no jovem dentro do casulo (Fig. 117). As melaninas concentram-se na cabeça e na cauda. A epiderme incolor e transparente apresenta-se, no contôrno do corpo, como orla branca. Vermes adultos (Fig. 108, 109) são muito escuros e, na cabeça, completamente pretos. A disposição do pigmento faz surgir linhas longitudinais anastomóticas.

Duas faixas dorsais para-medianas mantem-se mais claras e correspondem, topograficamente, aos nervos dorsais longitudinais (Hofsten 1907a, f. 4 na p. 107, dn; Hyman 1938, f. 11, nervo 7). Entre as faixas, permanece, ao redor do poro excretor caudal (Fig. 112, p), uma mancha oval isenta de pigmentação. São igualmente brancas duas faixas laterais que pertencem aos dois terços posteriores do corpo, mas, não atingem a cauda propriamente dita (Fig. 109). Tem de largura 0,1 mm. e correspondem às áreas glandulares laterais, a serem descritas mais adiante. Rostralmente às ditas faixas, marca-se a zona do orifício excretor lateral (Fig. 113, 3) por mancha branca. Através da epiderme incolor e do parênquima reconhece-se o intestino, ora incolor, ora amarelado, ou com outra côr ainda, conforme o conteúdo.

Os dois olhos (Fig. 111, 114, a) redondos, situados na profundidade do parênquima, estão, nos vermes adultos, quasi ou completamente ocultos pelo pigmento do parênquima. Olhos acessórios podem ocorrer.

Integumento e parênquima: A epiderme (Fig. 115, 8) corresponde à de *P. lemani* (Hofsten 1907a, p. 95), com que também espécies marinhas concordam (Reisinger 1926, p. 454; Brandtner 1934, p. 91). O epitélio compõe-se de células largas e baixas, cujos limites se reconhecem em cortes para-tangenciais, não, porém, nos transversais. Os núcleos não aprofundados, de nucléolos numerosos (Hofsten 1907a, f. 1, na estampa), ocupam tôda a altura das células epidérmicas (Fig. 115, 8). Os "vacúolos" intra-celulares são, como em *Hydrobiaea grisea* (Hyman 1938, p. 3), zonas transparentes da substância celular. Na epiderme regular, quer dizer, naquela fora dos campos glandulares (Fig. 115, 1), predominam as zonas transparentes sôbre as fibrilarmente diferenciadas (os "strands"). A

membrana basilar é fina. Rabditos dermatícos reunidos em feixes evidenciam-se no verme vivente, mas, desaparecem nos líquidos de conservação (Böhmig 1890, p. 185, 412; Brandtner 1934, p. 93), de maneira que faltam nos cortes e nas preparações totais.

As únicas glândulas da região cefálica de *P. evelinae* são as glândulas bucais (Fig. 112, g), faltando as frontais, regulares em outras espécies das Plagiostominae. Ao redor do poro genital desembocam glândulas que serão discutidas no conjunto da descrição dos órgãos reprodutivos. As glândulas laterais marcadas, externamente, pelas faixas brancas (Fig. 109) acima referidas, não se conhecem de outros membros da subfamília. São células epidérmicas aprofundadas, cujo citosoma não se delimita, e não se tingem nitidamente. Os núcleos (Fig. 115, 1) situam-se no parênquima, são alongados, e atingem, às vezes, a camada citoplasmática epidérmica externa. Como se vê pela Fig. 115 (6), ocorrem também na epiderme comum, vizinha às áreas laterais, mas, aí são tais glândulas escassas. Somente nas zonas das faixas brancas notam-se as modificações epidérmica e parenquimática correlacionadas com a acumulação das glândulas cutâneas. No parênquima, reduz-se o pigmento perto dos campos, e desaparece ao longo dos mesmos. Na epiderme, faltam os cílios da camada externa, e aí predomina o citoplasma fibrilar sobre o transparente, em oposição ao tipo reinante na epiderme restante (Fig. 115, 8). Nesta última, provoca cada uma das células aprofundadas uma reintrância da camada externa sobreposta.

Os músculos cutâneos são do tipo comum, a saber, consistem numa camada externa anelar; e outra, interna, longitudinal.

O parênquima cerrado e sem lacunas espaçosas apresenta, nas camadas sub-integumentárias dorsais e laterais de vermes adultos, pigmentos pretos, cuja inclusão, em células, nem sempre se reconhece (Fig. 117, 7). Dá-se o mesmo em *Hydrolixmax grisea* (Hyman 1938, p. 6). Como foi dito, resulta a disposição do pigmento em linhas anastomóticas. Os aparelhos digestivo e reprodutivo restringem a extensão do parênquima consideravelmente. Este fato já relatado por Brandtner (1934, p. 96) dificulta a análise do parênquima. Não é de se estranhar ter Böhmig (1890, p. 197-206) chegado a interpretar o parênquima das espécies de *Plagiostomum* como constituído por células, cujo plasma se diferencia em plasma de andaime (espongioplasma) e plasma de suco (hialoplasma). O andaime, que se estuda do melhor modo em cortes tangenciais da periferia do corpo, é cerrado. O aspecto do parênquima de *P. evelinae* não difere muito da figura 20 (t. 12) de Böhmig (1890) relativa a uma espécie marinha; sendo, em *Hydrolixmax grisea*, "as paredes das malhas" (Hyman 1938, f. 6) mais grossas do que na espécie presente. Nesta, são, além disso, numerosas as células sitas no "hialoplasma". Estas células chamou Böhmig de "núcleos do tecido conjuntivo". São as "células livres" de Prenant (1922, p. 37 e seg.). O "hialoplasma" é substância intercelular; na literatura sobre Turbelários, também chamada de "líquido perivisceral". O "espongioplasma" é a rede das células parenquimáticas fixas, cujos núcleos, não numerosos, ocupam um ou outro ângulo das malhas. Também em *P. evelinae*, apresenta-se o parênquima da região

genital, o "stroma", rico em fibras, quer dizer, tem rêde densa de células fixas. O mesmo foi, com terminologia diversa, assinalado de *P. girardi* (Böhmg 1890, p. 200), *P. lemani* (Hofsten 1907a, p. 119), e *P. dahlgreni* (Kepner, Stirewalt & Ferguson 1941, p. 255, 257).

Sistema neuro-sensorial: O cérebro (Fig. 112, 114, c) sobrepõe-se ao bordo caudal da bolsa faríngea. Os nervos que pudemos verificar correspondem ao esquema de *Hydroliamax grisea* (Hyman 1938, f. 11), mas, não vimos todos os nervos descritos desta espécie muito maior que *P. evelinae*. Na Fig. 114, reconhece-se, no lado direito, a bifurcação do tronco principal ventral (13 da figura citada relativa a *Hydroliamax*), da qual saem um ramo sensorial ventro-cefálico e o nervo ventro-lateral do corpo. No mesmo corte, salientam-se ainda os nervos sensoriais cefálicos principais (Fig. 114, n), chamados, por nós, de tractos sensorias, pois contem numerosas células ganglionares, como em *Hydroliamax grisea* (Hyman 1938, p. 13). Cortes transversais mostram os 2 nervos laterais e os 2 dorsais. Perto da inserção da bolsa faríngea na faringe, situa-se o fim do nervo faríngeo anelar.

Os dois olhos, cujos cálices se abrem para diante e para fora (Fig. 114, a), distanciam-se mais do cérebro do que comumente nas Plagiostominae. Nas outras espécies, são circundados pelas células ganglionares corticais do bordo rostral do cérebro (Weiss 1910, p. 364); sobrepostos ao cérebro; ou situados um pouco antes do mesmo (*P. makropharynx*, *P. vorax*; Brandtner 1934, p. 101). Todavia, ligam-se também os ocelos de *P. evelinae* à parte sensorial do cérebro, e isso, pelos tractos mencionados. Ocasionalmente, ocorre uma mancha pigmentada (ôlho secundário), distante do olho principal. Sulco ciliado ou covinha ciliada mediana (Brandtner 1934, p. 103) não existem. As reintrâncias laterais, nos fundos dos quais desembocam canais do emunctório, serão tratadas juntamente com os órgãos excretores. Células tácteis, do tipo descrito por Böhmg (1890, p. 270) duma espécie das Cylindrostomidae (família vizinha), encontram-se, em *P. evelinae*, entre as células epidérmicas da extremidade anterior. Estes órgãos tácteis são isolados; de resto, lembram a figura 19 da estampa 21 de Böhmg (1890). Numa das microfotografias de Brandtner (1934, t. 2 f. 14, tk) vê-se uma célula correspondente de *P. caudatum* Levinsen.

Sistema digestivo: A bôca situa-se antero-ventralmente; é muito pequena, por ser dobrada, e, por isso, percebe-se dificilmente. O tubo bucal curto conduz à bolsa faríngea delimitada por membrana epitelial não ciliada, de núcleos escassos, e com musculatura fraca. No tubo bucal desaparecem os cílios externos, e diminue a altura da epiderme invaginada rapidamente, sem que se interponha aqui, entre a epiderme do corpo, e a membrana da bolsa, um trecho de células altas, como foram descritas de *P. lemani* (Hofsten 1907a, p. 99). Como nas 3 outras Plagiostominae límnicas, mas, também em certas marinhas (Brandtner 1934, p. 105), insere-se a bolsa faríngea mais perto do orifício faríngeo que do intestinal.

A faringe é muito volumosa; pode ocupar, em vermes jovens, mais do que a metade da longura do corpo (Fig. 110); em adultos, ca. de um

terço. Brandtner (1934, p. 105) enumerou, além de *P. lemani*, ainda outras espécies; e estas, marinhas, com faringe de tal tamanho, podendo *P. album* Hyman 1944 (f. 10) ser acrescentado a elas. O bordo anterior da faringe de *P. evelinae* é liso; o lume, no corte transversal, triangular (Hofsten 1907a, f. 4 no texto; Reisinger 1926, p. 455; Brandtner 1934, f. 1 no texto), e revestido por uma camada plasmática fracamente cuticularizada, sem núcleos. A mesma existe também na superfície externa livre da faringe, como em *P. opisthogonimum* (Reisinger, l. c.). A musculatura externa e interna dispõe-se, em toda a extensão da faringe, do mesmo modo: a longitudinal, uni-estratificada situa-se externamente; a circular, também uni-estratificada encontra-se internamente; i. é, adjacente ao parênquima faríngeo. A julgar pela figura (Baylis 1927, p. 383 f. 3), apresenta *P. lacustre* faringe do mesmo tipo, que poderia, com a Dra. Hyman (1938, p. 8), ser chamado de "pharynx bulbosus", em vez de "bulbosus variabilis intextus" (Steinböck 1924a, p. 239). O tipo "textus", i. é, a disposição diversa dos músculos externos no trecho do septo e no da bolsa faríngea, encontra-se, p. e., em *P. lemani* (Hofsten 1907a, f. 1 no texto), em *P. album* Hyman (1944, p. 4) e em *P. torquatum* (Karling 1940, p. 76) *). O parênquima da faringe de *P. evelinae* contém: a) os núcleos aprofundados, pertencentes às camadas citoplasmáticas externas e internas; b) os músculos radiais; c) glândulas faríngeas fracamente cianófilas (assim, também em *Hydrolimax grisea*) que desembocam, cada uma separadamente, no lume da faringe (como em *P. megalopharynx*; Brandtner 1934, f. 2 no texto, phdr); e d) o esfíncter anelar (Fig. 113, q), na região anterior. O anel nervoso (Fig. 112, n) já foi mencionado. No ponto em que a bolsa faríngea se fixa na faringe, inserem-se os músculos locomotores, protractores e retractores da mesma.

Nos vermes conservados, o epitélio do primeiro trecho do intestino, dobrado para diante (Fig. 112, e), circunda a faringe, à maneira dum colarinho. Ventralmente, atinge a dita dobra quasi a inserção da bolsa faríngea. Seguindo as exposições de Hofsten (1918, p. 20-21), podemos chamar a dobra de "pseudo-esôfago endodérmico". Orgão semelhante, embora menor, existe em *P. makropharynx* e *P. parasitorum* (Brandtner 1934, f. 2 e 3, no texto). A "bolsa faríngea interna" de *P. lutheri* (Böhmig 1914, f. 3 no texto) pertence à faringe, e seria um "pseudo-esôfago ectodérmico". No início do pseudo-esôfago de *P. evelinae*, ocorrem células fortemente cianófilas (basófilas), cada uma com uma gota de secreção eritrófila (acidófila) que lembram as clavas granulosas de Minot conhecidas de muitos Turbelários e as glândulas correspondentes das Dalyelliidae.

O epitélio intestinal mostra limites inter-celulares apenas em vermes famintos; no auge da digestão, faltam tais, e, neste caso, delimita-se o intestino contra o parênquima mais pelas fibras musculosas circum-intestinais do que pelo quadro histológico. Intra-epitelialmente ocorrem, na

*) Mais tarde (1940, p. 240), Karling identificou *P. torquatum* a *P. cinctum* Meixner (1938, p. 38), mas, o desenho deste (f. 38) mostra nitidamente o "pharynx intextus".

região anterior do intestino propriamente dito (i. é, exclusive o pseudo-esôfago), secreções eosinófilas em forma de traves, como foram desenhadas na Fig. 112, na parede intestinal dorsal. Vacúolos e outras inclusões intra-celulares, p. e., concentrações basófilas, variam, quanto ao número e à extensão, conforme o estado alimentício. Os núcleos intestinais situam-se basilarmente; a superfície é provida de cílios finos. Vêm-se estes somente ao redor dos pequenos espaços que perfazem o lume intestinal. Nos vermes adultos, os animais comidos enchem o lume quase completamente. Os elementos histológicos destes, em parte, bem reconhecíveis nos cortes, evidenciam *Prorhynchus stagnalis* e, possivelmente, ainda outros Turbellaria como alimento de *Plagiostomum evelinae*. O intestino estende-se até a extremidade caudal; aí, restringem-no os órgãos reprodutivos.

Sistema excretor: Em concordância com as duas outras espécies límnicas, cujo material foi fixado para fins histológicos, a saber, *P. lemani* e *Hydrolimax grisea*, possui também *P. evelinae* um sistema excretor complexo, mas, diferente das ditas espécies. Três poros principais, um caudal, dorso-mediano, e dois latero-ventrais, situados um pouco antes do meio do corpo, marcam-se pelas manchas brancas descritas anteriormente. Os orifícios laterais situam-se no fundo de fossetas ciliadas (Fig. 115, 3), este caracterizado por epitélio ciliado de citoplasma uniformemente fibrilar. O canal excretor (Fig. 115, 2) possui, no trecho adjacente ao poro, parede muscular, havendo ainda músculos oclusores no ponto em que o canal atinge a epiderme. Além do canal principal, desembocam ainda vias excretoras menores na fosseta ciliada, vindas das regiões dorsal e caudal. Na parte posterior do verme, existem ainda, dorsalmente à área glandular, orifícios excretores secundários, do tipo descoberto por Hofsten (1907a, f. 3, na estampa). Do poro excretor dorsal (Fig. 112, p) comparável ao sito mais rostralmente de *Hydrolimax grisea*, reconhece-se um curto canal dirigido para diante e, ainda no dorso, ramificado em dois canais, evidentemente ligados às vias excretoras laterais direita e esquerda.

Sistema reprodutivo: *Plagiostomum evelinae* é proterândrico, como *H. grisea* (Hyman 1938, p. 14), *P. vittatum* (Reisinger 1926, p. 456), e as espécies groenlândicas (Brandtner 1934, p. 117); *P. lemani*, e *P. opisthogonimum* (Reisinger, l. c.) são proterogínicos.

Órgãos masculinos: Os testículos (Fig. 112, t) são foliculares, sem túnica própria. Espermatogônias e os seus derivados ocorrem no parênquima lateral e latero-dorsal, tocando-se quasi na linha dorso-mediana. No parênquima ventral, são ausentes. Os gonócitos masculinos tornam o parênquima vacuolizado. Os ductos eferentes ramificados conduzem as células germinativas masculinas para trás, onde se reúnem em cada lado. Os dois dutos eferentes (Fig. 112, d), os "vasa deferentia" da literatura, desembocam com um curto trecho unido na vesícula seminal (Fig. 113, s), de forma esférica. Reservatório da secreção granulosa ("Kornsekretbehälter"), como órgão especial, falta, mas a parede distal (caudal, ectal) da vesícula seminal é vacuolizada, contendo os vacúolos a secreção granulosa (Fig. 112, r). Karling chamou (1940, p. 85) a vesícula seminal que abriga, além dos espermios, ainda a secreção granulosa, adequa-

mente de "vesícula communis". Para fora, passa a vesícula, com comunicação larga, ao "saco distal" (Hofsten 1907a, p. 133; Reisinger 1926, p. 457), o "duto ejaculatório" de Böhmig (1914, p. 28), o "bulbo penial" de Kepner, Stirewalt & Ferguson (1941, p. 256). O saco distal (Fig. 112, 9) é de parede muscular com glândulas. O pênis é muito curto; encontra-se (Fig. 112, u), nos vermes conservados, invaginado para dentro do saco distal e será, na copulação, evaginado. Constituirá, então, o duto ejaculatório o revestimento externo do pênis. Tal revestimento é provido de acúleos formados pela secreção das glândulas peniais (Fig. 116, j) que desembocam no lume do pênis invaginado. Nesta fase, dispõem-se os músculos do pênis de tal modo que os anelares circundam o lume, ficando os longitudinais para fora. O ponto da base do pênis, na fase invertida, a extremidade caudal dêle (Fig. 112, x), chamou Böhmig (l. c.) de diafragma; salienta-se, em forma de cône, para dentro do átrio genital. Outra dobra anelar, no corte visível como projetura da parede do átrio, é a bainha do pênis (Fig. 112, w). A musculatura longitudinal que liga o diafragma ao saco distal, mas, não continúa como delimitação externa da bainha do pênis, corresponde, neste pormenor, à de *P. lemani* (Hofsten 1907a, p. 116.117, f. 5, na p. 115, ms); em *P. opisthognimum* (Reisinger 1926, f. 21) e *P. makropharynx* (Brandtner 1934, f. 5, no texto), existe a continuação aludida. Com o epitélio atrial da última espécie concorda o tecido correspondente de *P. evelinae*, notável pelos núcleos salientados para o lume. Cílios não ocorrem no átrio da espécie atual, também não em *P. lemani* e *P. makropharynx*; havendo tais, p. e., em *Hydrolix grisea*, *P. opisthognimum*, e *Brachyosthia cuticulata* (Brandtner 1934, f. 8, na p. 127). O aparelho copulador de *P. evelinae* corresponde ao tipo de *torquatum* (Karling 1940, p. 88 f. 10 G).

Entre as espécies, cujos espermios se conhecem, apresenta *P. drygalskii* Böhmig (1914, t. 3 f. 28) os mais semelhantes aos de *P. evelinae*. Afora a epiderme, a parede, e o lume do intestino, encontram-se espermios em todos os órgãos, p. e., no cérebro, no parênquima da faringe, nos germários, no parênquima do corpo, etc. (Fig. 115, 5). Isto já foi observado por Böhmig (1890, p. 340) e, novamente em *P. dahlgreni*, por Kepner, Stirewalt & Ferguson (1941, p. 255). Com os autores citados concordamos em considerar êstes espermios como espermios alheios ("exotic" ou "alien spermatozoa" de Kepner, Stirewalt & Ferguson). Em 8 de dezembro de 1945, observámos entre espécimes de *P. evelinae* recém-capturados (na cidade, no parque da Luz) a copulação no vidro de relógio. Trata-se de impregnação hipodérmica. De 5 vermes adultos, 2 emitiram os órgãos copulatórios, agitando-os com movimentos apalpadores. Quando um conseguiu tocar na região dorso-caudal do outro, aí fixou o pênis estirando do parceiro uma ponta do parênquima preto. Permaneceu, nesta atitude, durante 1-2 minutos e, depois, retirou o pênis. O lugar em que êste tinha penetrado, marcou-se por uma tampa de substância incolor, visível ainda 5 minutos mais tarde, quando entrou, no indivíduo há pouco inseminado, novamente o órgão copulador dum terceiro verme. Desta vez, foi o pênis imitado na epiderme sobreposta ao ovário, e o animal passivo contraiu-se tão intensamente que surgiram

dobras no seu integumento. O ato durou, também neste caso, 1-2 minutos. Ambas as vezes tentou o verme passivo realizar a cópula com os seus parceiros, sem, todavia, o conseguir. De *Hydrolimax grisea*, assinalam Hyman (1938, p. 16) e Kepner, Stirewalt & Ferguson (1941, p. 258) a observação duma cópula descrita por Dahlgren. No dito caso, penetrou o pênis, pelo poro genital, no átrio, cuja parede atravessou, ejaculando os espermios no parênquima. Em várias espécies, p. e., *P. reticulatum* (Böhmig 1890, p. 345), *P. oyense* (Beauchamp 1921, p. 172), *P. makropharynx* (Brandtner 1934, p. 119), e *P. dahlgreni* (Kepner e outros 1941, p. 256 t. 4 f. 4) faltam dutos eferentes ("vasa deferentia"), e os espermios migram dos testículos à vesícula seminal, atravessando o parênquima e a parede da vesícula ou entrando, nesta, por um orifício (Böhmig 1890, p. 345-346). Sobram, destarte, as provas de locomoção dos espermios, próprios e alheios, das espécies das Plagiostominae.

Em *P. evelinae*, abundam os espermios alheios no corpo de vermes com vitelários jovens e escasseiam nos animais com aparelho feminino completo. Disso podem deduzir-se a proterandia e a resorção dos espermios supérfluos (Cernosvitov 1932, p. 156 e seg.), possivelmente, por atrócitos.

Os órgãos femininos: Os ovários, como os testículos, sem túnica própria, formam, em cada lado do corpo, uma aglomeração arredondada, frouxa, de oogônias e oócitos em várias fases. A posição dos gonócitos femininos depreende-se da Fig. 113 (o), que os mostra ao nível dos poros excretores laterais e mais para trás ainda. Ovócitos em crescimento são circundados por um halo claro, não celular, tido por nutritivo, em *Hydrolimax grisea* (Hyman 1938, p. 16), e assinalado também de *Plagiostomum dahlgreni* (Kepner e outros 1941, p. 255) como "camada gelatinosa". Nos oócitos em crescimento, ressaltam grânulos grossos na camada ovoplasmática externa, já descritas por Böhmig (1890, p. 322, drk, em várias figuras). Trata-se, nêstes grânulos, evidentemente, das pélas vitelinas, como as conhecemos de *Stolella evelinae* (Bryozoa Phylactolaemata; Marcus 1941, p. 121-122).

Inseminação mono-espermática (Fig. 115, 4) realiza-se, em *P. evelinae*, durante o período de crescimento do ovócito. De *P. lemani* observou Hofsten (1907a, p. 119; 1909, p. 438), uma vez, a penetração dos espermios nos gonócitos femininos ainda no ovário; ao que parece, tratou-se de ovócitos completamente crescidos.

Os vitelários (Fig. 112, v), por princípio, foliculares, aparecem tarde, como, p. e., em *P. sulphureum* (Böhmig 1890, p. 366). Formam, quando completamente desenvolvidos, massas laterais compactas, de grande extensão (Böhmig 1890, p. 330). Atingem, rostralmente, quasi a bolsa faríngea e, caudalmente, ultrapassam um pouco o saco distal e a vesícula seminal, como em *P. makropharynx* (Brandtner 1934, p. 129). Visto que ocupam ainda muito espaço para o dorso e o ventre, restringem, consideravelmente, no auge do seu funcionamento, o intestino. As grandes células vacuolizadas viteláricas são reunidas em folículos, dentro dos quais se achatam mutuamente.

Não vimos as ramificações internas dos dutos femininos, segundo Hofsten (1907a, p. 124) e Reisinger (1926, p. 459), sem orifícios abertos; mas, as vias principais ciliadas dos ovo-vitelodutos (Fig. 112, f) reconhecem-se no seu percurso através dos ovários e vitelários. Os dutos femininos reúnem-se, formando o curto oviduto comum (Hyman 1938, f. 13; sinal 14). O oviduto comum (Fig. 112, y) carece de cílios e faz parte do átrio genital, constituindo o divertículo dorso-caudal do átrio. Não ocorrem as glândulas da casca no oviduto comum, conhecidas de *Hydroli-
max grisea*, *P. opisthogonimum*, *P. lemani*, e das espécies groenlândicas. Como em *H. grisea* (Hyman 1938, p. 17), fornecem também em *P. evelinae* os vitelários, provavelmente, a casca do casulo dos ovos. As glândulas do poro genital da espécie presente (Fig. 112, z), de secreção eritrófila, desembocam ao redor do dito poro (1). Correspondem às glândulas argamassadoras (Hofsten 1907a, p. 125; Brandtner 1934, p. 131) que produzem o pedúnculo do casulo e fixam-no ao substrato. Em *P. oyense* (Beauchamp 1921, p. 171), existem glândulas semelhantes; as de *Hydroli-
max grisea* situam-se atrás do poro genital (Hyman 1938, f. 13, sinal 16).

Vimos casulos pedunculados de 0,68 mm. de altura e 0,6 mm. de diâmetro, contendo 4 filhotes (Fig. 117). O pedúnculo mede ca. de 0,3 mm. de comprimento. As medidas indicadas constituem o máximo visto até agora, havendo casulos menores com 2 vermes apenas. A casca do casulo tem cor castanho-clara, é transparente e lisa, com exceção da calota oposta ao pedúnculo, granulosa. Esta parte representa uma espécie de tampa que é quebrada pelos vermes jovens, na sua eclosão. Em *P. lemani*, 9-11 ovos são reunidos num casulo igualmente provido de pedúnculo (Berg 1938, p. 39-40).

**Subordo: Seriata Bresslau (Crossocoela + Cyclocoela Graff;
Proseriata Meixner)**

Família: Monocelididae Hofsten (1907, p. 626)

Subfamília: Archimonocelidinae Meixner (1938, p. 6, 57, 58)

Monocelididae que se distinguem das Monocelidinae pelo epitélio epidérmico, não aprofundado; das Coelogynoporidae, pelos orifícios masculino e feminino separados.

Somente pela combinação dos dois caracteres indicados é possível definir a subfamília. Meixner (l. c.) não lhe deu uma diagnose. Apontou, porém, na legenda das figuras dos dois novos gêneros, com que criou a subfamília, um terceiro sinal, por princípio, re-encontrado na espécie brasileira. Trata-se duma particularidade do epitélio faríngeo interno ou, como se impõe dizer, em consideração à espécie atual, do epitélio não digestivo do trato alimentício, i. é, do intestino ingestivo. O dito epitélio apresenta-se ectalmente (no ápice da faringe) ciliado e com núcleos aprofundados; entalmente (na raiz ou base da faringe) sem cílios e com núcleos em posição normal. Tal peculiaridade ocorre, porém, tanto com-

binada com epiderme de núcleos aprofundados (*Archiloa wilsoni* Stewart, Kepner & Ferguson 1940, p. 127; *Minona evelinae*, Fig. 134), quer dizer, na subfamília Monocelidinae, quanto em *Coelogytopora gigantea* Meixner (1938, f. 59; figura superior), cujo orifício sexual único justifica a posição nas Coelogytoporinae.

Como famílias consideramos, com Hofsten (1918, p. 57, 61) e Meixner 1938, p. 6, 17, 18), as Otoplanidae e, com Hofsten (1918, p. 57, 60), Steinböck (1925, p. 167) e Bresslau (1933, p. 279), as Otomestomidae.

Os gêneros das Archimonocelidinae podem ser diferenciados pela chave seguinte:

- 1 Além dos poros masculino e feminino ainda um poro externo da bursa *Meidiama*, gen. nov.
- Sòmente os orifícios masculino e feminino como aberturas externas 2
- 2 Testículos numerosos *Archimonocelis* Meixner (1938, p. 57 f. 54)
- Apenas um par de testículos *Mono-*
toplana Meixner (1938, p. 58 f. 55)

Genus: *Meidiama*, gen. nov.

A bursa abre-se com orifício externo. A faringe é curta, pregueada e a sua direção oro-basilar forma com a ântero-posterior do corpo um ângulo quasi reto. Sòmente o epitélio ciliado, de núcleos aprofundados, reveste o lume da faringe; o trecho seguinte, o epitélio normal, sem cílios, confina com o lume do intestino digestivo.

Deixamos as papilas adesivas da espécie atual fora da diagnose genérica. Ocorrem, como adaptações à vida na areia, em várias famílias (Meixner 1938, p. 134). Mantemos, destarte, aberta a possibilidade de eventualmente adicionar vermes anatômicamente semelhantes, mas, talvez existentes em outros biótopos.

Consideramos ainda como específica, não genérica, uma dilatação (Fig. 122, w) do átrio feminino que funciona como "vesicula resorbiens". As células parietais da dita dilatação fagocitam o excedente dos espermios, que daí passam ao intestino adjacente. São, desse modo, aproveitados como alimento. Tal função apresenta-se como a única do órgão em questão; a eliminação dos espermios supérfluos poderia ser efetuada, mais simplesmente, pelo poro feminino. A comunicação gênito-intestinal da forma atual interpretar-se-ia dificilmente pela hipótese de Steinböck, relatada na discussão de *Baicalellia evelinae* (veja p. 29). O vestígio da via eferente feminina dum verme ancestral, cuja ovipostura se realizou pelo orifício bucal, deveria ser esperado mais perto da bôca, não à distância máxima desta. A homologia da bursa pré-penial de *Meidiama* com a bursa copulatória ou a seminal das Monocelidinae ou Acoela está fora de dúvida. A dilatação posterior poderia ser chamada de "bursa intestinal", em analogia a *Gnosonesima antarctica* Reisinger (1926, p. 436). Este termo, porém, foi usado para bursas copulatórias e seminais, como expusemos na discussão aludida. Além disso, a dilatação de *Meidiama* difere histologicamente mais do intestino que do átrio feminino. Por isso, falamos em bursa resorvente. Estruturas topograficamente análogas descreveu Maristo (1938, p. 50, 57) de duas Monocelidinae, *Automolus hamatus* (Meixner 1938, p. 6; *Paramonotus hamatus*) e *Archiloa spinosa*. Na primeira espécie (Maristo 1938, p. 48 f. 27), trata-se duma "bursa intestinalis", no sentido de Steinböck (1924, p. 471), comparável à das Coelogytoporinae; na segunda (Maristo 1938, p. 48 f. 28), duma vesícula de parede fina, mas, completa, sem comunicação com o intestino, que Maristo chamou de recep-

táculo seminal. A bursa seminal de *Archilopsis unipunctata* (Fabr.) tem posição idêntica (Meixner 1938, f. 56, bs).

Denominamos o tipo do gênero, *Meidiama lutheri*, em homenagem ao Professor Dr. Alexander Luther, Helsinki (Helsingfors).

***Meidiama lutheri*, spec. nov. (Fig. 120-127)**

O comprimento dos vermes é de 0,2 mm. (os mais jovens observados) até ca. de 4 mm.; o diâmetro dos adultos, de ca. de 0,1 mm. A disseminação entre os vermes jovens, linguiformes (Fig. 123) e os velhos, filiformes (Fig. 120) é muito grande; os primeiros são quasi 5-6 vezes mais compridos que grossos; os segundos, 30-40 vezes. A extremidade anterior dos vermes adultos é mais fina que a posterior, arredondada. A côr é branca, podendo o conteúdo do intestino tornar avermelhados os vermes. São muito contrácteis, e toda a superfície é pegajosa. Na extremidade caudal dos vermes jovens, salientam-se 4-5 papilas adesivas (Fig. 123). Embora menos ressaltadas nos adultos (Fig. 122), funcionam também nêstes. Ocorrem, além disso, botões adesivos epidérmicos, dispostos em três cinturas, nos vermes jovens (Fig. 123); distribuídos irregularmente, nos adultos (Fig. 120). A cintura anterior coincide, aproximadamente, com o nível do bordo posterior da faringe; as duas seguintes situam-se entre a faringe e a extremidade caudal do intestino.

Outro caracter que condiciona o aspecto diferente dos vermes jovens e dos velhos, reside na posição da faringe (Fig. 120, 123, h) inicialmente, localizada antes do meio do corpo; mais tarde, no começo do têrço posterior. A situação mais caudal apresenta a faringe na fase masculina; na feminina, quando o desenvolvimento dos vitelários se intensifica, cresce a região post-faríngea, e, com isso, a faringe mostra-se, na sua posição definitiva, no fim do segundo têrço.

O comprimento dos cílios locomotores é maior (no corte, de 5 microns) que a altura da epiderme. Esta mede ca. de 3 microns, mas, varia, conforme o estado da contração na região examinada. A superfície das células epidérmicas (Fig. 126, e) é ligeiramente convexa. Na cabeça, existe um tufo de cílios maiores, evidentemente tácteis, havendo ainda vários longos estereocílios nas partes anterior e posterior, e alguns poucos na zona intermediária, irregularmente distribuídos. Como nas outras espécies da subfamília, é o epitélio da epiderme normal, i. é, não aprofundado. O território poligonal, pertencente a cada núcleo, reconhece-se nos cortes tangenciais, de modo que o termo "sincício" parece inadequado, apesar da ausência de limites inter-celulares. Rabdóides faltam. Os músculos longitudinais do tubo músculo-dermático são mais grossos que os anelares. Para o lado da cabeça, diminuem os músculos longitudinais. Alguns músculos dorso-ventrais, muito finos, como nas Monocelidinae pesquisadas por Midelburg (1908, p. 85), ocorrem no parênquima, ao longo do corpo inteiro. O parênquima é fracamente desenvolvido; apenas nas extremidades (Beklemischev 1927, p. 93), onde o intestino falta, há espaço mais amplo preenchido pelo parênquima.

As glândulas cutâneas, cuja presença se revela pelo grudamento dos vermes, não se tingem na coloração com hematoxilina-eosina, na sua maioria (Midelburg, l. c.); em alguns cortes, observam-se, sendo eosinófilas. Feixes de glândulas cefálicas (Fig. 127, f), de secreção cianófila, cujos citosomas se situam no parênquima pré-cerebral, desembocam na extremidade anterior. As glândulas caudais (Fig. 125, g), eosinófilas, são glândulas argamassadoras, como se evidencia pela desembocadura no canal genital feminino, e pela sua ausência em vermes imaturos.

O cérebro (Fig. 120, c) mostra-se, no verme total, ovóide e de contorno liso. No corte, vê-se a forma irregular da massa central formada pelas fibras nervosas e circundada pelas células ganglionares.

Ao redor das células ganglionares, reconhece-se a cápsula cerebral com grande nitidez, embora apenas intervaladamente. Os nervos mais grossos que saem do cérebro são os troncos posteriores dos longitudinais ventrais. Também a continuação destes para diante (Fig. 127, n5) salienta-se pelo seu diâmetro. Como estes, são os dorsais (n4) providos de células ganglionares. Os dois pares correspondem aos pares ventral e dorsal de *Promonotus orientalis* Beklemischev (1927, p. 95). Os 3 pares restantes (n1 - n3) correm perifêricamente, nos dois lados (n2), e nos sectores dorsal (n1) e ventral (n3). Anteriormente ao cérebro, e mais distante deste em relação ao que se observa na maioria dos Turbelários, encontra-se o estatocisto (Fig. 127, x), cujo estatolito tem forma dum prisma hexagonal, de quinas arredondadas. Notam-se dois pares de células formadoras do estatolito (Fig. 127, y), dissolvido nos cortes, como em outras Monocelididae (Meixner 1938, p. 78). Mais quatro células (x) pertencem à parede do estatocisto; talvez sejam, em parte, sensoriais. No sector ventral do estatocisto, encontram-se, entre a cápsula e o estatolito, as fibras suspensoras ("Aufhängeapparat" Midelburg 1908, p. 95; Maristo 1938, p. 37) do estatolito.

A bôca (Fig. 126, b), situada nos adultos entre o segundo e o último terço do corpo, conduz à bolsa faríngea externa, cuja extensão máxima coincide com a direção ântero-posterior do corpo. O epitélio da bolsa é chato, sem cílios; os núcleos tem posição normal. A faringe (Fig. 120, h) é pregueada (Fig. 126, p1) e curta. A direção funcionalmente principal do seu lume, da entrada faríngea à intestinal, forma um ângulo quasi reto com o eixo longitudinal do verme. A direção dextro-sinistral da faringe é maior que a dorso-ventral, e a ântero-posterior é até duas vezes maior que a dorso-ventral. Os epitélios faríngeos externo e interno (p1) são ciliados e de núcleos aprofundados. Devido à contração diferente, as várias pregas podem tornar-se assimétricas no corte (Fig. 126). Dos músculos, há finos, longitudinais, apostos aos epitélios externo e interno, e anelares, sites mais para dentro. Os anelares internos são especialmente fortes. Somente a estes, não aos anelares externos, segue, mais para dentro ainda, segunda camada longitudinal. A variação da musculatura faríngea das Monocelididae parece considerável (Maristo 1938, p. 23); Stirewalt, Kepner e Ferguson (1940, p. 127) descreveram até disposição da interna igual à do tubo músculo-dermático, i. é, a anelar aposta ao epitélio e a longitudinal adjacente ao parênquima. As glândulas extra-faríngeas (k),

eosinófilas e cianófilas, desembocam perto da entrada da faringe. O grosso anel nervoso (j) situa-se no tærço oral da faringe. O lume faríngeo comunica-se com o do intestino (i) por um orifício estreito. Ao redor dêste, ressalta-se uma dobra anelar conicamente para dentro. O trecho subsequente (p2) da parede do trato alimentício pertence, anatômica-mente, ao intestino, pois faz parte da parede intestinal ventral. Compõe-se de células baixas, sem cílios, e com núcleos em posição normal, i. é, não aprofundados. Funcional e histológicamente corresponde ao epitélio interno na raiz (base) da faringe de *Archimonocelis* e *Monotoplana* (Meixner 1938, f. 54, ph₂, f. 55), que ocorre ainda em *Archiloa wilsoni* Stirewalt e outros (1940, p. 127), *Minona evelinae* (Fig. 134) das Monocelidinae e *Coelogygnopora gigantea* Meixner (1938, f. 59). Não digere, pois não aumenta e diminue de altitude, como as células intestinais. Estas se intumescem e se encolhem, conforme o enchimento com substâncias alimentícias e a secreção de fermentos digestivos, respectivamente.

O intestino (Fig. 121, 125, 126, i) estende-se do bordo caudal do cérebro (c) até a extremidade posterior e preenche os espaços ao redor da faringe e das gônadas. Os seus contornos são quasi lisos, não lobulados, apresentando apenas ligeiras constricções. O trecho que confina com o cérebro é sólido, formado por grandes células lameladas, sem inclusões de matérias resorvidas. Lembra histológicamente mais o intestino cefálico ("Kopfdarm") de *Otoplana intermedia* (Hofsten 1918, p. 23 t. 1 f. 6) que o de *Nematoplana coelogygnoporoides* Meixner (1938, f. 44), e tem caracter dum tecido sustentador. As células digestivas do intestino pròpriamente dito são separadas por limites inter-celulares e mostram as inclusões esféricas e os vacúolos conhecidos das células alimentícias. Avulsas clavas de Minot ocorrem medianamente, na parede ventral do intestino.

Dos protonefrídios vimos uma lacuna tubular (Fig. 121, z), no parênquima ventral da região anterior, provàvelmente pertencente ao sistema excretor. Como geralmente, os cortes nada revelaram dos emunctórios. Ao nível do átrio feminino, observámos, uma vez, um trecho dum canal transversal.

Os testículos (Fig. 120, t) são folículos cerrados no lado ventral que deixam livre o primeiro tærço do intestino e acompanham os dois tærços seguintes pré-faríngeos do mesmo. Terminam rostralmente aos ovários (o). Dentro de cada folículo testicular, os gonócitos encontram-se quasi na mesma fase da espermatogênese. Os folículos são separados por septos. Os dutos eferentes são finos demais para que possam ser reconhecidos nos cortes transversais. Anteriormente ao poro feminino (u), dilatam-se, formando vesículas seminais (Fig. 124, s) extra-peniais. Estas flanqueiam o reservatório (r) da secreção granulosa. O pênis (q) é um tubo cuticular, de 60 microns ao comprido, com 10 microns de diâmetro ental (proximal) e com 3-4 microns de diâmetro ectal (distal). Ele encurva-se para diante. O átrio masculino é dilatado por ca. de 12 espinhos cuticulares, cada um com 30 microns de comprimento. O orifício masculino (m) aproxima-se mais do feminino (u) que do da bursa (a).

Os dois ovários (Fig. 120, o), muito curtos, situam-se dorso-lateralmente e rostralmente à faringe. Cada um contém, de uma vez, apenas 1-2 ovócitos em crescimento. O conjunto das células germinativas é circundado por uma túnica própria nucleada que separa o ovário nitidamente do intestino. O envoltório ovárico continua, como oviduto, para trás, onde se liga aos folículos esféricos dos vitelários (v) dorso-laterais, estendidos entre a faringe e a bursa. A vitelogênese corresponde à relatada de *Geocentrophora applanata* (Marcus 1944, p. 19). Caudalmente à bursa seminal, observam-se ainda, no parênquima dorso-lateral, acumulações sucessivas de células do carácter de viteláricas jovens. Não se comunicam com o ovo-viteloduto (Fig. 122, d) ou ducto comum que corre atrás da bursa, ventro-medianamente, dando a volta do pênis no lado esquerdo. O ovo-viteloduto é ciliado e, no seu trecho pré-bursal, onde é representado por dois canais de parede grossa, cianófila. Ao redor do ponto em que os dois canais se reúnem, encontram-se glândulas, que são, pela topografia, glândulas da casca. No dito ponto, dilata-se o ovo-viteloduto, em consequência da desembocadura da bursa nêle, correspondendo êste orifício interno da bursa a um ducto espermático. Aí passam os espermios, na copulação introduzidos na empôla da bursa, às vias femininas. O epitélio da bursa seminal é ciliado, de altura medíocre e pouco tingível com hematoxilina-eosina. O orifício externo da bursa (a) ou ducto vaginal encontra-se na linha ventro-mediana. O trecho caudal do ovo-viteloduto ímpar dilata-se como átrio feminino, e êste se abre por meio dum curto canal feminino, com gonóporo feminino (u) ventro-mediano. Da parede caudal do átrio, sae um fino canal que se alarga como lume numa cavidade, a bursa resorvente (Fig. 125, w). Esta se apõe à parede ventro-caudal do intestino e contém, nas suas células parietais, vacúolos repletos de espermios. Apesar de não existir comunicação aberta entre o lume da bursa resorvente e o do intestino, espermios fagocitados passam, evidentemente, da bursa ao intestino.

Ocorrência de *Meidiana lutheri* e notas biológicas

Material abundante foi colhido, nos meses de maio, junho e julho de 1946, em Guarujá, perto de Santos, na areia rica em fragmentos de conchas, no mar muito raso. No laboratório, mantiveram-se os vermes nágua estagnada, sem ventilação, durante 4 semanas. São proterândricos, mas, sem discrepância pronunciada das fases masculina e feminina. Os vermes adultos locomovem-se deslizando; os jovens podem nadar livremente. Os animais apõem quanto possível o corpo aos grãos de areia e fragmentos de conchas. A parte anterior executa, durante a locomoção, movimentos serpenteantes, talvez farejando ou orientando-se pelo tato. Na temperatura d'água a 18°C., percorrem 5 mm. de distância, em 10 segundos. Se se produzir uma corrente nágua, p. e., com a pipeta com que se procura transportar os vermes para a lâmina, grudam-se com todo o corpo aos objetos de seu meio, enroscando-se ao redor deles. Com a intenção de acumular o maior número possível de indivíduos, iscámo-los com um pedaço de carne de peixe colocado na superfície da areia no aquário. O enchimento do intestino provou que ingeriram o suco do tecido; massas sólidas, de forma definida, não observámos no lume do trato digestivo dos espécimes cortados.

Subfamília: Monocelidinae Midelburg (1908, p. 104)

Genus: *Minona*, gen. nov.

Além dos orifícios externos da bursa, do pênis e do canal genital feminino, ocorre ainda um poro do reservatório da secreção granulosa (órgão glandular), provido dum estilete. O epitélio faríngeo interno apresenta-se, na parte oral, ciliado e com núcleos aprofundados; na basilar, sem cílios e com núcleos em posição regular, não aprofundada.

Ao caracter relativo à faringe, devemos acrescentar a ressalva de não existirem descrições pormenorizadas da histologia da faringe de todos os gêneros da subfamília. Em *Archiloa wilsoni* Stirewalt, Kepner & Ferguson, também das Monocelidinae, ocorre diversificação igual do epitélio faríngeo interno (1940, p. 127). A independência da vesícula granulorum constitue particularidade extremamente singular. Estruturas, por princípio semelhantes, quer dizer, reservatório da secreção granulosa e vesícula de veneno armados e separados do ducto ejaculatório observam-se entre os Typhloplanoida (Trigonostomidae; Beklemischev 1927, p. 104-105), *Kalyptorhynchia* (Meixner 1925, p. 332), e Polyeladida (Bock 1927a, p. 69 e seg.). *Monocelis insularis* Meixner (1928, p. 605) pertence, provavelmente, ao gênero *Minona*.

Tipo do gênero: *Minona evelinae*, spec. nov.

***Minona evelinae*, spec. nov. (Fig. 128-134, 136-137)**

O comprimento alcança 3 mm.; a largura dos adultos, 0,2 - 0,3 mm., ou um pouco mais ainda. Os mais jovens registrados apresentam 0,6 mm. de longura; 0,07 mm. de largura. A diferença entre os vermes jovens e os velhos é menos pronunciada que em *Meidiama lutheri*. A largura máxima do corpo, cujo aspecto geral lembra o dos Sagittoidea, nota-se na região da faringe, por sua vez, situada muito para trás, freqüentemente, no quarto posterior do corpo. Vermes em plena fase feminina exibem faringe disposta um tanto mais para diante, em consequência do crescimento post-faríngeo. A extremidade rostral é de contôrno ogival; a caudal, triangular e provida de ca. de 40-50 papilas adesivas (Fig. 136, 137, 1), no seu bordo. As glândulas pegajosas (Fig. 128, 1) formam pequenas verrugas ou saliências na superfície das papilas (Meixner 1938, f. 5 B 2, 6 D 2, 7 C-F). Nos vermes jovens, ressaltam as proeminências apenas no lado dirigido para diante (Fig. 137 A); nos adultos, para todos os lados (Fig. 137 B) tornando apinzelada a aparência da papila (Midelburg 1908, t. 6 f. 2). A côr dos animais é branca; o conteúdo do intestino, ocasionalmente, avermelhado. Os olhos, que podem faltar uni ou bilateralmente, tem cálice acastanhado tirante a vermelho.

A epiderme (Fig. 134, e) apresenta as partes nucleadas dos seus citosomas aprofundadas, sitas entalmente ao tubo músculo-dermático, como sempre nas Monocelidinae. Os cílios são ventralmente um pouco maiores que no dorso; estereocílios ocorrem na cabeça e na cauda. Na extremidade anterior, destaca-se um campo de numerosas cerdinhas, provavelmente tácteis, delimitado pelas desembocaduras das glândulas cefálicas (Fig. 136, f). Destas, há eritrófilas e cianófilas. Ao último tipo pertencem abundantes glândulas parenquimáticas, cuja secreção, em fios freqüente-

mente anastomóticos, atravessa a epiderme (Fig. 134, e) em tôda a parte. Os músculos longitudinais do tubo músculo-dérmatico, muito fortes, condicionam a disposição enfileirada dos dutos das glândulas cutâneas, pois êstes teem de passar pelos interstícios entre os feixes da dita musculatura. Na região caudal, observam-se dois tipos de glândulas eritrófilas, as argamassadoras (Fig. 128, g), perto do gonóporo feminino, e as das papilas adesivas (l).

O cérebro (Fig. 136, c) é mais largo que na espécie precedente, bipartido antero-posterior e dextro-sinistralmente. Ectalmente às células ganglionares, reconhece-se, de vez em quando, a cápsula cerebral. Segundo Midelburg (1908, p. 90), faltaria nas Monocelidinae, mas, foi verificada por Maristo (1938, p. 31), em *Automalus* (Meixner 1938: *Paramonotus hamatus* (Jensen)). Ocorre também nas Archimonocelidinae, a saber, em *Monotoplana diorchis* Meixner (1938, p. 72), e em *Meidiama lutheri*, assim como nas Coelogynoporinae (Steinböck 1924, p. 463). Os nervos não estudámos especialmente; a comissura caudal (Fig. 128, z) descoberta por Reisinger (1925, p. 129) é singularmente grossa. Entre os dois lóbulos cerebrais anteriores (Fig. 130, 2) situa-se o estatocisto com estatolito (5) prismático, de quinas arredondadas. Como na espécie precedente, existem quatro células (3) na parede do estatocisto e outras tantas (4) produtoras do estatolito, cujos restos se conservam, às vêzes, nos cortes. Anteriormente ao estatocisto, dispõem-se os olhos com cálices pigmentados unicelulares (6) e uma célula visual, cada um. A última faz ver a larga orla de bastonetes (7), quer dizer as terminações das neurofibrilas; uma zona refractiva (8), esférica no verme vivente, que poderia funcionar como cristalino, e, aposto à zona refractiva, o núcleo (9) da célula óptica.

A bôca (Fig. 134, b), como foi dito, no têtço, ou mesmo no quarto posterior do corpo, conduz à bolsa faríngea, de comprimento quasi igual ao da faringe (h). Células baixas, nucleadas e desprovidas de cílios revestem a bolsa. Entalmente, i. é, na inserção da bolsa, passa a musculatura externa faríngea, em certa extensão, à bolsa. O epitélio faríngeo externo é ciliado e de núcleos aprofundados. Os cílios acabam um pouco lateralmente à entrada da faringe, deixando sem cílios o campo da desembocadura das glândulas faríngeas. Os citosomas destas (Fig. 134, k) encontram-se no parênquima lateral, ao redor da base (raiz) da faringe, estendendo-se para diante e para trás. Lateralmente ao anel nervoso (j), por sua vez situado na parte ectal (oral) da faringe, correm os dutos das glândulas cianófilas; medialmente ao anel, os das eritrófilas. A disposição dos músculos externos, os longitudinais apostos ao epitélio, os anelares, ao parênquima, corresponde à descrita de outras Monocelidinae (Midelburg 1908, p. 87; Maristo 1938, p. 23). A musculatura interna difere da observada por Midelburg, pois também a anelar é contínua e bem desenvolvida, embora menos forte que a longitudinal. A musculatura interna acaba no limite entre os dois trechos do epitélio interno, o ectal (p 1) ciliado, de núcleos aprofundados, e o ental (p 2), não ciliado, de núcleos em posição normal. Como foi dito, na discussão do gênero, tal diversidade do epitélio faríngeo interno ocorre também em *Archiloa wilsoni*

(Monocelidinae) e nas duas outras subfamílias das Monocelididae, a saber, nas Archimonocelidinae e nas Coelogynoporidae.

A parede do intestino (Fig. 134, i) liga-se ao epitélio faríngeo ental, de núcleos em posição normal, sendo nítido o limite entre êste e o digestivo. O intestino estende-se do bordo caudal do cérebro até além da vesícula granulorum (Fig. 128, r). A parede intestinal, sem membrana basilar e muscularis, compõe-se de grandes células claviformes, ricas em vacúolos e inclusões alimentícias, e células de Minot (Fig. 128, y) que correspondem às de outras Monocelidinae, na sua distribuição irregular.

Dos órgãos excretores vimos, uma vez, três poros dorsais, cada um com um trecho do seu canal, na região do estatocisto. Um dos canais desemboca um pouco na frente do olho esquerdo e medialmente a êste; os dois outros, posteriormente ao estatocisto, situando-se, todos, não longe do plano mediano. Visto que os canais se estendem pronunciadamente para o lado esquerdo, parece provável haver três outros poros paramedianos no lado direito. No trecho terminal (ectal) do mais caudal dos três canais, notou-se um tufo de cílios propulsores; outros cílios, uma vez observados no parênquima, poderiam pertencer a um órgão terminal, como foi desenhado por Maristo (1938, f. 17).

Os testículos (Fig. 136, t) estendem-se, no parênquima ventral, do cérebro até um pouco em frente da raiz faríngea. Aproximadamente 6 folículos encontram-se no mesmo nível transversal, mas, não são enfileirados. Dentro de um folículo, várias fases da espermatogênese podem ocorrer. Os dutos eferentes reconhecem-se, como nas espécies examinadas por Maristo (1938, p. 39-40), evidentemente, apenas quando repletos de espermios; tal não se dá nos cortes disponíveis. Os espermios parecem ser fios simples, de ca. de 75 microns ao comprimento, em que não vimos flagelos secundários. Mantiveram-se viventes nágua do mar durante 4 horas (temperatura: 18° C.). A vesícula seminal esférica (s) situa-se entre a bursa seminal (w) e o reservatório da secreção granulosa (r), sendo maior que ambas. A parte ectal da cavidade da vesícula apresenta-se subdividida em 14-15 gomos, separados por septos finos, mas, completos; o corte transversal (Fig. 129) evidencia corresponder cada septo a uma célula provida do seu núcleo. O ducto ejaculatório (q) é um tubo de calibre uniforme, que se encurva para trás. A sua parede é formada por músculos anelares externos e longitudinais internos. O lume é revestido por camada plasmática ciliada, destituída de núcleos. Os espermios dispõem-se nos gomos descritos de tal modo, que os pacotes das caudas se encontram nas lojas; as cabeças saem destas e convergem para a parte ental, indivisa, da vesícula, onde o ducto ejaculatório começa.

Sem comunicação com o aparelho masculino, e caudalmente a êle, abre-se o poro (n) do reservatório da secreção granulosa. A secreção eritrófila, granular, é produzida pelas glândulas médio-caudais, sendo a das laterais mais homogênea e frãcamente cianófila. Empôla e ducto do reservatório são fortemente musculosos. Na saída da empôla, insere-se um estilete de ponta acuminada e encurvada. O seu comprimento é de 22-24 microns; o diâmetro, de 4 microns; é canaliculado, não sulcado, como o estilete penial de *Peraclistus oofagus* (Friedmann 1924, f. 4).

A posição dos ovários (Fig. 132, o) é ventral, ao nível da base da faringe; são contíguos com os folículos testiculares mais caudais. Dos ovócitos pouco numerosos, o maior aproxima-se mais do ovo-viteloduto (d), em que se encontram espermios (Fig. 134). O epitélio dos ovo-vitelodutos é baixo, sem limites entre as células; os núcleos não são aprofundados. Os vitelários (v) são dorso-laterais; no auge da fase feminina, estendem-se da região post-cerebral até a da vesícula granulorum. Os dois ovo-vitelodutos reúnem-se caudalmente à boca (b). Na sua reunião, comunicam-se com a empôla da bursa seminal (w). Este órgão começa ventro-mediana-mente com um poro (a) que conduz ao duto da bursa (db) ou vagina. O duto é encurvado para diante, ciliado e de núcleos aprofundados. Na dilatação ental, a empôla da bursa, faltam os cílios. A empôla é lobulada; os lóbulos são constituídos por células volumosas com grandes núcleos. Cada célula contém, geralmente, um vacúolo amplo, repleto de espermios fagocitados, mas, ocorrem também vários vacúolos menores. Entre os lóbulos existem ligações pérvias, às vezes, em forma de canais cuticularizados. Os espermios são traspassados ao intestino através dos citosomas dos lóbulos periféricos. Além disso, existe um poro bursa-intestinal que liga o lume da empôla central ao do intestino.

Os ovos saem do ovo-viteloduto anterior (d), entram na empôla da bursa (w), descem pelo duto da bursa (db, vagina), que abandonam à pequena distância do orifício (a) da bursa (poro copulatório), continuando o seu caminho pelo ovo-viteloduto posterior (d). Este começa, como canal ímpar, sem cílios, na parede caudal da vagina, corre lateralmente (no lado esquerdo) ao órgão eferente masculino (vesícula seminal), dorsalmente à vesícula granulorum, e desemboca pelo gonópore feminino (u), o quinto e último orifício ventro-mediano do corpo. Um átrio feminino dilatado não se observa em todos os casos; as glândulas argamassadoras derramam a sua secreção no trecho ectal do canal genital feminino.

Ocorrência de *Minona evelinae* e observações biológicas

A espécie foi colecionada juntamente com *Meidiama lutheri*, na areia rica em fragmentos de conchas ("shelly sand", "Schell") de Guarujá, perto de Santos, no mar muito raso. Em todos os meses, em que o dito biótopo foi examinado, i. é, maio a agosto, obtivemos material, mas, apenas no último mês, houve hermafroditas maduros. Antes, existiram vermes em fase masculina (proterândricos?) e alguns poucos com apenas órgãos femininos (proterogínicos?). De *Geocentrophora appplanata* conhecemos hermafroditismo simultâneo, proterandria e proteroginia (Marcus 1944, p. 32), mas, de *Minona evelinae* ainda não dispomos de material suficiente para estabelecer o mesmo. Os vermes suportam a manutenção no aquário, até em quantidades pequenas d'água; uma fêmea, p. e., viveu durante 3 semanas, é verdade, sem evacuar os seus ovos, num vidro com dois centímetros cúbicos d'água, de vez em quando renovada, e areia, com carne de peixe como alimento. No fim do dito período foi fixada. A locomoção dos vermes adultos lembra a de *Meidiama lutheri*, mas, os da espécie atual são mais rápidos e mais pegajosos ainda. Podem grudar-se com a cauda e, nesta posição, executar movimentos farejantes com a parte anterior. Os jovens nadam livremente e mantem-se, muitas vezes, parados perpendicularmente n'água, como *Stenostomum uronephrium* Nutt. (Marcus 1945, p. 51).

Notas teóricas sobre os órgãos generativos de *Minona evelinae*

Como em *Monocelis insularis* Meixner (1928, p. 605), o aparelho masculino da espécie em mãos corresponde perfeitamente às idéias de Lang (1884, p. 231), Bock (1913, p. 35), e outros. Segundo estes, a vesícula granulorum seria um órgão originalmente com o caracter de arma, ao qual o ducto eferente dos testículos se uniu secundariamente. As disposições de *Minona evelinae* correspondem a uma fase em que tal ligação ainda não se realizou. Também no sistema feminino ocorrem certos traços que poderiam ser interpretados como ancestrais. A vagina e a bursa seminal lembram as estruturas correspondentes dos Acoela, sendo a semelhança com as Uteriporidae (Tricladiada Maricola) mais distante. Nos Acoela, faltam ovo-vitelodutos; em *Minona evelinae*, independem o aparelho bursal e o canal genital feminino, sendo apenas topográfica a conexão entre os dois. Das gônadas femininas, correm os ovo-vitelodutos pares à bursa e o ducto ímpar sae da vagina, conservando os trechos anterior e posterior, entre si histologicamente concordantes, o seu caracter próprio, diferente do da bursa e do ducto da mesma. Poderiam ser entendidos como néo-formações, acréscimos secundários à bursa primordial. A cuticularização de alguns canais bursais lembra, um pouco, a das palhetas ("Bursamundstücke") dos Acoela.

Sòmente a diferença histológica entre os ovo-vitelodutos anteriores e a bursa dificultam interpretar a comunicação bursa-intestinal de *M. evelinae* no sentido de Steinböck, vendo nela o resto da via eferente ancestral dos ovários. Talvez possa ser pesquisada, mais tarde, o desenvolvimento dos ductos femininos e, destarte, auferido material interessante para o entendimento da hipótese aludida.

A posição da comunicação bursa-intestinal ajusta-se bem às idéias de Steinböck. O ovo, fecundado ao sair do ovário ou ao entrar na empôla da bursa, ganharia o intestino, perto da bôca. Outros exemplos de Monocelidinae com relações topográficas entre a reunião dos ovo-vitelodutos e o intestino são *M. lineata* e *M. fusca* (Oparina-Charitonowa 1927), nas quais a homologia com as estruturas correspondentes da espécie atual é completa. Além disso, possui *Archiloa spinosa* bursa pré-penial (Maristo 1938) e na parede sincicial do intestino adjacente (p. 53) cavidades repletas de espermios. Em *Automolus hamatus*, forma o intestino um divertículo profundo, contíguo com a região em que os ovo-vitelodutos se reúnem. A histologia da vagina de *Monocelis lineata*, *M. fusca*, e da espécie aqui em mãos (Fig. 128, db) re-encontra-se em certos trechos do canal eferente feminino das Monocelidinae pesquisadas por Maristo, a saber, no ovo-viteloduto ímpar inteiro (*A. hamatus*), e da vagina para trás (*A. spinosa*). Nenhum destes trechos, porém, pode ser reputado como homólogo ao canal duma bursa seminal.

Familia: Bothrioplanidae Hofsten (1907, p. 627)

Bothrioplana semperi M. Braun (Fig. 135, 138)

Bothrioplana semperi M. Braun 1881, Archiv für Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands (ed.: Dorpater Naturforschende Gesellschaft) ser. 2 (Biologische Naturkunde) v. 9, p. 335 f. 1, 4-12 (citado segundo Graff 1913, p. 457)

Referências principais:

Vejdovsky 1895, p. 163-199 t. 8-10 f. 1-50 (anatomia)

Sekera 1906, p. 151 (encistamento, dessecação); 1911a, p. 1-5 f. 1-7 (duplicação, regeneração); 1926, p. 313-314 (duração da vida)

Hofsten 1907, p. 599 e seg. t. 26 f. 11-16 (sinonímia; anatomia); 1912, p. 660 (distribuição)

Graff 1913, p. 453-459 f. 391-394: *Euporobothria bohémica* (Vejd.); *E. dorpatensis* (M. Braun); *Bothrioplana semperi* M. Braun; *B. alacris* Sekera; *B. silesiaca* Zacharias; *B. brauni* Zacharias

Thienemann 1921, p. 121 (morfologia, ecologia)

Reisinger 1923, p. 9 (sinonímia), 50-52 (partenogênese, embriologia), f. 7 (movimentos dos cílios), f. 27 (anatomia); 1925 (sistema nervoso); 1933, p. 258 (primeiro achado nos trópicos)

Nassonov 1924, p. 336; 1925, p. 56, 72 (distribuição); 1926, p. 882 (ecologia, sobrevivência no gêlo)

Steinböck 1928, p. 73 (ecologia, distribuição); 1932, p. 331 (distribuição)

Carter 1929, p. 431 (primeiro achado nos U. S. A.; também em Science, New York, 1929, v. 69 n.º 1791) *)

Okugawa 1930, p. 84 (primeiro achado na Asia)

Bresslau 1933, p. 167 (dioogonia), 279 (diagnose), f. 60, 61 (sistema nervoso), f. 90, 253 (organização)

Os vermes atingem 7,5 mm. de comprimento, sendo a largura de 1 mm. O corpo é dorso-ventralmente achatado e lembra o de pequenos Tricladida Paludicola. A extremidade anterior é ligeiramente truncada, mas, durante a reptação muda constantemente de forma; a posterior é arredondada. Ao rastejar, o verme apresenta-se uniformemente estendido, ou da mesma largura em tôda a parte, ou com ligeira constrição post-cefálica. Querendo o animal mudar de direção, alarga subitamente a extremidade caudal, adere com ela ao substrato, gira em volta do ponto fixo, solta a cauda, estende-se novamente, e começa a rastejar na nova direção. Os vermes são incolores ou brancos, com intestino amarelado ou outra côr condicionada pelo conteúdo.

A epiderme tem de altura 3 a 6 microns; a do ventre é mais alta que a do dorso e dos lados. Os núcleos são achatados e lobulados. O comprimento dos cílios locomotores é de ca. de 6 microns. Os rabditos (Fig. 135, r) fusiformes (8-12 microns, ao comprido) são reunidos aos 20 e mais em pacotes, de forma de garrafa, cujo número varia muito, mesmo nos vermes completamente adultos. As glândulas rabditógenas situam-se perto da epiderme; somente as rostrais são mais aprofundadas e, por isso, providas de dutos compridos, que lembram tractos de bastonetes ("Stäbchenstrassen"). Os pacotes de rabditos condicionam o aspecto manchado dos vermes, à luz transmitida, e, juntamente com os grânulos dos vitelários (v) e o conteúdo intestinal, freqüentemente escuro, tornam os animais viventes bastante opacos.

Distinguem-se, dentre as glândulas cutâneas, as eritrófilas, de secreção de grânulos grossos, e as cianófilas (mucosas), de grânulos finos. Os dois tipos são especialmente numerosos na cabeça, onde os dutos compridos dum feixe de glândulas frontais cianófilas (órgão frontal, Fig. 138, f) desembocam no meio do bordo rostral. A adesão da extremidade posterior é causada pela secreção eritrófila, de grânulos miúdos, das glândulas grudadoras caudais. Os finos dutos delas desembocam no bordo posterior, ventralmente às outras estruturas cutâneas aí ricamente desenvolvidas, a saber, rabditos e glândulas eritrófilas comuns.

Do tubo músculo-dermático, são os músculos diagonais e anelares mais fortes que os longitudinais. Os músculos dorso-ventrais do corpo encontram-se, nas regiões pré e post-intestinal, em tôda a largura; na intestinal, só nos dois lados, principalmente entre os divertículos do intestino, como também entre a faringe e os dois ramos intestinais laterais.

*) Foi Dra. Jeannette S. Carter a primeira a encontrar *Bothrioplana semperi* nos Estados Unidos da América do Norte, não W. Nicoll, como Steinböck & Reisinger (1930, p. 23-24) indicaram.

Os órgãos sensoriais são as fossetas ciliadas (w) e as cerdas rígidas; olhos faltam. As fossetas encontram-se em cada lado da zona anterior, no fundo de ligeiras reintrâncias. Dos dois pares de fossetas, um marca-se, às vezes, só muito indistintamente. Os orifícios situam-se lateral ou dorso-lateralmente e são providos de esfíncteres; as invaginações são tubulosas; no fundo da fosseta desembocam glândulas cianófilas (mucosas). Provavelmente, são órgãos quimoperceptivos. No verme vivente, não em cortes, foi observada ainda a covinha dorso-mediana, situada dorsalmente ao bordo caudal do cérebro. Caracteriza-se pelo seu halo claro, que resulta da ausência de rabditos e glândulas eritrófilas. Os estereocílios, de 0,02 mm. de comprimento, evidentemente tácteis, são numerosos na cabeça. Ocorrem tanto como cílios únicos quanto em grupos de 3-4 basilarmente reunidos.

O sistema nervoso abrange: 4 pares de nervos longitudinais com as suas comissuras; o cérebro (Fig. 138, c) e os seus nervos rostrais; e o plexo cutâneo, fino e irregular, localizado entre a membrana basilar da epiderme e o tubo músculo-dermático. Os nervos longitudinais são: ventrais, ventro-laterais, laterais, e dorsais. As comissuras post-cerebrais são quasi tôdas completas, reunindo os 4 pares de nervos; as anteriores são modificadas e não anéis completos. Vermes recém-saidos do casulo tem 10-20 comissuras; adultos, 25-36. O cérebro, mais largo que comprido e caudalmente entalhado, possui rostralmente dois bulbos, dos quais saem os nervos que suprem as fossetas ciliadas e a face anterior do verme.

O tracto digestivo começa com a bôca (b) situada no têrço posterior. Para dentro, segue a bolsa faríngea (m) dirigida para diante e revestida por epitélio fino. A faringe (h) muito móvel e contráctil corresponde ao "pharynx plicatus" dos Tricladida. Como nêstes, inverte-se, na bôca faríngea, a seqüência das camadas musculosas anelares e longitudinais; neste ponto, faltam os cílios que cobrem a superfície externa da faringe e revestem o lume dela. Na região em que o corpo da faringe passa à bolsa, inserem-se fortes retractores faríngeos originados nas paredes dorsal e ventral do corpo. Glândulas extra e intra-faríngeas desembocam ao redor da bôca faríngea, na zona sem cílios. Um pouco ectalmente ao meio, é a faringe percorrida por um anel nervoso.

A parede interna da faringe continúa, para diante, com tubo curto, chamado de esôfago, por ser histologicamente diferente dos trechos precedente e seguinte. Do esôfago estende-se o intestino para diante quasi até o nível do bordo caudal do cérebro, e atinge, para trás, quasi a extremidade caudal. Aos dois lados da faringe, são os trechos anterior (i) e posterior (s) do intestino reunidos, por dois tubos de comunicação (e). Vermes jovens exibem intestino baciliforme ou fracamente lobulado; adultos mostram divertículos simétricos, menos distintos em indivíduos que se fartaram. Como aproximação numérica seja repetida a indicação de Vejdovsky (1895, p. 182) de um divertículo anterior ímpar, seguido por 3-4 pares laterais, menores, e ca. de 9 pares maiores; no trecho posterior, distinguiu Vejdovsky 5-6 pares de divertículos e alguns lóbulos inconspícuos. Os tubos laterais são menos distintamente lobulados. As células intestinais são providas de cílios compridos; dispersas entre as

digestivas, ocorrem células claviformes de Minot, de secreção eritrófila, granulosa.

O protonefridióporo situa-se na face ventral, ao nível do esôfago. Para êle convergem dois tubos transversais, os canais eferentes (n) do emunctório. Estes canais se ramificam e dão origem a um canal anterior e a outro, posterior, ambos correndo quasi até as extremidades do corpo e aí encurvados para o meio (canais recorrentes). Ramificações capilares e órgãos terminais são numerosos; à altura do cérebro, o canal anterior forma um complexo de alças.

Os testículos pequenos ocorrem dorso-lateralmente à bolsa faríngea. A túnica propria dêles prolonga-se como dutos eferentes, ciliados e providos de fraca musculatura anelar. O testículo dum lado e o seu ducto podem faltar. Os dutos reúnem-se na sua entrada na vesícula seminal revestida por cílios compridos dirigidos para fora. A vesícula é ligada ao reservatório da secreção granulosa por um trecho mais estreito, em que as glândulas da dita secreção desembocam. O reservatório, não ciliado, continúa com o ducto ejaculatório, ciliado. O pênis é representado apenas por uma pequena papila, que se salienta um pouco na parede ântero-dorsal do átrio.

O átrio (a) é ciliado e situa-se caudalmente à boca, rostralmente à reunião dos dois tubos intestinais comunicantes. O poro genital (p) é circundado por uma roseta de glândulas (g), provavelmente grudadoras do casulo. Vejdovsky (1895, p. 187) observou estas glândulas; nos cortes de Hofsten (1907, p. 613) faltaram, mas, nos nossos, ocorrem (Fig. 135).

Os dois ovários (Fig. 138, o) situam-se nos lados do átrio, ventralmente aos tubos intestinais comunicantes. Os ovócitos em crescimento, 5-9 simultâneos, em cada germário, dispõem-se enfileiramente. Os vitelários (v) compõem-se dum grande número de folículos, contíguos, mas, separados um do outro pela túnica própria. Entre a boca e o cérebro, assim como ao longo do intestino posterior, preenchem os folículos viteláricos as partes laterais do corpo. Cada metade do vitelário, a prè-faríngea e a post-faríngea, emite um viteloduto. Os vitelodutos anterior e posterior de cada lado reúnem-se ao nível do átrio, formando o viteloduto comum (d) direito e esquerdo. Os últimos correm transversalmente, em linha reta, e estabelecem comunicação com os ovários, cujos produtos evacuem. Entre o ponto de tal comunicação e o átrio podem ser chamados de ovo-vitelodutos direito e esquerdo. Reúnem-se no meio; sobe, então, o canal genital feminino (duto comum) até o meio da altura do átrio e entra neste pela parede caudal. Aí, nota-se uma dilatação, o saco glandular (Hofsten 1907, p. 613; f. 8 na p. 609), em que glândulas da casca acidófilas e basófilas desembocam. Para trás; comunica-se o saco glandular com o trecho posterior do intestino pelo ducto gênito-intestinal (Reisinger 1923, f. 27 na p. 44), cujos cílios levam o excesso de vitelo ao órgão digestivo.

Ocorrência: Num brejo, perto do rio Pirajussára, afluente do rio Pinheiros, ca. de 1 km. ao sul de Butantan (25. XI. 1945), dois exemplares. Os vermes foram encontrados em água rica em humo, depois de ter o lençol d'água aflorado, em consequência de chuvas. Durante o ano inteiro continuam húmidas as camadas profundas da vegetação espessa do dito brejo. As acumulações d'água líquida desaparecem da superfície do brejo depois de algumas semanas sem ou quasi sem chuvas, como

ocorrem nos meses de junho a agosto. Quinze outros indivíduos, alguns com casulos, foram colhidos, numa fossa dum prado baixo, perto do dito rio, a ca. de 500 m. de distância de Butantan (18. IV. 1946). A fossa não é aquífera durante o inverno; na data indicada a profundidade d'água não ultrapassou 10 cm. Concordam, destarte, certas condições ecológicas dos primeiros achados sul-americanos de *Bothrioplana semperi* com as da Escócia (Martin 1907, p. 32), Bohêmia (Sekera 1906, p. 152), Styria e Caríntia (Reisinger 1925, p. 120).

Distribuição geográfica: Europa, vários países; nos Alpes, até 1500 m. de altitude; na Rússia, para o Norte, até a península de Kola; Japão; Sumatra; Estados Unidos da América do Norte, Virgínia; Groenlândia ocidental.

Notas sobre o desenvolvimento de *Bothrioplana semperi*

Depreende-se da literatura (Reisinger 1923, p. 50; 1924b, p. 22) que a espécie atual se multiplica somente por partenogênese. Na fase da maturidade completa dos órgãos femininos, estão os masculinos desaparecidos, sem que ocorram auto-inseminação ou inseminação mútua precoces. Em cada casulo entram dois gonócitos femininos, segundo Reisinger, ovócitos de 1.^a ordem. A dioogonia (Bresslau 1933, p. 167) foi confirmada por Meixner (1923a, p. 198, nota 4), que não se refere à fase dos gonócitos reunidos. Estes formam um blastema embrionário, e, além disso, células migratórias que constituem o envoltório do sincício vitelino. Depois das primeiras clivagens, realiza-se a ovipostura. No grande material de Meixner (1924, p. 5), estabeleceu-se o casulo sempre durante a noite e o casulo foi libertado de madrugada. Mrazek viu os casulos vermelho-acastanhados no fim do verão (Vejdovsky 1895, p. 191). Os traços principais da embriogênese, que mostra até certa linhagem germinativa feminina, foram descritos por Reisinger (1923, p. 51-52). De cada casulo desenvolve-se um único verme jovem.

Ordo: Tricladida Lang

Sobre a terminologia dos órgãos reprodutivos dos Tricladida

Ultimamente, propôs a grande autoridade dos Tricladida, Dra. L. H. Hyman (1945, p. 476), várias inovações da terminologia, das quais ovovitelodutos ou germovitelodutos (em vez de ovidutos) e canal ou duto da bursa (em vez de "bursastalk", "Bursastiel") merecem adopção imediata. A substituição de "atrium" por "antrum" parece-nos desnecessária; "antrum", que significa gruta, caverna, não pode ser aceito como melhoramento. Visto que a vesícula seminal situada dentro do bulbo dos Tricladida não abriga espermios, propõe a autora citada falar em lume do bulbo. Morfológicamente, porém, continua defensável a denominação atual, talvez na forma de "vesícula seminal intra-penial", em oposição às extra-peniais discutidas mais adiante. Do mesmo modo que em muitos Rhabdocoela, origina-se a vesícula seminal interna dos Tricladida pela união das vias eferentes masculinas ou por dilatação do duto seminal. Urge seguir a Dra. Hyman na abolição de "vasa deferentia", e isso, em todos os Turbellários e animais em geral. Não são vasos, e não se dirigem para baixo. O termo proposto, para os Tricladida, "sperm ducts" ou espermidutos, assemelha-se, ao nosso ver, demais ao outro, "ductus spermatici" (dutos espermáticos), de significação morfológica diferente (Bresslau 1933, p. 118, 129). Por isso, usámos, já em trabalhos anteriores, dutos eferentes (ductus efferentes), em vez de "vasa deferentia". Sabemos que os pequenos canais ("Samenkapillaren" Bresslau 1933, p. 133-134), que conduzem os espermios dos testículos aos "vasa deferentia", foram chamados de "vasa efferentia" ou, às vezes, de "ductus efferentes". Por isso, chamamos êstes de "ductuli efferentes" (dútuos eferentes). As vesículas seminais falsas, denominadas de "spermiducal vesicles" (vesículas do espermiduto) pela Dra. Hyman, poderão ser designadas assim, se o termo espermiduto fôr aceito. Por enquanto, preferimos chamá-las de vesículas seminais transitórias ou, nos Tricladida, de vesículas seminais extra-peniais, pois, encontram-se fora do bulbo. Como vesículas seminais proximais (entais), em oposição às verdadeiras, distais (ectais) poderiam ser denominadas uniformemente nas várias ordens dos Turbellaria.

Subordo: Haploneura Steinböck (Planariida Schmarda)**Sectio: Paludicola Hallez (Probursalia Steinböck)****Familia: Planariidae Stimpson (Kenk 1930, p. 290 emend.)****Genus Bopsula, gen. nov.**

Planariidae cujos ovovitelodutos abraçam o átrio feminino e entram nêste por trás, situando-se a entrada dos ovovitelodutos junto da bursal. As glândulas da casca desembocam no átrio um pouco distalmente (ectalmente) aos ovovitelodutos. A empôla da bursa coloca-se anteriormente ao pênis. Os átrios masculino e feminino abrem-se independentemente um do outro, na face ventral; o poro masculino encontra-se rostralmente ao feminino. O átrio feminino comunica-se com a cavidade do pênis por um canal. Os dutos eferentes reúnem-se caudalmente ao pênis, entrando nêste o duto seminal originado pela dita renúção. Orgãos músculo-glandulares (adenodáctilos) faltam.

Tipo do gênero: *Bopsula evelinae*, spec. nov.

Discussão: O estabelecimento da diagnose dum gênero com uma única espécie significa apenas uma tentativa provisória, pois não se podem prever achados futuros. Se tais houver de outras Planariidas com orifícios masculino e feminino separados, recomendar-se-á eliminar, da diagnose precedente, os caracteres eventualmente inexistentes nessas, restringindo-a à dita separação, que constitue o sinal principal.

***Bopsula evelinae*, spec. nov. (Fig. 139-143)**

O comprimento do verme fixado é de 7 mm.; a largura, de 1,7 mm. Visto que o intestino não atinge a extremidade posterior, e esta contém grande número de células formadoras, no parênquima, o único exemplar disponível poderia ter regenerado, há pouco tempo, a cauda. Tal eventualidade diminui a significação taxonômica do comprimento indicado. A cabeça é de contôrno triangular, com aurículas distintas. A distância entre cada olho e o bordo corresponde, aproximadamente, à entre os dois olhos, que se encontram, como comumente nas Planariidae, cada um sobposto a um halo claro. A côr é preta, no dorso, notando-se aí manchas circulares brancas, difusamente espalhadas; também as aurículas são brancas. A faringe é pigmentada; o ventre, branco. O pigmento situa-se no parênquima e nos rabditos, êstes muito escassos na epiderme ventral. A altura da epiderme dorsal é duas vezes maior que a da ventral, com exceção das partes laterais da cabeça, de epiderme baixa. Orgão frontal não existe; o bordo cefálico anterior exhibe as glândulas grudadoras eosinófilas, conhecidas de muitas espécies da família.

A faringe origina-se, aproximadamente, no meio do corpo e estende-se, para trás, até o fim do terceiro quarto. No caso de se tratar dum animal com cauda recém-regenerada, tal indicação topográfica não poderia ser considerada como definitiva. Dá-se o mesmo com a posição da bôca, situada, no verme presente, entre o 2.º e o último têrço do corpo (Fig.

140, f), um pouco antes da extremidade caudal da faringe (h). Os divertículos intestinais estendem-se, anteriormente, quasi até a região entre os olhos; posteriormente, não atingem a extremidade caudal. A faringe é interna e externamente ciliada. A disposição dos músculos faríngeos internos é a das Planariidae, a saber, os músculos anelares formam a camada interna; os longitudinais, a externa.

Os testículos ocupam posição dorsal; começam caudalmente aos ovários, e estendem-se até a zona atrás do átrio feminino (Fig. 139, a), onde ocorrem ainda alguns folículos (Fig. 140, t). Estes são dorsalmente arredondados; ventralmente, onde a túnica testicular se estreita, formando o dútulo eferente, são cuspidatos. Os dutos eferentes são muito finos, na região anterior do corpo; correm ventralmente, ao que parece, medialmente aos nervos longitudinais ventrais, perto destes. Ao nível da extremidade caudal da faringe (Fig. 139, h), dilatam-se os dutos eferentes (n). Transpõem a zona do órgão copulador masculino, passando nos dois lados dêle, e atingem a região entre os átrios masculino e feminino. Equidistantes dos dois poros genitais (m, p), os dutos encurvam-se em ângulo reto, dirigindo-se medialmente. Os trechos transversais, que correm para o meio do corpo, são revestidos por músculos espessos. No ponto em que os tubos transversais se encontram, forma-se uma dilatação, a vesícula seminal extra-penial (Fig. 139, v), que, no verme em mãos, é pequena e esférica. Da reunião dos dois dutos eferentes origina-se o duto seminal (Fig. 140, d), também de parede musculosa, que sobe e entra no órgão copulador masculino pela parede dorsal dêste.

O pênis apresenta-se, no nosso animal completamente maduro, como órgão quasi globoso, situado entre a faringe (h) e o átrio feminino (a). O eixo maior do pênis iguala, aproximadamente, a 4 quintos da altura do corpo, e coincide, quanto à sua direção, com o eixo dorso-ventral do verme. As partes típicas do pênis dos Paludicola, papila e bulbo, distinguem-se dificilmente na espécie atual, por causa da redução da musculatura da parede do pênis. Nomeadamente na parte ventral, na papila, existem apenas finos músculos parietais. A musculatura espessa-se dorsalmente ao nível da desembocadura do duto seminal (d), i. é, na base da papila, que é provida de fortes músculos anelares. Outro espessamento musculoso observa-se nos dois lados da parte dorsal do pênis, definindo-a como bulbo. A cavidade do pênis (Fig. 140, s), i. é, o lume delimitado pelo epitélio interno, é preenchida por secreção fracamente eosinófila. Lembra, destarte, o órgão copulador de *B. evelinae* o da Dendrocoeliida *Procotyla fluviatilis* Leidy (Hyman 1928, p. 234-235; Kenk 1944, p. 36) e, mais ainda, de *P. typhlops* Kenk (1935, p. 115-116). O epitélio produtor da dita secreção salienta-se para dentro do lume com várias dobras de comprimento e direção variáveis, dispostas sem simetria. Morfológicamente, corresponde todo o espaço circunscrito pelo epitélio interno à vesícula seminal verdadeira dos Paludicola em geral. Os espermios, porém, ocupam, no verme em questão, apenas uma parte da papila. Da desembocadura do duto seminal, os espermios passam em forma de cordão torcido e compacto, envolvido pela secreção, até o meio da calota.

inferior da papila. O epitélio externo desta é baixo; os núcleos são, em parte, aprofundados.

O átrio masculino (Fig. 140, i), cujo lume tem forma de hemisfério ôco, é revestido por epitélio semelhante ao externo da papila, mas, algum tanto mais alto. A parede caudal do átrio masculino é atravessada por um canal curto e musculoso, cujo orifício externo é o poro masculino (m).

Os ovários são situados ventralmente, um pouco caudalmente ao 5.º divertículo intestinal. Nos ovários maduros aqui presentes, os ovócitos dispõem-se isoladamente entre as malhas distintas formadas pelas células nutritivas do estroma ovárico (Gelei 1913, p. 58 e seg.). Rostralmente aos ovários, encontram-se 3-4 folículos vitelinos, cujas células são mais compactamente agrupadas que as ováricas. Os vitelários estendem-se caudalmente tanto quanto o intestino e são, na região atrás dos órgãos copuladores, mais numerosos que os testículos. Como os dutos eferentes, os ovovitelodutos são tênues e dificilmente verificáveis nas regiões anterior e média do corpo. A tuba, i. é, a parte ental do ovoviteloduto ligada ao ovário, é algo dilatada e mostra, no seu orifício, as células altas obturadoras conhecidas de alguns outros Paludicola (veja Fig. 161, 176). Da região entre os dois átrios para trás, os ovovitelodutos correm do lado ventral sucessivamente para o dorsal. No ponto mais caudal atingido pelos ovovitelodutos, êstes recebem o vitelo dos folículos posteriores dos vitelários. Daí se encurvam para diante; sendo, neste trecho, aprofundados os núcleos do epitélio ciliado das vias eferentes femininas. Os ovovitelodutos atravessam separadamente a parede caudal daquela parte em que o átrio não ciliado (a) confina com o duto ciliado da bursa (k). Um pouco ectalmente a êste ponto, desembocam também as glândulas da casca, fortemente eosínófilas (Fig. 140, g).

O átrio feminino (Fig. 139, a) abre-se pelo poro feminino (p) provido de esfínter e situado caudalmente aos trechos transversais dos dutos eferentes. Do poro, o átrio estende-se verticalmente em direção dorsal e dilata-se, principalmente, para diante. A musculatura atrial é bem desenvolvida; o epitélio, irregularmente alto, destituído de cílios e provido de núcleos aprofundados. Glândulas argamassadoras (y) desembocam no átrio. No plano horizontal equidistante do dorso e do ventre, o átrio feminino continúa com um canal dirigido anteriormente, que se comunica com o bulbo do pênis. O epitélio dêste canal caracteriza-o como pertencente ao átrio; apenas na parte rostral, termina o aprofundamento dos seus núcleos, havendo algumas células epiteliais regulares também no teto da parte caudal. As células do canal distinguem-se do epitélio penial mesmo na zona adjacente ao bulbo, devido à sua altura muito maior.

O duto ou canal (Fig. 140, k) da bursa, de epitélio regular, quer dizer, não aprofundado, ciliado, começa infundibuliformemente dilatado, no ponto indicado da desembocadura dos ovovitelodutos e das glândulas da casca. O duto bursal encurva-se para diante e estreita-se; a sua parede é provida de músculos anelares e longitudinais; os últimos especialmente fortes. O epitélio do duto continua ciliado. O canal dilata-se súbitamente, dando origem à empôla da bursa (b) situada entre a parede

caudal da bolsa faríngea e a rostral do pênis. O epitélio da empôla é alto, viloso, de núcleos não aprofundados, sitos na base das células, cujas zonas distais são ocupadas por vacúolos, em parte com conteúdo, em parte vazios. Não existe comunicação entre a bursa e o intestino.

Ocorrência de *Bopsula evelinae*

Em 20 de janeiro de 1946, encontramos o único exemplar *) da nova espécie, sobre um pedaço de madeira, na margem da pequena represa de Umuarama, no município de Campos de Jordão (Estado de São Paulo), na serra da Mantiqueira (altitude de ca. de 1750 m.). O lago de Umuarama, já mencionado como localidade da ocorrência de *Microdalyellia therapaina* (veja p. 51), possui bordos rasos, plenamente insolados, com rica vegetação. É habitado por carpas, cuja presença sugeriu o nome do novo gênero (R. Kipling: "How the first letter was written"). Apesar de termos examinado, durante as semanas seguintes, o lugar do primeiro achado, as margens pouco extensas do lago, e os vários córregos que entram nêle, não encontramos a espécie mais uma vez. Todos os Paludicola obtidos pertenceram às duas espécies descritas mais adiante. Presumivelmente, habita *Bopsula evelinae* o fundo do lago que atinge, segundo fomos informados, 6 m. O exame deste biótopo tivemos de deixar para uma futura oportunidade.

Posição sistemática de *Bopsula evelinae*

As estruturas dos nervos ventrais, do intestino, das gônadas, e da bursa caracterizam *B. evelinae* como pertencente aos Tricladida Haplo-neura Paludicola (Probursalia). A disposição dos músculos faríngeos internos (Kenk 1930, p. 150-151 f. 1; Bresslau 1933, f. 277) e a ausência dum órgão frontal (Kenkiidae Hyman 1937a) possibilitam incluir o gênero nas Planariidae Kenk 1930, sem necessidade de modificar a diagnose dada por Bresslau (1933, p. 282). Tendo apenas um único espécime em mãos, hesitamos em estabelecer, para *B. evelinae*, uma família especial, cuja caracterização teria sido, necessariamente, uma repetição da genérica.

Todavia, apresenta-se como muito singular a separação dos orifícios masculino e feminino e, talvez mais ainda, a comunicação átrio-penial. O estágio completo das vias eferentes afasta a interpretação de se tratar duma das anomalias, encontradas na natureza (Kenk 1927, f. 2) e surgidas depois da união artificial de partes sexuada e estéril (Kenk 1941a, p. 65 e seg., f. 5). Inverosímil parece a hipótese de representar o órgão copulatório de *B. evelinae* um adenodáctilo que assumiu a função do pênis, compensando a falta deste. Se quisermos entender a organização de *B. evelinae*, baseando-nos somente nas estruturas presentes nas Planariidae, oferece-se uma explicação muito menos complicada que a dum adenodáctilo vicário do pênis que se perdeu por mutação. As Figuras 141-143 mostram, como uma rotação do pênis, de 120°, transformaria a topografia comum das Planariidae naquela de *B. evelinae*; os dutos eferentes, que geralmente entram do lado dorso-rostral, acompanhariam a rotação

*) Na mesma represa de Umuarama obtivemos, em dezembro de 1946, um segundo exemplar, também sobre um pau.

e entrariam do lado dorso-caudal. A ligação átrio-penial, funcionalmente incompreensível, seria, nesta hipótese, o resíduo do átrio masculino antigo.

Não teríamos ponderado esta hipótese quasi suspeitosamente simples se o confronto com famílias vizinhas tivesse resultado em paralelos convincentes. Tal, porém, não aconteceu. *Ditremagenia macropharynx* Palombi (1928, p. 614) foi, dos Tricladida Maricola, removida aos Polycladida Cotylea (Bresslau 1933, p. 290), de maneira que resta apenas uma espécie dos Tricladida com dois orifícios genitais, a saber, *Digonopyla harmeri* (Graff 1897, p. 114; 1899, p. 536 t. 19 f. 41-43; Fischer 1926, p. 257 e seg.). Pertence aos Terricola, possui o orifício masculino situado rostralmente ao feminino, mas, de resto, não se assemelha, de modo algum, a *B. evelinae*. *D. harmeri* não tem bursa, nem ligação entre os aparelhos masculino e feminino; os dutos eferentes entram no pênis do lado rostral; o átrio masculino compõe-se duma parte rostral, em que o pênis se salienta, e de outra, caudal; os testículos são ventrais, etc.

Dos Maricola, despertaram o nosso interesse: a) as duas espécies gonocorísticas, *Sabussowia dioica* (Claparède 1863, p. 18-20 t. 3 f. 7-13) e *Cercyra teissieri* Steinmann (1930, p. 147 e seg. f. 1-5); b) as Uteriporidae com dois orifícios genitais (Böhmgig 1906, p. 329-331; Wilhelmi 1909, p. 254; 269-270). *S. dioica* poderia, talvez, contribuir para entender a ligação átrio-penial de *B. evelinae*, pois possui bursa, também no macho. Se não fosse excepcional a separação dos sexos, entre os Turbellaria, poder-se-ia imaginar ter o verme hermafrodita conservado a bursa masculina (receptáculo seminal) que se uniu ao átrio feminino. Impossibilitam, porém, tal hipótese: 1) a histologia da dita ligação que a define como parte do aparelho feminino; 2) a inversão do pensamento certo (Steinmann-Bresslau 1913, p. 65), que derivaria uma espécie hermafrodita dos Tricladida de outra, gonocorística. As Uteriporidae são hermafroditas com dois orifícios genitais, como o é *B. evelinae*. Ocorre até ligação entre os dois aparelhos, como na espécie atual. Não obstante, permanece o confronto só nas semelhanças superficiais. O orifício anterior das Uteriporidae pertence à bursa. Esta comunica-se com os ovovitelodutos por dois dutos espermáticos.

Resumindo as tentativas de estabelecer relação entre os órgãos copuladores de *B. evelinae* e os dos outros Tricladida, verificamo-las frustradas. Estendê-las aos Polycladida, de orifícios genitais separados, parece-nos inoportuno, diante da estrutura completamente diferente das gônadas femininas da dita ordem. Sem separação de germários e vitelários e, conseqüentemente, com ovos endolécitos, são os Polycladida, neste ponto, ancestrais. Ligação dos órgãos eferentes masculinos e femininos desconhecemos dos Polycladida.

Os Seriata (Proseriata Meixner 1938), entre os Alloecoela, são os únicos em cuja morfologia encontramos semelhanças algo ponderáveis com *B. evelinae*. Em muitas espécies da dita sub-ordem, abre-se o orifício masculino anteriormente ao feminino. Comunicação entre o aparelho feminino (bursa) e o masculino (átrio) ocorre, havendo, p. e., a chamada vagina antralis em *Archiloa rivularis* Beauchamp (1910, p. 211 e seg., f. 1-2) e *Archilopsis unipunctata* (Fabr.) (Graff 1913, p. 438; Meixner 1938, p. 60-61 f. 5 A, 56). Não pensamos em homologia entre a ligação átrio-penial de *B. evelinae* e a vagina antralis, pois os órgãos ligados pelos dois tipos de comunicação são diferentes. Existe, todavia, certa concordância e, destarte, a possibilidade de ser entendida historicamente a anatomia da nova espécie por aquêles que não querem admitir o acontecimento da rotação demonstrada nas Figuras 141-143.

Genus: *Rhodax*, gen. nov.

Planariidae cujos dutos femininos se bifurcam, em cada lado, emitindo um ramo anterior, o ovoviteloduto e um ramo posterior, o viteloduto. O duto feminino comum (oviductus communis, ductus glandula-

ris) desemboca no átrio genital, a saber: na parte chamada de átrio comum. A bursa pequena situa-se caudalmente ao órgão copulador; o canal da bursa não é circundado pelos dutos femininos. Órgãos músculo-glandulares (adenodáctilos) faltam.

Tipo do gênero: *Rhodax evelinae*, spec. nov.

A extensão da zona testicular até atrás do aparelho copulador não foi incluída na diagnose genérica, porque êste caracter, indicado, por Kenk (1930, p. 292-293), das espécies eurasiáticas de *Phagocata* (tem prioridade sobre *Fonticola*; Hyman 1937, p. 300-301), falta em alguns representantes norte-americanos (Hyman 1931, p. 328; Kenk 1935, p. 96; id. 1944, p. 22, 34). A comunicação bursa-intestinal foi, de propósito, deixada fora da diagnose, pois a existência de espécies com bursa ainda menor e separada do intestino torna-se verosímil pela ontogênese da bursa em *Rh. evelinae*.

Provavelmente, pertence *Planaria fissipara* Kennel (1888, p. 468), cujas gônadas se ignoram, ao novo gênero; as diferenças entre *evelinae* e *fissipara* serão tratadas no fim do capítulo sobre a divisão.

Descrição de *Rhodax evelinae*, spec. nov. (Fig. 144-153, Est. XXXI Fig. 5)

Caracteres externos: Os vermes atingem 9 mm. de comprimento máximo, sendo a largura de 1 a 1,5 mm. O bordo anterior é nitidamente convexo, com área adesiva ligeiramente marcada. Aurículas faltam. Os dois lados do corpo são paralelos, não havendo constrição cervical. A cauda é mais ou menos cuspidata. A côr (Est. XXXI Fig. 5) do dorso tem fundo amarelo-rosado, localizando-se êste tom especialmente nos rabditos. Além disso, ocorrem cromatóforos vermelhos (vermes jovens), acastanhados ou até pretos (vermes velhos). Estas células estreladas são mais cerradas na linha mediana e deixam quasi livre a cabeça, onde ainda falta a côr do fundo na área adesiva. As porções marginais do corpo e o ventre são mais claros.

Os dois olhos, estreitamente juxtapostos, podem ser acompanhados, cada um, de 1-2 olhos secundários; tais aparecem, nomeadamente, em indivíduos adultos. As áreas sobrepostas aos olhos são incolores.

O conteúdo do intestino pode salientar-se com côr amarela, acastanhada ou vermelha (sânque de Naididas). Ao redor da faringe (proboscis) e do aparelho copulador, deixa o intestino um halo claro livre, de maneira que os vermes sexuais já se reconhecem com aumento fraco.

Animais em que a divisão se prepara (Fig. 151), caracterizam-se, primeiramente, pelo seu comprimento, e pela posição da faringe anteriormente ao centro; depois, pela constrição bilateral situada posteriormente à faringe e ao orifício genital. Nos cortes, reconhecem-se as células formadoras (células substituidoras; neoblastos) acumuladas. Depois da divisão, marca-se a cicatriz contraída pela côr quasi preta dos cromatóforos aí concentrados (Fig. 144).

Órgãos cefálicos: Na cabeça, desembocam, no meio e sub-marginalmente, glândulas geralmente basófilas (Fig. 148 k), cujos citosomas muito aprofundados ("versenkt") atingem a região da faringe. O tufo destas glândulas cianófilas é circundado por glândulas eritrófilas, igual-

mente aprofundadas. O conjunto das desembocaduras glandulares forma a área adesiva (Fig. 144, 148, z), com que vimos um exemplar apanhar um *Aeolosoma*. A área é delimitada por 2 grossos nervos cefálicos, havendo outros ramificados em toda a extensão do bordo cefálico anterior. Por fora dos 2 nervos mencionados, situa-se, em cada lado, uma pequena zona de células epiteliais aprofundadas, sem rãbditos. Correspondem aos órgãos sensoriais auriculares de *Phagocata morgani* (Kenk 1935; p. 95).

Aparelho nutritivo: O orifício oral circundado por esfínter bem desenvolvido encontra-se ao nível do meio da faringe (Fig. 147, 150). Esta é incolor, relativamente curta e tem, geralmente, o bordo provido de lóbulos irregulares. Frequentemente, a faringe termina obliquamente truncada: O lume da faringe apresenta cílios cerrados, seguindo, para fora: 1) a parte sem núcleos do epitélio faríngeo interno (endotélio); 2) os músculos faríngeos internos, constituídos por ca. de 3 camadas de músculos anelares e 1 camada de longitudinais; 3) a parte nucleada do endotélio; 4) as glândulas eosinófilas longitudinalmente dispostas e acompanhadas por fibras; 5) a parte nucleada do epitélio faríngeo externo; 6) os músculos externos com 1 camada longitudinal e 1 anelar; 7) a parte anucleada do epitélio cobertor, com cílios.

O intestino (Fig. 147; i) atinge apenas o bordo caudal do cérebro. Os 3 ramos intestinais possuem numerosos divertículos laterais, por sua vez, sub-ramificados. Os dois ramos posteriores são, na maioria dos exemplares, separados completamente, ao longo de toda a sua extensão; raramente ocorre uma anastomose entre eles, esta situada perto da extremidade caudal. O número dos divertículos do ramo ímpar varia de 7 a 10, em cada lado. Os ramos pares podem ter 10-20 divertículos, conforme a separação dum zoóide posterior realizada há pouco ou há muito tempo, respectivamente. Segundo o mesmo critério, varia a posição da faringe no centro ou anteriormente a este.

Sistema reprodutivo: 1) Órgãos masculinos. Os testículos estendem-se, nos dois lados da face ventral, do terceiro divertículo do ramo intestinal ímpar até além do último divertículo caudal dos ramos pares (Fig. 147 t). Os vários folículos testiculares são de tal modo coalescidos que formam, em cada lado, um tubo único, de lume contínuo. Os espermios apresentam-se como massas enoveladas, não sendo produzidos espermatóforos.

A parede de cada testículo continua, ao nível da metade caudal da faringe, com um canal estreito, dirigido para dentro e obliquamente para trás (Fig. 145, e). Os dois canais são os dutos eferentes ("vasa deferentia" da literatura) que deslocam para baixo os grandes nervos longitudinais (n), situados ventralmente aos dutos eferentes. Com a unificação do testículo são suprimidos os numerosos dutulos eferentes ("vasa efferentia", Bresslau 1933, p. 134; também chamados de "ductus efferentes"), evacuadores dos folículos separados na maioria dos Paludicola. Os dutos eferentes apresentam reticulações na região em que passam por baixo dos ramos pares do intestino (i), e, novamente, no espaço post-faríngeo. Aí, dilatam-se os dutos eferentes, formando, cada um, uma vesícula seminal (falsa), que se reúnem numa ímpar, extra-penial (Fig.

152, f). O epitélio das vesículas seminais falsas é sincicial, chato e pobre em núcleos.

Da vesícula seminal extra-penial ímpar, sae o ducto seminal, que é curto, em conformidade com a pequenez do pênis (Fig. 149, p). O ducto seminal dilata-se, dando origem a uma exígua vesícula seminal intra-penial (verdadeira) (v), revestida, como o ducto, por epitélio cilíndrico, ciliado, e de limites intercelulares nítidos.

O pênis cônico, cujo bulbo é regularmente musculoso, salienta-se para dentro do átrio masculino cordiforme. O epitélio que reveste o pênis é destituído de limites intercelulares; é chato e de núcleos escassos. Contrasta, destarte, com o revestimento do átrio masculino (a), formado por células altas, aproximadamente claviformes, e dispostas anfractuosamente.

2) Órgãos femininos: Os ovários (germários, Fig. 147, 153, o) situam-se perto do nível do terceiro divertículo do ramo intestinal ímpar. Pela sua transparência, destacam-se nos vermes viventes. Os vitelários (d) atingem o cérebro, havendo, portanto, vários folículos pré-ováricos. Os ovovitelodutos (w) correm internamente aos dois nervos ventrais longitudinais (r). Para trás, estendem-se os vitelários até a região terminal dos testículos. A evacuação dos vitelários da metade caudal do corpo realiza-se, em cada lado, por um viteloduto especial, reunido, ao ovoviteloduto anterior, no ponto em que êste se encurva para dentro (Fig. 145, 152). Surge, assim, uma bifurcação do ducto feminino, única entre os Tricladida (veja p. 141).

O ovoviteloduto e o viteloduto são ciliados ao longo de tôda a sua extensão. O ovoviteloduto dilata-se um pouco, à altura do ovário (Fig. 153), apresentando-se, aí, como funíl repleto de espérmios. A parede do saco ovárico é formada por células chatas com núcleos pequenos. Onde estas células marginais ("Randzellen") passam às do oviduto (região da chamada tuba), são os núcleos mais volumosos e cerradamente dispostos. Para diante, estreita-se o ovo-viteloduto, que, nesta zona, se torna exclusivamente viteloduto. Supre, aí, pelos funís vitelinos, os folículos pré-ováricos do vitelário. Os mesmos funís vitelinos encontram-se no viteloduto, que evacua os vitelários caudais.

Os dois ductos femininos, igualmente ciliados, reúnem-se dorsal e caudalmente ao orifício genital (Fig. 146, r). Da união dêles, origina-se o ovoviteloduto comum (m), que se abre no átrio comum (u), e recebe as desembocaduras das glândulas da casca eritrófilas (g). Os citosomas piriformes destas glândulas vêem-se, desde a região das falsas vesículas seminais até o espaço inter-intestinal, atrás da bursa (Fig. 152).

Do átrio comum, revestido por epitélio semelhante ao do átrio masculino, sae, para trás, um canal ciliado, o canal ("Stiel", "stalk") da bursa (Fig. 149, c). Ele dilata-se e forma a empôla da bursa (b) (chamada, na literatura, também simplesmente de bursa), esta sem cílios. Em cortes das fases sucessivas do desenvolvimento do sistema reprodutivo, pode ser acompanhada a aproximação da bursa ao intestino (Fig. 150), seguida pelo contato dos epitélios bursal e intestinal (Fig. 146). Nos vermes sexualmente maduros, tornam-se os lumes da bursa e do intestino amplamente contínuos (Fig. 145, 149, 152).

Os testículos tubulosos, os dutos femininos bifurcados, a bursa dirigida para trás e a comunicação bursa-intestinal (veja ainda p. 139) perfazem um conjunto anatômico deveras estranho entre os Tricladida Paludicola.

Os casulos ovulares teem de diâmetro 0,7 - 0,9 mm. São desprovidos de pedúnculo e brancos, enquanto ainda no átrio. Depois da ovipositura, são vermelhos-escuros, lembrando os ovos de desenvolvimento lento de *Mesostoma ehrenbergii*. No decorrer de alguns dias, tornam-se sempre mais escuros, acabando completamente pretos.

Procedência de *Rhodax evelinae*

O material foi encontrado em várias localidades dos arredores e subúrbios da cidade de São Paulo, p. e., na lagôa da Corôa, no bairro de Canindé, em água poluída, rica em matéria orgânica e pouco movimentada; no rio Tietê, perto do bairro de Limão, em água igualmente abundante em substâncias orgânicas, mas, com correnteza pronunciada; em córregos de água limpa e de correnteza rápida, do tipo de riachos da serra, nas zonas de Tremembé (capoeira da Cantareira) e de Butantan (afluentes do rio Pinheiros), e nágua estagnada limpa (brejos de Butantan).

Quando bem alimentada, mantém-se *Rhodax evelinae* durante 18 meses no aquário, reproduzindo-se por divisão e sexualmente.

Divisão de *Rhodax evelinae*

A espécie multiplica-se, principalmente, por divisão (Fig. 151). A fenda bilateral, que precede à separação, situa-se bem caudalmente à faringe e também ainda atrás dum aparelho copulador eventualmente presente. Nos vermes observados durante um ano no aquário aparecia somente um primórdio dum novo zoóide, mas, os cortes revelaram, às vêzes, duas constrições e, destarte, dois zoóides esboçados. O mais desenvolvido era sempre o caudal. Os dois primórdios abrangiam ca. de dois quintos da longura total da cadeia. Em agosto de 1945, elevou-se a temperatura invulgarmente (22° C., no aquário). Dispusemos, além disso, de alimentação especialmente abundante, a saber, de massas de Naididas (*Aulophorus furcatus*) e Tubificidas (*Limnodrilus hoffmeisteri*), oferecidas em estágio picado. Nestas condições, acelerou-se a divisão de *Rhodax evelinae* de tal modo que a segunda fenda de divisão se esboçou, como constrição externamente visível, antes da individualização do zoóide caudal. A 2.ª fenda divisória situa-se caudalmente à faringe do zoóide anterior e anteriormente à 1.ª constrição. No tipo divisório regular, i. é, na bipartição, abrange o primórdio do novo zoóide um quarto até um terço do comprimento total do verme em brotamento.

O desatamento realiza-se depois de se ter, durante pelo menos dois dias, apresentado a constrição mencionada, referindo-se tal indicação à temperatura d'água de 23°. Os órgãos do zoóide posterior, como cérebro, olhos, faringe, etc., diferenciam-se somente depois de sua individualização. Como, porém, as células formadoras (regeneradoras; substituintes; neoblastos) se acumulam na cadeia ainda coerente, o tipo divisório deve ser classificado como paratomia precoce (Marcus 1943, p. 134).

A constrição, que inicia a divisão e progride dos dois lados simetricamente em direção à linha mediana, distingue a paratomia precoce de *Rhodax evelinae* dos tipos divisórios observados na maioria dos Paludicola (Stringer 1909, p. 259; Child 1913; 1914; Vandel 1922, p. 375 e seg.; Sekera 1925; Castle 1927; 1928; Beauchamp 1932, p. 294; Kenk 1944, p. 25-26; e muitos outros). Nêstes, fragmenta-se o verme, às vèzes, multiplamente, ou desprendem-se pequenos pedaços da extremidade caudal que se arredondam formando cistos de muco (*Phagocata velata*, *Ph. vernalis*). Tôdas estas divisões são arquitômicas; realizam-se sem preparação regenerativa ou, em certos casos, depois da perda do pigmento e de processos histolíticos (Castle 1928, p. 418, 454 e seg.; Beauchamp 1931, p. 1003; 1932, p. 297; Kenk, l. c.).

A falta de zoóides pré-estabelecidos, nas arquitomias aludidas, levou Steinmann (1916, p. 3255-57) e Vandel (1922, p. 386 e seg.) a discordar da teoria de Child (1941, p. 42-43, 321). Elaborada em estudos contínuos (Child 1906, p. 114-115, 123; 1910, p. 163, 170; 1911, p. 309-316; 1912, p. 6; 1913, p. 196) a dita teoria atribue a individualização duma extremidade caudal da Planariida à isolação fisiológica, provinda do crescimento longitudinal. Este levaria, segundo Child, o zoóide posterior a uma distância tão grande do zoóide anterior e dominante que o posterior, com isso, subtrair-se-ia à influência do anterior. Steinmann chamou a teoria de Child de "teoria de mala", pois poderia ser tirado da mala o que se colocou para dentro dela. O sentido da objeção de Vandel é o mesmo, quando diz ter Child concebido a sua opinião d'antemão e serem as suas experiências apenas verificações a posteriori. Convem, porém, frisar a polifaringia de várias espécies, p. e., de *Phagocata gracilis*, *Ph. woodworthi* (Hyman 1937, p. 302, 305), de *Sphalloplana mohri* Hyman (1939a, p. 276), da família Kenkiidae Hyman (1937a, p. 473), e de outras (Bresslau 1933, p. 95), como também a quadruplicação do aparelho copulador de *Dugesia dorotocephala* (Kenk 1935a, p. 446 fig. 1). Estes fenômenos foram interpretados como índices da existência de zoóides, cuja separação não se realiza, apesar da regeneração paratomicamente antecipada dos seus órgãos (literatura principal: Mrazek 1904, p. 36-39; Heider 1909, p. 584-586; Mrazek 1914, p. 265-276; Steinmann 1916, p. 3303; Kenk 1935a, p. 449-452; 1941a, p. 67). O valor selectivo da supressão da paratomia (Steinmann 1908, p. 9-11) não discutimos aqui.

Em *Rhodax evelinae*, seria, possivelmente, viável examinar a teoria de Child cortando o cérebro do zoóide anterior nos primeiros indícios da futura divisão ou eliminando, por anestesia, o centro nervoso dominante.

Dugesia paramensis (Fuhrmann 1914, p. 798), talvez *D. mertonii* (Steinmann 1914, p. 116-117), e *Planaria fissipara* Kennel (1888, p. 468) são os Tricladida paratômicos, ao lado de *Rhodax evelinae*. Em *D. paramensis* situa-se o plano divisório pré-faringealmente (l. c., t. 18 f. 3-4); em *D. mertonii*, no meio da faringe. Destas duas espécies, conhece-se somente material conservado. Em *Planaria fissipara*, originam-se o cérebro com os olhos e a faringe, inclusive a bôca, no zoóide posterior antes de sua individualização (l. c., t. 18 f. 5, 19-20).

Reside na paratomia completa de *Planaria fissipara* a única diferença de *Rhodax evelinae*, com paratomia precoce. De resto, concordam as duas espécies tão bem que ponderámos até aplicar o nome mais antigo. Tal, porém, parece prematuro antes da re-examinação da fauna dos Paludicola de Trinidad. Por enquanto, ignoram-se as gônadas de *Planaria fissipara*, e, por isso, nem mesmo é possível saber se pertence ao gênero *Rhodax*.

Divisão e reprodução por células germinativas em *Rhodax evelinae*

Baseado nas suas experiências e nos resultados da literatura, correlacionou Vandel (1922, p. 485-488) a reprodução vegetativa com um estágio ("structure" Vandel) não diferenciado; a sexual, com o máximo de diferenciação. A fase sexuada inibe, segundo Vandel, provisoriamente a divisibilidade ("réflexe de scission" Vandel), mantendo-a latente. No verme reconduzido ao estágio não diferenciado, manifesta-se, novamente, o reflexo de cisão. Convem lembrar que tôdas as espécies

manipuladas por Vandel e os predecessores, dêle são Tricladida arquitômicos, pois de *Planaria fissipara*, *Dugesia paramensis*, e *D. mertoni* conhecem-se somente espécimes conservados.

Vimos, de *Rhodax evelinae*, as gônadas, até agora, apenas nos nossos aquários, não em vermes capturados na natureza. Apareceram, principalmente, nas culturas alimentadas, de novembro de 1944 em diante, com pedaços cortados de Oligochaeta (Naididae dos gêneros *Dero* e *Pristina*, e, nomeadamente, *Nais paraguayensis*). Algumas vezes, formaram-se gônadas também em habitantes de aquários sem acréscimo de alimentos. Os primeiros animais sexuais foram obtidos em meados de março de 1945; os últimos, na segunda metade de junho. Os resultados negativos das poucas excursões, que conseguimos realizar na dita época, absolutamente não provam a ausência de gônadas na natureza. Possivelmente, multiplica-se *Rhodax evelinae*, durante a época quente, por divisão e, no outono e inverno, por células reprodutivas. A questão continua ainda aberta.

Não houve, nos vermes sexuais, no aquário, interrupção da reprodução vegetativa durante a fase sexuada. Até alguns dias antes da ovipostura dividiram-se os vermes. Na individualização, levaram os zoóides posteriores, agora indivíduos incompletos (sem cérebro, olhos, faringe, etc.), testículos com espermios maduros e vitelários consigo. Resta ainda pesquisar se os rebentos completam o sistema reprodutivo ou o desdiferenciam.

A interrupção da propagação vegetativa pela formação dos órgãos sexuais nos Tricladida Paludicola arquitômicos e a simultaneidade dos dois processos, pelo menos até a fase média do desenvolvimento das gônadas, em *Rhodax evelinae*, espécie dos Paludicola de paratomia precoce, tem paralelos nótaveis nas Aeolosomatidae e Naididae vistas por nós. Em *Nais paraguayensis*, que se divide arquitomicamente, acaba a fragmentação, quando as gônadas se desenvolvem. Espécies paratômicas de *Aeolosoma* (du Bois-Reymond Marcus 1944, p. 6; Marcus 1944, p. 44), de *Dero* (id. 1943, p. 38), e de *Aulophorus* (ibid., p. 83, aí literatura com observações, em parte, discordantes) continuam a dividir-se ainda em fase média da formação dos órgãos reprodutivos.

A ligação bursa-intestinal

Merece consideração especial a comunicação entre a bursa e o intestino em *Rhodax evelinae*. De nove exemplares examinados a respeito, abre-se a bursa 6 vezes no ramo intestinal posterior direito, 3 vezes, no esquerdo. Nos vermes jovens, esboça-se a bursa, perto do átrio, sem se comunicar com o intestino (Fig. 150). Nos animais adultos, distinguem-se, nitidamente, o epitélio não aprofundado, ciliado, do canal da bursa, o epitélio mais alto, não ciliado, da empôla da bursa, e o granuloso do intestino (Fig. 152, b, i). Foram vistos espermios no canal e na empôla da bursa dos vermes maduros; com isso, torna-se verosímil a passagem dos genócitos masculinos ao intestino.

Em comparação com os Rhabdocoela e Alloecoela mencionados na discussão de *Baicallellia evelinae* (veja p. 30), são raras as comunicações gênito-intestinais entre os Tricladida. Dos Maricola, durante muito tempo sem referência correspondente (Meixner 1926, p. 605), conhece-se agora o canal bursa-intestinal (10, nas figuras 243b, 243c de Bresslau 1933, p. 245) de *Miroplana trifasciata* Kato (1931, p.

365-366). Dos Terricola, descreveu Beauchamp (1930, p. 727-737) dutos gênito-intestinais muito especiais.

Dos Paludicola, conhecem-se comunicações gênito-intestinais: a) das Planariidae *Curtisia foremanii* (Kenk 1935, p. 80-82); *Geopaludicola absoloni* (Komarek 1919, p. 38; 1920, p. 825; Steinböck 1924, p. 490-491); e *Dugesia nonatoi*, spec. nov. (Fig. 169); e b) das Dendrocoelidae *Dendrocoelum carpathicum* (Beauchamp 1932, p. 159); *D. sphaerophallus* (id. ibid., p. 164); *D. adenodactylum* (p. 210); *Microdendrocoelum parisi* (p. 248); e *Acromyadenum maroccanum* (p. 254). Todas as espécies enumeradas são Probursalia típicos, quer dizer, possuem bursa situada anteriormente ao pênis. Além disso, diferem ainda os pormenores das suas comunicações gênito-intestinais da encontrada em *Rhodax evelinae*. Nas duas primeiras espécies das Planariidae mencionadas, falta a bursa propriamente dita, i. é, a empôla, comunicando-se o canal ("stalk", "Bursastiel") com o intestino. Dá-se o mesmo com *A. maroccanum*. Nas Dendrocoelidae restantes, existe a bursa, mas, toca-se apenas com o intestino. Apesar da contiguidade íntima dos tecidos, não há continuidade entre o lume da bursa e o do intestino. O caso não esclarecido duma espécie de *Sorocelis* (Meixner 1928, p. 583) deixamos de lado.

Reisinger descreveu a função resorvente da bursa de *Bresslauilla relictta* (1929, p. 62 e seg.). Perto do poro gênito-intestinal, no fundo caudal do saco intestinal, ocorrem, no sínficio digestivo, vacúolos com espermios. A cópula realiza-se, provavelmente (l. e., p. 58), por via oral, e, destarte, funcionaria a parede caudal do intestino como bursa seminal e resorvente. A analogia é indiscutível. Está igualmente provado que a comunicação gênito-intestinal funciona como oviduto em *Bresslauilla relictta*; *Ethmorhynchus anophthalmus* Meixner 1938 (p. 70); e *Baicalellia evelinae* (Fig. 20). Não está provada: a) a primitividade das espécies enumeradas, das quais a primeira, p. e., tem ovário assimétrico; b) a origem filogeneticamente intestinal da bursa, que executa, entre outras funções, a de fagocitar o excedente de espermios, células vitelinas e secreção granulosa ou de conduzi-lo ao intestino.

Ontogeneticamente, independe a bursa do intestino. Atrio e bursa teem o material constituidor em comum (Vandel 1922, p. 458-459); Kenk 1923, p. 233-234; aí, literatura anterior). Simultaneamente com a formação do lume atrial, ou um pouco antes, esboça-se o canal da bursa, anexo ao complexo das células do átrio. As células formadoras do canal originam-se no próprio lugar, por células indiferentes; não derivam, ao que parece, da acumulação do material formador do átrio. A empôla da bursa organiza-se duma aglomeração de células na extremidade ental do canal. São estas as observações de Kenk e os fatos que se depreendem dos desenhos de Vandel. Referem-se a estádios muito mais jovens que o da nossa Fig. 150. Relação ontogenética entre o intestino e a bursa não existe nos Tricladida examinados a respeito (Bock 1927, p. 13; Beauchamp 1932, p. 140).

Dugesia nonatoi, com o seu duto bursa-intestinal enorme (Fig. 167), mostra a diferença histológica entre bursa e intestino tão nitidamente que a origem diferente se evidencia sem delongas.

A bursa dos Tricladida funciona, principalmente, como bursa copulatória (Hyman 1925, p. 73 e seg.; Cernovitov 1931, p. 314; Beauchamp 1932, p. 142), pois recebe, na copulação, os espermios. Muitos destes migram, mais tarde, aos ovidutos (Steinböck 1926, p. 3; Cernovitov, l. e.) onde se vêem na nossa Fig. 145 (w). Encontramos também massas enoveladas de espermios próximos dos ovários de *Rh. evelinae* (Fig. 153), no ovoviteloduto, e outras, bem longe caudalmente aos órgãos copulatórios, no viteloduto.

A posição do gênero *Rhodax* no sistema

Conservamos, como foi exposto precedentemente (veja p. 104), os Tricladida Lang (1884, p. 1) e os Seriata Bresslau (1933, p. 261) separados. Até há 20 anos, vigorou a sub-divisão dos Tricladida em três secções: 1) Mariecola; 2) Paludicola; 3) Terricola, introduzida por Hallez (1892, p. 107). Apesar de possuir cada uma das ditas entidades peculiaridades anatômicas (Meixner 1928, p. 571), foram os nomes ecológicos criticados, dizendo, p. e., Wilhelmi (1909, p. 7) que lembram a distinção de animais terrestres, aquáticos e volantes na "História Natural" de Plinius.

São, certamente, indistintos os limites entre os Paludicola e os Terricola, porque os últimos precisam também de humidade. Existem, além disso, Turbelários em musgos e em humus húmidos (Reisinger 1924, p. 2). *Geopaludicola absoloni* encontrada debaixo de pedras, numa caverna dalmática, e descrita, conseqüentemente, como pertencente aos Terricola (Komarek 1919, p. 32, 40; 1920, p. 824, 827), faz, anatomicamente, parte dos Paludicola. Entre estes, deve ser classificada (Steinböck 1925, p. 186). O último autor e Meixner (1928, p. 599, nota) supõem até que *Geopaludicola absoloni* viva, por via de regra, nágua. Entre os Maricola e Paludicola interpõem-se espécies marinhas que entram nágua salobra, suportando, temporariamente, o meio límico (Schmidt 1861, p. 18; Böhmig 1902, p. 12; Steinböck 1925, p. 187). *Dendrocoelum lacteum* ocorre em águas fracamente salobras do mar Báltico (Beauchamp 1932, p. 332).

Nada disso e nem eventuais futuras verificações ecológicas obstarão ao uso continuado dos termos de Hallez, que são designações sistemáticas, não definições. Nomes sistemáticos devem ser conservados independentemente da sua conformidade com os conceitos morfológicos e filogenéticos de cada decênio. No caso contrário, realizado na sistematização dos Alloeocoela (veja p. 104), embarranca a taxonomia com dificuldades terminológicas.

Aos Terricola de Hallez correspondem os Diploneura de Steinböck (1925, p. 185). Nêstes, ocorre, separado do plexo nervoso cutâneo, um plexo nervoso do corpo, que contem os nervos ventrais longitudinais. Os Maricola e Paludicola constituem os Haploneura (ibid., p. 186), cujos nervos ventrais longitudinais se encontram, essencialmente (Bresslau 1933, p. 261-262), no plexo nervoso cutâneo; o plexo do corpo falta.

Steinböck chamou (1925, p. 187, 189) os Paludicola de Probursalia. Aproveitou-se dum caráter já verificado por Hallez (l. c.): "utérus", quer dizer, bursa, "situé entre le pharynx et le pénis". O termo Probursalia foi bem acolhido (Kenk 1930, p. 289; Hyman 1931, p. 318); na monografia de Bresslau (1933, p. 282), figura como segundo nome dos Paludicola. O gênero *Rhodax* evidencia a precariedade da nova denominação. Segundo a posição da bursa, deveria *Rhodax* entrar nos Retrobursalia; i. é, uma das três secções dos Maricola, no sistema de Steinböck (1925, p. 189; 1926, p. 3). Os Retrobursalia correspondem à família Procerodidae. Desta, somente a subfamília Cercyrinae possui certas espécies com dutos eferentes ("vasa deferentia" da literatura) reunidos fora do bulbo penial. O aparelho feminino das Cercyrinae (Böhmig 1906, t. 18 f. 1; Wilhelmi 1909, t. 16 f. 12; Meixner 1928, p. 573 f. 1) difere tanto do complexo correspondente de *Rhodax evelinae*, que o confronto pormenorizado parece excusado. O gênero *Rhodax* pertence aos Paludicola, apesar de não corresponder ao termo "Probursalia". Nêste sentido, ocupa posição tão especial quão *Probursa veneris* Hyman (1944, p. 6), entre os Maricola.

Dentro dos Paludicola, faz *Rhodax* parte das Planariidae, como foram definidas por Kenk (1930, p. 150-151, 290). Nesta família, formam as fibras anelares e longitudinais dos músculos faríngeos internos duas camadas distintas.

Os dutos femininos, porém, separam *Rhodax* de todos os gêneros das Planariidae. Não conhecemos tal tipo de ovovitelodutos anteriores e vitelodutos posteriores de quaisquer Tricladida. Nas espécies em que os vitelários se estendem caudalmente ao orifício genital, desembocam êstes nos ovovitelodutos, e isso, na região da flexão dos dutos em direção à linha mediana (veja, p. e., Iijima 1884, p. 417 t. 20 f. 1). Indicações

contrárias (Mattiesen 1904, p. 279 f. 1 no texto; Neppi 1904, t. 10 f. 15) foram corrigidas por Meixner (1928, p. 576, nota 5). Nomeadamente à rectificação do desenho de Valeria Neppi, cujas preparações foram vistas por Meixner, reveste-se agora de grande importância. O ramo caudal do oviduto (viteloduto) de *Dugesia schauinslandi* (Neppi) foi publicado numa tese de doutoramento de Graz, e, destarte, com tôdas as premissas imagináveis de fidedignidade. A dita espécie é a única dos Tricladida Paludicola conhecida da Nova Zelândia (Beauchamp 1939, p. 73). Sem a correção de Meixner, tal organização teria levado a discussões zoogeográficas, no momento, em que o mesmo carácter se verifica na nova espécie sul-americana. Não entre os Tricladida, mas, entre os Seriata Bresslau (= Proseriata Meixner) encontramos semelhanças. *Otomesostoma* e *Bothrioplana* (Hofsten 1907, p. 594-597, f. 6 na p. 582; p. 611-613; Bresslau 1933, f. 252, 253) possuem dutos femininos topograficamente comparáveis aos de *Rhodax evelinae*.

Os vitelários pré-ovários da espécie atual seriam, segundo Meixner (1928, p. 578), outros caracteres que ligariam *Rhodax* aos Seriata.

Em vários pormenores aproxima-se *Rh. evelinae* às espécies do gênero *Phagocata* Leidy (= *Fonticola* Komarek; Hyman 1937). Em *Phagocata* (Kenk 1930, p. 292-293; Beauchamp 1932, p. 272-273) ocorrem espécies relativamente pequenas; na sua maioria, fracamente pigmentadas, sem tentáculos e aurículas e, freqüentemente, providas de área adesiva frontal. A relação entre os ovidutos e a bursa, a desembocadura das glândulas da casca no ducto feminino comum e a ausência de órgãos músculo-glandulares são as mesmas em *Phagocata* e *Rhodax*. Como *Rh. evelinae*, possuem muitas espécies de *Phagocata* os testículos estendidos quasi até a extremidade posterior: a ausência de túbulos coletores dos espermios e a fusão dos testículos de *Rh. evelinae* lembram as disposições de *Ph. vernalis* (Kenk 1944, p. 23, 27 f. 2), onde, porém, os testículos são curtos e restritos à zona pré-faríngea. A ausência do pedúnculo dos casulos ovulares, verificada em *Rh. evelinae*, foi indicada também de *Ph. velata* e *Ph. morgani* (Castle & Hyman 1934, p. 163; Kenk 1944, p. 34). Os órgãos reprodutivos aparecem raramente nas espécies de *Phagocata*, das quais *Ph. vitta*, *Ph. velata*, *Ph. morgani* e *Ph. vernalis* se reproduzem por fragmentação. *Ph. albissima* (Vejd.), mencionada neste conjunto (Heider 1909, p. 582; Steinmann 1916, p. 3249, 3259; Bresslau 1933, p. 218), parece não possuir a dita multiplicação (Beauchamp 1932, p. 313); as observações contrárias referem-se, evidentemente (ibid., p. 311), a *Ph. vitta* (A. Dug.).

Com a bursa situada caudalmente ao órgão copulador (Maricola), os dutos femininos bifurcados (*Otomesostoma*, *Bothrioplana*), e pré-ovariamente estendidos (Seriata em geral), ao lado de vários caracteres concordantes com *Phagocata*, segundo Meixner (1928, p. 575, 579-580, f. 7), um gênero especializado, revela-se *Rhodax* como tipo morfológicamente colectivo, que reúne sinais tidos por primitivos com outros, secundários.

Genus: *Curtisia* Graff 1916

Planariidae cujos dutos femininos desembocam no trecho ectal (distal) do canal da bursa, entrando ou na forma de dois ovovitelodutos ou num ovoviteloduto comum, formado pela reunião dos 2 ovovitelodutos que se realiza caudalmente ao canal da bursa. Os testículos são dorsais, pouco numerosos e estendem-se, para trás, não além do nível da empôla da bursa.

Tipo do gênero: *Curtisia foremanii* (Girard 1852).

Baseada na exposição de Caroline Stringer (1918, p. 355), a Dra. L. H. Hyman (1931, p. 322) estabeleceu o genótipo. A diagnose genérica foi emendada por Kenk (1930, p. 290). O gênero distingue-se pouco de *Dugesia*, como foi salientado por Beauchamp (1940, p. 314; 1940a, p. 8). A espécie aqui em mãos diminui ainda mais a pequena diferença, pois possui testículos mais numerosos do que as outras espécies de *Curtisia*, embora sejam em número menor que em *Dugesia*. As 4 espécies de *Curtisia* até agora conhecidas, três sul-americanas e uma norte-americana, poderiam ser determinadas pela chave seguinte:

- 1 Os testículos estendem-se, para trás, até a base (raiz) da faringe 2
- Os testículos estendem-se, para trás, até a região dos ramos pares, posteriores do intestino 3
- 2 Os dois ovovitelodutos desembocam no canal da bursa
patagonica (Borelli 1901, p. 1)
- Os dois ovovitelodutos formam um ovoviteloduto comum (impar) que desemboca no canal da bursa (Meixner 1928, p. 574, legenda da f. 4) *michaelseni* (Böhmig 1902, p. 20)
- 3 Aurículas inconspícuas; 1-6 folículos testiculares; um ovoviteloduto comum desemboca no canal da bursa; ocorre comunicação bursa-intestinal *foremanii* (Girard); literatura: Kenk 1944, p. 10
- Aurículas conspícuas, cuspidatas; mais de 6 folículos testiculares; os ovovitelodutos permanecem separados até a desembocadura; não ocorre comunicação bursa-intestinal *schubarti*, spec. nov.

De *Planaria ambigua* Böhmig (1902, p. 23) conhece-se apenas material imaturo; possivelmente, pertence ao gênero *Curtisia*.

***Curtisia schubarti*, spec. nov. (Fig. 154, 156-157, 160-161,
Est. XXXI Fig. 6)**

Vermes sexualmente maduros tem, quando viventes, 20 mm. de comprimento e 2,5 mm. de largura máxima. Depois da conservação, com "Susa" quente, as medidas correspondentes são 14 mm. e 3 mm. Os vermes apresentam-se como massiços, fortemente achatados, e de ponta anterior cuspidata. Ao longo de todo o corpo, os dois lados são paralelos. A cauda estreita-se sucessivamente; a cabeça é bulbiforme. O ângulo anterior da última tem menos de 60 graus. As aurículas são duas vezes mais compridas que largas, de côr mais clara que o corpo restante, de cujo contôrno proeminam particularizadas desde as suas bases. Os olhos pequenos são sob-postos a halos claros, equidistantes um do outro e do bordo lateral. A côr do dorso é ocre com uma estria escura ao longo do corpo inteiro. A faringe é pigmentada na raiz; na parte ectal, provida de manchas escuras sôbre fundo branco. O ventre é mais claro e, nêle, destacam-se como especialmente claros os nervos ventrais longitudinais, a bôca, e o gonóporo.

A epiderme dorsal é duas vezes mais alta que a ventral (Fig. 160, r, s) atingindo as células 0,030 e 0,016 mm. de altura respectivamente. Também as massas de pigmento, situadas no grosso tubo músculo-dermático e no parênquima, são dorsalmente mais volumosos que no ventre. Na cabeça, ocorrem as glândulas adesivas eosinófilas, mas, nenhum órgão frontal especial. As aurículas carecem de rabditos numa área dorsal; possuem nos pequenos e ventrais. A dita área, o órgão sensorial auricular, caracteriza-se, além disso, pela epiderme aprofundada e por células ganglionares subjacentes, que perfazem um lóbulo lateral do cérebro.

A faringe começa algo antes do limite entre o segundo e o último terço. A boca (Fig. 156, b) encontra-se anteriormente à extremidade caudal da faringe, no limite entre o terceiro e o último quarto. O poro genital (g) aproxima-se mais à boca do que à ponta caudal. O intestino (Fig. 156, i) ricamente ramificado ultrapassa, anteriormente, o nível dos olhos; na região atrás do aparelho copulador, ocorrem anastomoses entre os dois ramos pares do intestino.

Os testículos (Fig. 156, t), mais numerosos que nas outras espécies do gênero, estendem-se, no dorso, da zona post-ovárica até o nível da bursa (u). Podem ocorrer até 12 grupos de 1-5 folículos, havendo, frequentemente, assimetrias numéricas e topográficas nos lados direito e esquerdo. Os folículos dum grupo são, às vêzes, ligados entre si, por coalescência parcial da túnica testicular; outras vêzes, são separados e perfazem o efeito dum grupo apenas em consequência dos ramos intestinais interpostos. A túnica de cada folículo forma, ventralmente, o canal estreito do dútulo eferente (Fig. 160, e). Pela reunião dos dútulos originam-se os dois dutos eferentes (Fig. 156, 160, d) ou espermiodutos. Correm na metade ventral do corpo, dorso-medialmente aos ovovitelodutos (Fig. 160, v) e aos nervos longitudinais ventrais (n). Alargam-se na região bucal, formando vesículas seminais extra-peniais ("falsas") enoveladas. Um pouco rostralmente ao nível do gonóporo (g), recurvam-se para diante e entram no bulbo do pênis (Fig. 156, p). Aí se dilatam e dão, assim, origem a duas vesículas seminais intra-peniais esvaziadas pelo largo duto ejaculatório fortemente musculoso, que se abre na ponta da papila penial.

O pênis (Fig. 157) é bastante grande e mais comprido que largo. A papila penial é coberta por epitélio de núcleos aprofundados; mais para dentro, continúa o epitélio externo com disposição regular dos núcleos, dando-se o mesmo com o revestimento do lume penial e o do átrio masculino (p, e). O último comunica-se com o átrio comum (a) por um canal estreito.

Os ovários (Fig. 156, o) volumosos, ora arredondados, ora um pouco lobulados, situam-se ventralmente, médio-dorsalmente aos nervos longitudinais ventrais (Fig. 161, n) e atrás dos ramos anteriores do intestino (Fig. 156, i). Em séries cortadas transversalmente, aparecem em até 30 cortes sucessivos, de 8 microns cada um. O parênquima forma ao redor do ovário um envoltório de células tênues (Fig. 161). Entre os ovócitos crescidos, observam-se pequenas células do estroma. O ovoviteloduto (v) entra na superfície dorso-lateral do ovário, formando-se aí, na chamada tuba, um aparelho obturador (Castle & Hyman 1934, p. 158) constituído por células claviformes, associadas a fibras musculares (m).

Os vitelários (Fig. 160, x) começam, em vermes jovens, no lado ventral, e estendem-se, no auge da época reprodutiva, até o dorso. Começam anteriormente aos ovários e atingem quasi a extremidade caudal. Mesmo entre as células vitelinas de vitelários completamente crescidos (Fig. 154), conservam-se algumas células não diferenciadas do carácter das células formadoras ("Stammzellen"), não das ovogônias. Não se trata de vestígio de germe-vitelário, como foi mencionado de *Curtisia foremanii* (Bresslau 1933, p. 137). Na fase jovem, observa-se cada grupo

de células vitelinas separado do ovoviteloduto por uma volumosa célula obturadora, que involue na época da ovipostura (Iijima 1884, p. 416). Originam-se, então, os infundíbulos vitelinos, em cujos lumes se veem novelos de espermios (Fig. 154, 160, p), possivelmente aqui alimentados pelo vitelo.

Os ovovitelodutos ciliados (Fig. 154, v) vindos dos dois lados desembocam separadamente, no ponto em que o canal (k) da bursa, provido de cílios, se comunica com o átrio (a), não ciliado. As glândulas da casca (c) fortemente eosinófilas derramam a sua secreção ectalmente ao dito ponto. Na região das desembocaduras das glândulas argamassadoras (y), fracamente eosinófilas, dilata-se o átrio (a), e isso, tanto para os lados direito e esquerdo (Fig. 156), quanto para diante e para trás (Fig. 157). Do epitélio atrial destaca-se um trecho de células altas, situado entre os divertículos aludidos e o gonóporo (g). O epitélio do canal da bursa (k) é, em parte, aprofundado. Os citosomas nucleados situam-se abaixo da musculatura do canal, que é forte e principalmente composta por fibras anelares. Mais para baixo ainda, encontram-se as glândulas cianófilas, cujos dutos atravessam a musculatura e o epitélio do canal. A empôla musculosa da bursa (Fig. 157, u) é muito volumosa e, em oposição à de *C. foremanii*, sem comunicação com o intestino. Preenche toda a região entre o pênis e a bolsa faríngea (h). O epitélio da empôla consiste em células claviformes com núcleos basilares e vacúolos distais. Entre o canal e a empôla da bursa nota-se um esfíncter grosso.

Ocorrência de *Curtisia schubarti*

A espécie denominada em honra do primeiro colecionador, Dr. Otto Schubart, foi encontrada, até agora, somente em águas de regiões montanhosas. As localidades atualmente verificadas são: 1) Serra da Mantiqueira, região do Itatiaia (Estado do Rio de Janeiro), a 900 m. e 1830 m. de altitude, havendo, no mês de novembro, vermes sexualmente maduros. 2) Umuarama, município de Campos de Jordão (Estado de São Paulo: serra da Mantiqueira), 1750 m. Houve vermes sexuais no mês de janeiro. Os vermes foram especialmente comuns num trecho de correnteza rápida que liga as duas partes da represa de Umuarama, mas, ocorreram também na margem da própria represa, nágua pouco movimentada. A julgar pelos lugares em que os vermes se mantêm, durante o dia, são negativamente fototáticos e, como todos os *Paludicola*, positivamente tigmotáticos. 3) Na serra da Cantareira, perto da cidade de São Paulo, obtivemos, em maio, grande população de vermes imaturos, a ca. de 900 m. de altitude. 4) Um exemplar sexualmente maduro foi colecionado na região de Monte Alegre, a ca. de 700 m. de altitude perto de 100 km. ao norte da cidade de São Paulo.

Divisão arquitetônica ocorreu em material mantido durante várias semanas no aquário.

Genus: *Dugesia* Girard 1850

Planariidae cujos dutos femininos desembocam no canal da bursa ou separadamente ou com um curto trecho unido. Os testículos numerosos estendem-se até atrás do aparelho copulador. O pênis é provido de papila externa e de bulbo interno; no último, entram os dois dutos eferentes ("vasa deferentia" da literatura) independentemente um do outro.

A cabeça, de contôrno triangular, possui aurículas laterais. Além dos dois olhos principais, podem ocorrer ainda olhos secundários. O corpo é, pelo menos no dorso, pigmentado, sendo os grânulos de pigmento incluídos em células periféricas do parênquima. Órgãos músculo-glândulares (adenodáctilos) faltam na grande maioria das espécies. Os casulos ovulares são pendunculados nas espécies de que êstes se conhecem. Nas espécies americanas descritas até agora, dilatam-se os dutos eferentes no bulbo penial, formando aí duas vesículas seminais (Kenk 1941, p. 7).

Tipo do gênero: *Planaria gonocephala* Dugès (1830, p. 83 t. 2 f. 22).

Depois das exposições de Hyman (1939, p. 264-265), impõe-se substituir, sem discussão ulterior, *Euplanaria* Hesse (1897, p. 549), por *Dugesia* Girard (1850, p. 265).

O gênero abrange, atualmente, ca. de 35 espécies espalhadas em todos os continentes, inclusive a Austrália e a Nova Zelândia. Beauchamp (1939, p. 72) distinguiu três tipos estruturais de vesículas seminais, dois no velho mundo, representados por *D. gonocephala* (Dugès 1830, p. 83) e *D. lugubris* (O. Schmidt 1861a, p. 91), e um terceiro, nas Américas.

Dugesia tigrina (Girard 1850) (Fig. 155, 158, 159, 162, Est. XXXI Fig. 7-12)

Referências principais:

Planaria maculata Leidy 1848, p. 251 (non *Planaria maculata* Fabricius; nec Darwin; cf. Kenk 1935, p. 84)

Dugesia maculata Girard 1850, p. 264; id. 1893, p. 181 t. 6 f. 51-58

Planaria tigrina Girard 1850, p. 264

Planaria maculata Woodworth 1896, p. 240; 1897, p. 8 f. 2, 3

Planaria maculata Curtis 1902, p. 515 e seg. t. 9-19

Planaria lata Sivickis 1923, p. 114-117 f. 2, 4, 6, etc.

Euplanaria maculata Hyman 1931, p. 325

Euplanaria novangliae Hyman 1931, p. 326 t. 33 f. 8

Euplanaria tigrina Kenk 1935, p. 83 f. 2, 16

Euplanaria tigrina Beauchamp 1939, p. 70-71

Dugesia tigrina Hyman 1939, p. 266 f. 1-6

Dugesia tigrina Kenk 1944, p. 13 t. 1 f. 2, 3

Caracteres externos: Exemplos sexualmente maduros medem de comprimento 6-18 mm. e de largura 1-3 mm. Espécimes não maduros podem atingir até 25 mm. Os vermes pequenos são esbeltos, caudalmente estreitados; os sexuais são mais robustos, mas, igualmente, de cauda cuspidata. No animal que desliza calmamente, apresenta-se a cabeça como de contôrno triangular, sendo o ângulo anterior, conforme a atividade muscular do verme, mais cuspidato (Est. XXXI Fig. 12) ou mais arredondado (Fig. 7). Quando se adelgaça a cabeça, chega a formar um ângulo de 60°, na extremidade anterior, sendo tal o mais agudo que vimos em *D. tigrina*. As aurículas, que marcam os ângulos laterais, são curtas e largas. Por contração podem desaparecer e, então, o contôrno da cabeça, pode tornar-se rectangular. Ambas as aurículas, ou uma delas, erigem-se, durante a locomoção, por via de regra, do substrato; nesta posição, apresentam-se ligeiramente encurvadas.

A cor varia largamente quanto aos tons e à intensidade, sendo também diversos os tipos do desenho que resultam da disposição do pigmento (Fig. 7-12). A cor pode, p. e.: ser avermelhada, acastanhado-dourada, castanho-escura, ou quasi preta. Ligeiras tonalidades violáceas e roxas ocorrem. O mesmo indivíduo pode mostrar cor amarelada e vários tons

acastanhados, pardos e quasi negros. No dorso, reconhecem-se, muitas vêzes, manchas, a olho nú, mas, ocorrem também exemplares, cujas manchas se vêem somente com auxílio da lupa. Freqüentes são ainda outros tipos de desenho, como a reticulação, o listrado, e a granulação. Nas populações vistas por nós, os vermes reticulados ou listrados são os mais comuns. Os reticulados possuem uma rêde de células pigmentadas acastanhadas, pardas ou amareladas, entre as quais se destaca o parênquima não pigmentado em forma de pontos brancos. Em indivíduos jovens, mas, também em adultos, cada mancha pigmentada pode corresponder a um cromatóforo, de 0,025 . 0,03 mm. de diâmetro. Podem também confluir várias células pigmentadas e compor mancha de 0,1 mm. de diâmetro. Nos vermes listrados, ocorre, em cada lado da linha mediana dorsal, uma estria acastanhada escura, contínua ou interrupta. A côr da linha mediana varia: pode repetir a côr geral do fundo, ou ser mais clara que êste, ou ainda carecer de pigmento, mostrando-se branca. Por via de regra, os vermes da mesma localidade possuem o mesmo desenho geral, e diferem entre si somente com respeito aos grâus de claridade, que dependem do estágio alimentício (veja discussão, p. 149). Ocasionalmente, encontram-se também vermes reticulados (manchados) e listrados no mesmo lugar. Na metade caudal das aurículas, i. é, na zona das covinhas sensoriais, como também nos pontos sobrepostos aos olhos, falta sempre o pigmento; as manchas brancas supra-oculares são, nos seus bordos, denteadas. A face ventral é mais ou menos intensamente cinzenta, em todo o caso, mais clara que a dorsal. Pigmentos no parênquima ventral não são freqüentes, devendo-se, geralmente, a côr do ventre aos pigmentos dorsais, que transmitem. Freqüentemente, destacam-se, ao longo do ventre, duas linhas brancas, cuja posição corresponde à dos nervos ventrais longitudinais (Fig. 8).

Os dois olhos normalmente presentes situam-se um pouco rostralmente ao plano transversal determinado pelas pontas das aurículas. A distância entre os dois olhos importa num quinto ou num quarto, aproximadamente, da largura cefálica total, medida ao nível dos olhos. A faringe reconhece-se, as mais das vêzes, bem, e isso, tanto do dorso quanto do ventre. Afora a zona oral da faringe, sem pigmento, êsse órgão possui pigmentação cinzenta; a extensão da parte não pigmentada varia de um quinto a um terço da longura total da faringe. Quando há, no dorso do verme, malhas cerradas, escuras, ocorrem igualmente manchas na faringe. Em espécimes de colorido mais uniforme, é a faringe também uniformemente cinzenta. O comprimento da faringe, em proporção com o corpo, varia muito, nomeadamente, nos períodos de reprodução agâmica.

Caracteres internos: O intestino dos vermes de São Paulo fartamente alimentados com fígado picado e carvão granulado "Merk" ressaltase e assume o aspecto da Fig. 155. Troncos longitudinais acessórios, presentes nos ramos intestinais anterior e posteriores dos vermes desenhados por Curtis (1902, t. 9-11), não vimos nos nossos exemplares; tal diferença é taxonômicamente insignificativa. Anastomoses transversais que reúnem os dois ramos posteriores ocorrem em 60-70% do material de São Paulo. Anastomoses situam-se em regiões diversas, e elas são variáveis até no

mesmo verme. As terminações caudais dos ramos intestinais posteriores mantem-se sempre separadas.

Orgãos reprodutivos: Os numerosos testículos dispõem-se no lado ventral, em duas zonas longitudinais, uma em cada lado da linha mediana. Da região post-ovárica, estendem-se quasi até a extremidade caudal. Na parte post-copulatória do corpo, há folículos testiculares entre os ramos intestinais caudais e lateralmente a êstes. Os dois dutos eferentes (Fig. 162, e), vindos dos dois lados e do dorso, entram no bulbo esférico do pênis, dirigem-se, nêle, ventral e caudalmente, e dilatam-se, formando duas vesículas seminais fusiformes. Ectalmente às vesículas, reúnem-se os dois dutos eferentes, constituindo o ducto ejaculatório (Fig. 158, x) que desemboca na ponta da papila penial. Esta é um órgão largo, cônico e curto, que se dirige para o lado ventral e para trás. Em certa fase da atividade reprodutiva, dilatam-se as vesículas e o trecho ental do ducto ejaculatório de tal modo que se origina, transitòriamente, uma cavidade aproximadamente esférica.

Os ovários situam-se na região delimitada pelo 5.º e 7.º divertículo intestinal. Os vitelários são mais massiços na zona pré do que na post-copulatória do corpo. O átrio feminino forma uma bolsa caudal (Fig. 158, y), de extensão variável. No espécime da Fig. 158 (S. Paulo), é mais profunda que no material norte-americano visto por nós (Massachusetts, Michigan, Illinois). Nos vermes de Porto Alegre, é mais acentuada ainda. Outros exemplares de São Paulo (Fig. 159) são quasi destituídos da bolsa caudal. Provavelmente, dilata-se esta bolsa, quando se formam os casulos nela. O canal da bursa (c) sae da parede dorsal do átrio feminino e corre, primeiramente, em direção dorsal. Mais para dentro, forma um ângulo agudo; dirige-se rostralmente, e dilata-se, produzindo a empôla saculiforme da bursa. Dos dois lados póstero-laterais aproximam-se os ovidutos (w) ao ângulo do canal da bursa, e aí desembocam, um muito perto do outro, ou, segundo alguns autores, unidos. Ventralmente aos orifícios dos ovidutos, abrem-se numerosas glândulas da casca (g) entre as células epiteliais do átrio feminino.

Os núcleos dos epitélios que revestem os órgãos copulatórios são, em grande parte, aprofundados, a saber, os dos átrios comum e masculino; o do canal da bursa, ectalmente aos ovidutos; e o do ducto ejaculatório do pênis. No material de São Paulo, restringe-se o aprofundamento do epitélio penial à superfície dorsal do órgão; no norte-americano, é universal, afora o campo situado ao redor do orifício externo do ducto ejaculatório (Kenk 1935, p. 86). Vermes de Porto Alegre correspondem, neste pormenor, aos norte-americanos de Massachusetts, Michigan e Illinois, afastando-se dos de São Paulo. Com isso, evidencia-se, quão pouco tais diferenças morfológicas mínimas poderiam servir como base de denominações especiais (Hyman 1939, p. 270-271). A Srta. Dra. Hyman que estudou enorme material de *Dugesia tigrina*, considera (l. c.) a espécie como sendo, atualmente, na fase da sub-especificação geográfica. Tal opinião encontraria apoio no confronto do canal da bursa, nas várias regiões. Os vermes de São Paulo e norte-americanos concordam, apresentando epitélio aprofundado apenas na parte externa, ectalmente à desembocadura dos

ovo-vitelodutos; os de Porto Alegre têm tal epitélio no canal inteiro, até a empôla.

Os casulos ovulares, de côr preta, são esféricos (1-1,5 mm.) e contêm, no material dos arredores de São Paulo, até 5 ovos ou embriões. O casulo é pedunculado, sendo o pedúnculo de 1-5 mm., ao comprido e de 0,06 mm. de diâmetro. Termina com disco adesivo que fixa o casulo ao substrato, p. e., pedras ou plantas.

Discussão sistemática de *Dugesia tigrina*

A diagnose precedente segue de perto, em muitas passagens, a dada por Kenk (1944, p. 13 e seg.). Também a sinonímia, reunida na resenha das "referências principais" (p. 146), baseia-se nas opiniões concordantes de L. H. Hyman e R. Kenk. Quanto à especificidade de *Dugesia microbursalis* (Hyman 1931, p. 326; 1931a, p. 339), divergem ainda as opiniões de Kenk (1935, p. 85) e Beauchamp (1939, p. 70).

Concordámos com a Snra. Dra. Libbie H. Hyman (carta de 18-VI-1943) em não ser verosímil a existência, na América do Sul, duma espécie dos Tricladida d'água doce idêntica a uma norte-americana. Por isso, identificámos a "planária" mais comum da cidade de São Paulo e dos seus arredores a *Dugesia tigrina* somente, porque não conseguimos distingui-la das diagnoses e figuras relativas à dita espécie. Pedimos, então, a opinião autorizada da Snra. Dra. Hyman, obtendo a resposta seguinte (20 de maio de 1946): "I find the idea that *Dugesia tigrina* should occur in South America rather strange but I confess now that you have called my attention to it that I cannot see any difference between the copulatory apparatus of U. S. specimens of *tigrina* and the specimens I got from Brazil".

Também entre os Paludicola do velho mundo há casos de distribuição vastíssima, p. e., o de *Dugesia gonocephala* (Dugès) que ocorre na Europa; Asia, inclusive a região tropical; Africa, não somente ao norte, mas, também ao sul do Sahara (Beauchamp 1939, p. 72-73). Seja frisado, de passagem, que a ocorrência de *D. gonocephala*, no Brasil (Bresslau 1933, p. 247), não está provada; parece até inverosímil (Beauchamp 1939, p. 63).

Como a Snra. Dra. Hyman disse, na sua carta de 20 de maio de 1946, a bolsa caudal do átrio feminino (Fig. 158, 159, y) é sem valor taxonômico, pois é "not constant in shape or occurrence" (Curtis 1902, p. 545), varia no material de São Paulo consideravelmente, e apresenta-se diversamente nas duas figuras de Sivickis (1923, p. 116 f. 3, 4), que se referem a espécies idênticas.

Das espécies sul-americanas de *Dugesia* merecem consideração especial: 1) *D. iheringii* (Böhmig 1887, p. 482), a única descrita do Brasil; 2) *D. dubia* (Borelli 1895, p. 2; hoje: *D. anceps* Kenk 1930, p. 292) re-examinada por Böhmig (1902, p. 15), e, segundo Beauchamp (1939, p. 71), a melhor conhecida da América do Sul; 3) *D. dimorpha* (Böhmig 1902, p. 18) aproximada, por Beauchamp (1939, p. 72), a *D. tigrina*.

A espécie 1 foi descrita incompletamente e sem figura; a posição somente dorsal dos testículos poderia, se assim fosse re-encontrada numa espécie dos arredores de Porto Alegre, esclarecer *D. iheringii* (Böhmig).

Em *D. anceps* Kenk, há dois caracteres, pelo menos, disjuntivos de *D. tigrina*, a saber: a) longura do pênis igual à altura dorso-ventral do corpo, a qual, em *D. tigrina* é menor que a altura: b) epitélio atrial regular; em *D. tigrina*, aprofundado.

A dobra do átrio, anteriormente discutida, é, em *D. dimorpha*, pronunciada, como no nosso material de *D. tigrina*. Possui, porém, a espécie chilena glândulas cianófilas e eritrófilas, extra-penialmente situadas, que desembocam no lume do pênis e na superfície da papila, respectivamente. Não ocorrem as últimas glândulas em *D. tigrina*.

Observação sobre a coloração de *Dugesia tigrina*

O estágio alimentício individualmente diferente, mesmo em vermes procedentes da mesma localidade, condiciona, em grande parte, a diversi-

dade da côr. Indivíduos bem alimentados tornam-se mais claros, pois a distensão do corpo aumenta os intervalos entre os melanóforos ou manchas pigmentadas. Além disso, a gordura armazenada, de côr branca, tem efeito aclarador. Vermes famintos e magros são escuros, porque as células pigmentadas estão contíguas umas às outras.

Em *D. dorotocephala* (Woodworth), espécie criófila (Kenk 1944, p. 21), a perda e o re-aparecimento do pigmento relacionam-se com o calor e o frio, respectivamente (Behre 1918, p. 281-282; Hyman 1925, p. 59). Em *Dugesia tigrina*, espécie euriterma, não se repete tal fenômeno. Espécimes removidos dum grande aquário aquecido (30°C.), e instalado na penumbra, foram transferidos para outro, menor, com água a 22° C., e exposto à luz difusa do dia. Aí, aclararam-se dentro de três dias.

Quando vermes jovens, com cromatóforos de 0,025 - 0,03 mm. de diâmetro, alcançam comprimento de 6 mm., assumem os elementos colorativos a disposição definitiva: anelada, malhada, manchada, listrada, constituída de risquinhos ou de grânulos, ou quasi incolor.

Ocorrência e tipos reprodutivos de *Dugesia tigrina*

A espécie, conhecida em tôda a parte dos Estados Unidos da América do Norte (Stringer 1918, p. 356), é a "planária" mais comum nos parques da cidade de São Paulo e nos arredores dela. A bôa análise do "Parênquima de Triclades do gênero *Euplanaria*" (R. de Barros 1943) refere-se a *D. tigrina*. A enumeração completa das localidades, em que encontrámos a espécie, parece excusada; mencionamos apenas: o tanque cimentado no terreno da Secção de Ciências Naturais da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, situado na Alameda Gleite, dentro da cidade; tanques nos parques Anhangabaú, da Luz, e da Avenida Paulista; lagôa de Ibirapuêra, também no perímetro urbano; lagôa da Corôa, no bairro de Canindé; nos rios Pinheiros e Tietê; em riachos da Cantareira (Tremembé). Entre as águas mencionadas, há paradas e correntes; barrentas e transparentes; umas ricas e outras pobres em matérias orgânicas. Em Porto Alegre colheu Dr. Herm. Kleerekoper material de *D. tigrina*.

Da América do Norte, sabe-se, desde a monografia de Curtis (1902, p. 515 e seg., 556), que *D. tigrina* se multiplica, em localidades diferentes, diversamente. Num biótopo, ocorre só reprodução sexual; num outro, apenas propagação agâmica, por divisão; e, num terceiro lugar, alternam, conforme a estação do ano, os dois tipos reprodutivos. Os pormenores do problema, em parte, ecológico, em parte, genético, são discutidos nos trabalhos de Kenk (1937; 1940; 1941a) e Hyman (1939, p. 271 e seg.). A última autora observou gônadas sômente em populações que viveram em água movimentada, quer pela correnteza, quer pelas ondas. No material de São Paulo, tal não se repete. Obtivemos vermes sexuais, durante o ano inteiro, nágua parada do tanque no terreno da Secção de Ciências Naturais, e nos vermes criados nágua estagnada dos nossos aquários. Observações idênticas foram realizadas por Kenk (1940, p. 471-472; 1941a, p. 56).

Nas nossas culturas, havia, p. e., em novembro e dezembro, i. é, primavera e início do verão, de 1944, oviposturas. Dos casulos produzidos no aquário (27. XII.), saíram, três semanas mais tarde (18. I.), os jovens com 2 mm. de comprimento. A temperatura dágua era, na dita época, entre 22 e 26° C. Continuou tal temperatura nas três semanas seguintes, no fim das quais os vermes jovens alcançaram 8 mm. de comprimento (6. II.). Nesta data, foi possível reconhecer, com a lupa, o primórdio do aparelho copulador nos vermes viventes. A medida de 8 mm. ao comprido,

observada neste momento, não era a definitiva dos animais, pois êstes cresceram, mais tarde, até 18 mm. Até agora, passou o aparecimento das gônadas, nos Tricladida água doce, por índice do tamanho definitivo dos vermes respectivos (Kenk 1941a, p. 57): "it is well known that in those fresh-water tricladids that reproduce sexually, the genital organs appear very late in the course of development. Only when the animal approaches its full size, the genital glands (testes and ovaries) begin to differentiate, and soon after that the formation of the highly complex copulatory apparatus starts". Em São Paulo, exceptua-se *Dugesia tigrina*, freqüentemente, desta regra, e, torna-se sexualmente madura com metade ou menos ainda do seu tamanho definitivo.

A prematuridade e a freqüência da fase sexuada constituem particularidades fisiológicas de *Dugesia tigrina* de São Paulo. Fazem prever ainda diferenças no comportamento regenerativo, mas, tudo isso se subtrai à discriminação taxonômica (Hyman 1939, p. 270.271). A exigência ideal obrigaria a restringir um determinado nome específico a indivíduos "iso-reagentes" em tôdas as fases da sua vida, mas a impossibilidade prática de fazê-lo, evidencia os limites do trabalho taxonômico.

Também em São Paulo, propaga-se *Dugesia tigrina* por divisão. Visto que os zoóides isolados regeneram os órgãos que lhes faltam, trata-se de arquitomia (fragmentação, scisão).

Distribuição geográfica de *Dugesia tigrina*

Os achados norte-americanos de *D. tigrina* abrangem tôda a região caracterizada pelos limites: Maine; Long Point, no lago Erie, Canadá (Kenk 1943, p. 5); Michigan; Wisconsin; Minnesota; Washington e Califórnia; Louisiana; Flórida. Além disso, conhece-se a espécie de várias localidades da Alemanha (Meinken 1925; 1927; Thienemann 1928; Heidenreich 1931; Tu 1938; Arndt 1939, p. 90 nota 2). Atribue-se a ocorrência na Alemanha a uma importação involuntária, com plantas aquáticas (Cabomba). Na mesma planta, mas também em muitas outras (p. e., em *Ceratophyllum*, *Eichhornia*, *Elodea*, *Trianea*, *Utricularia*), vive *Dugesia tigrina* em São Paulo, sendo, como foi dito, comuníssima. Por isso, e por causa da sua ocorrência em Porto Alegre, supomos ser a espécie autóctone no Brasil, não importada acidentalmente. Falta, porém, ainda a prova de tal autoctonia, a saber, a evidência do quadro contínuo da distribuição norte-central-sul-americana. A "minhoca louca" é igualmente muito comum e, não obstante, é notôriamente forasteira.

Dugesia nonatoi, spec. nov. (Fig. 163-169, Est. XXXI Fig. 13)

Caracteres externos: O comprimento atinge, ao máximo, 18 mm., sendo a largura de 1,5 mm.; as regiões cefálica e faríngea são as mais largas. Durante a locomoção, mantém-se a ponta anterior muito cuspidata; mesmo no material conservado, continua ponteaguda. Daí para trás, nota-se, primeiramente, uma concavidade, seguida, ao nível dos olhos, por convexidade (Fig. 163). Ao farejar o verme intensamente ou deslizar na película superficial água, assume a cabeça forma ainda mais estreita e alongada (Fig. 164, 166). O pescoço é um pouco mais apertado que a região dos olhos. As aurículas são, no verme em locomoção (Fig. 165) 2 vezes mais compridos que largos; nos vermes em repouso, podem ser completamente retraídos.

A côr (Est. XXXI Fig. 13) é acastanhada com manchas pretas, cuja extensão principal é a longitudinal. A cada mancha corresponde uma acumulação de pigmento, talvez melanóforo, no parênquima. De cada aurícula para trás, estende-se uma zona clara em forma de crescente, sendo, destarte, as aurículas escuras na metade rostral; claras, na caudal. Halos claros sobrepõem-se aos olhos situados pré-auricularmente e muito grandes (0,12 mm. de comprimento). Distam mais do bordo, do que um olho do outro. A côr do corpo é, no ventre, menos escura que no dorso. Ao redor do septo musculoso do bulbo penial nota-se um anel de pigmento.

A faringe (Fig. 167, h) encontra-se, aproximadamente, no meio do corpo. A raiz da faringe nota-se, as mais das vezes, em posição anterior ao centro do corpo; a bôca, sempre, posterior a êste. A faringe apresenta-se de ponta branca, sendo de resto uniformemente preta, sem manchas. O pigmento da faringe pertence ao parênquima, sendo a epiderme dela incolor. O intestino termina, rostralmente, antes dos olhos; na sua parte anterior há ca. de 12 divertículos em cada lado, dos quais os 4 rostrais quasi não apresentam ramificações laterais. Nos ramos posteriores do intestino, contam-se, em cada lado, 15-25 divertículos, em parte muito longos e ulteriormente ramificados.

Os vermes rastejam dum modo semelhante a *D. antillana* Kenk (1941, p. 2-3), levantando quasi tôda a metade anterior e farejando em tôdas as direções. Quando dispõem de muita água, deslisam por meio dos músculos e dos cílios, sem que se notem as contrações e dilatações uniformes e rápidas; com pouca água, porém, tornam-se as ondulações irregulares e, por isso, nítidas. Frequentemente, fixam-se, por meio das glândulas adesivas ventrais e permanecem com a cabeça e os tentáculos imóveis e encolhidos, quasi amorfos. A estímulos mecânicos reagem, nesta fase, no início, com secreção mucosa; apenas quando repetidamente irritados, começam a locomover-se. Não os vimos rastejar para trás, como acontece em *D. antillana*.

Caracteres internos: A secreção das glândulas adesivas é de grãos grossos e eritrófila; a das cefálicas (Fig. 169, k), cujos citosomas se estendem até a zona da faringe, cianófila. A musculatura da faringe, tanto a externa quanto a interna, corresponde ao tipo da família; no parênquima entre as camadas externa e interna, ocorrem somente algumas fibras musculosas, não estrato especial.

Os testículos (Fig. 167, t) começam com alguns poucos folículos situados rostralmente aos ovários (o); folículos cerrados ocorrem apenas caudalmente aos ovários e, daí, estendem-se até a região caudal. A posição dos testículos é, inicialmente, dorsal; na fase da maturação geral dos órgãos reprodutivos é ventral, com apenas alguns folículos dorsais na zona post-copulatória. Como os vermes são proterândricos e o aparecimento dos testículos precede ao dos vitelários, parece que os últimos condicionam a deslocação dos testículos para o lado ventral. Estes esvaziam-se e perdem a sua turgidez mais cedo que os vitelários. Dos dutos eferentes (Fig. 167, f) reconhecem-se somente os trechos colectores, aproximadamente, ao nível da boca; daí para trás, são dilatados, e formam vesículas seminais extrapeniais, (passageiras ou falsas), que correm ser-

pentinamente. Ao subirem para o lado dorsal, estreitam-se os dutos eferentes novamente e entram no bulbo penial.

Os ovários (Fig. 167, o) situados, aproximadamente, ao nível do 7.º - 8.º divertículo intestinal começam ovóides, indivisos; quando maduros, são sub-divididos pelos músculos dorso-ventrais, apresentando-se trilobulados. O número dos cromosomas contado na meiose dos ovócitos é de 10, na fase haplóide.

Alguns folículos dos vitelários (Fig. 167, v) encontram-se rostralmente (w) aos ovários (o). Ocupam posição ventral, ao nível do 6.º - 7.º divertículo intestinal. Mais para trás, situam-se os vitelários dorsalmente aos testículos e lateralmente a êstes. Os ovo-vitelodutos (Fig. 167, 168; d) entram, vindos do lado caudal, no átrio feminino (y); somente neste desembocam as glândulas da casca (c).

Pelo poro genital (Fig. 168, r) abre-se o átrio comum, em que as grossas glândulas argamassadoras (q) desembocam. São ligeiramente eritrófilas. Com o átrio comum revestido por epitélio regular, sem cílios, comunica-se, para diante, o átrio masculino (x), cujo epitélio, também sem cílios, exhibe pequenas vilosidades. Os núcleos são, nesta parte, na sua maioria, aprofundados. Ao epitélio apõe-se a musculatura anelar; ao parênquima, a longitudinal. O átrio feminino (Fig. 168, y) forma uma profunda bolsa caudal (z), cuja função presumível, a formação dos casulos, foi mencionada na diagnose de *D. tigrina*. O epitélio do átrio feminino carece de cílios; os núcleos são aprofundados. As glândulas da casca (c), de secreção intensamente eritrófila, desembocam no átrio feminino, que termina no ponto em que nele se abrem, de trás, os ovovitelodutos (d); de diante, o canal da bursa (n).

A forma do pênis é, no material fixado, a dum cône truncado, com uma dobra circular ao redor da papila penial (Fig. 168, p). Como se sabe pelas exposições de Beauchamp (1939, p. 70), tais dobras do órgão copulador dependem da contração no momento da fixação e, destarte, variam muito. O bulbo do pênis é volumoso e contém numerosas glândulas (g) basófilas; a musculatura do bulbo é escassa. O pênis é revestido de epitélio regular, não aprofundado; ao epitélio apõe-se a musculatura anelar; ao parênquima, a longitudinal.

Os dutos eferentes (Fig. 167, f), de paredes musculosas, penetram dos dois lados no bulbo. Devido à contração muscular, apresentam-se, no material fixado, de calibre pequeno. No meio do bulbo, formam os dutos reunidos a vesícula seminal (Fig. 168, s), cuja parede é formada, exclusivamente, por células glandulares basófilas. Estas glândulas (g) são tão numerosas que preenchem todo o bulbo penial e, em parte, ainda se ressaltam fora do septo muscular do bulbo. Na parede do ducto ejaculatório (e), ocorrem as mesmas glândulas. Rostralmente à dobra anelar externa da papila, evagina-se o ducto ejaculatório e forma uma bolsa dorsal e outra ventral, revestida, no lado ectal (externo) de epitélio regular. Daí para fora, são os núcleos do ducto ejaculatório escassos.

O canal da bursa (Fig. 168, n) tem epitélio ciliado regular, não aprofundado. Corre dorsalmente ao pênis para diante, e, aí, dilata-se como empôla da bursa (m), de epitélio alto, vacuolizado. Nos vacúolos,

encontram-se massas azuis, provavelmente espermios. Da empôla sae um canal de calibre estreito, com epitélio cilíndrico regular, sem cílios. É um duto bursa-intestinal que corre entre o tubo músculo-dermático dorsal e a parede dorsal da bolsa faríngea. O percurso do duto é ligeiramente ondulado. Rostralmente à bolsa faríngea (Fig. 169), dilata-se o duto (u) e, mais rostralmente ainda, desemboca por meio dum tubo capilar, ao nível da raiz da faringe. O orifício intestinal do duto bursa-intestinal (a) encontra-se exatamente no ponto limitativo entre os epitélios faríngeo e intestinal.

Divisão arquitetônica foi observada no início de outubro; a observação refere-se a material mantido no aquário durante 6 meses e, no momento da divisão, em certo declínio.

No início de novembro, houve, no aquário e na natureza, alguns poucos indivíduos com gônadas.

Ocorrência: Arredores da cidade de São Paulo, Tremembé, na serra da Cantareira. O Sr. Dr. Edmundo Nonato, em honra de quem a espécie foi denominada, colheu o material num córrego, perto da estação de Tremembé, que tem os caracteres dum riacho da serra, dentro duma região intensamente povoada. É de correnteza rápida, de leito arenoso e rico em pedras, sendo a água mediocrementemente rica em substâncias orgânicas. Os vermes vivem nas faces inferiores das pedras, conjuntamente com *D. tigrina*, como também entre as raízes da grama e de outras plantas ribeirinhas. Acumulação especial, tanto de *D. nonatoi* quanto de *D. tigrina*, foi observada debaixo duma ponte, onde os vermes permaneceram reunidos por efeito da sua fototaxia negativa.

Sôbre a comunicação gênito-intestinal de *Dugesia nonatoi*

Da nossa resenha das comunicações gênito-intestinais dos Tricladida (p. 139) depreende-se ser *Dugesia nonatoi* a primeira espécie do gênero com tal órgão. Quanto ao tipo da ligação dos aparelhos reprodutivo e nutritivo, o atual não se encontra, pelo que se conhece da literatura, em outros membros da Secção Paludicola. Nem mesmo entre as numerosas modalidades de comunicação gênito-intestinal, que existem nos outros Tricladida, ocorre uma igual à de *D. nonatoi*. Dos Haploneura Maricola conhece-se a ligação dorso-mediana de *Miropiana trifasciata* Kato 1931, mas, a desembocadura do duto, no intestino post-faríngeo, diminue a semelhança. Na Sub-Ordem Diploneura, presta-se, de certo modo, *Rhynchodemus terrestris* (O. F. Müller) à comparação. Apesar de ser situada a bursa desta espécie (literatura: Steinböck 1924, p. 486; Hyman 1939b, p. 431-433) caudalmente ao pênis, encurva-se o seu canal do ponto em que os ovo-vitelodutos desembocam para diante e dilata-se, formando a empôla da bursa. Com isto, porém, terminam as possibilidades do confronto, pois da empôla da bursa de *Rh. terrestris* correm dois dutos bursa-intestinais, que entram nos ramos intestinais post-faríngeos.

O epitélio do duto bursa-intestinal de *D. nonatoi* é igual ao da empôla da bursa, sendo diferentes o do canal da bursa e o do intestino. Seria de grande interesse poder acompanhar a ontogênese do duto bursa-intestinal, mas, por enquanto, não dispomos das fases necessárias. Visto como a empôla da bursa de *D. nonatoi* parece funcionar tanto como bursa copulatória e receptáculo seminal quanto como "vesicula resorbiens", ignora-se a possível função do duto bursa-intestinal.

No sentido da hipótese filogenética de Steinböck, discutida no capítulo relativo a *Baicalellia evelinae* (p. 29), o duto seria a via eferente feminina ancestral. Fisiologicamente, tal caminho que conduz à raiz da faringe e, com isso, tão perto quão

possível da bôca, seria provavelmente exaltado como testemunha especialmente primordial. Porém, sem prejuízo de eventuais resultados contrários de futuras pesquisas ontogenéticas, nenhuma relação entre os órgãos bursais e intestinais verificamos, além da comunicação dos seus lumes.

Dugesia arndti *), spec. nov. (Fig. 170-176, Est. XXXI Fig. 14)

Vermes vivos e sexualmente maduros atingem 18 mm. de comprimento; quando conservados, tem 13 mm. de longura e até 3 mm. de largura. A forma da cabeça lembra, de perto, a de *D. tigrina*, sendo o ângulo médio-anterior pouco inferior ao reto, e os lados da região pré-auricular ligeiramente convexos. As aurículas, de base larga e ponta cuspidata, são curtas e, por isso, pouco ressaltadas. A cor é cinzento-amarela clara com desenho preto em forma de manchas alongadas. Pode ocorrer uma estria longitudinal dorsal, ou duas. O ventre é tão manchado quanto o dorso, mas, os nervos longitudinais ventrais e os orifícios oral e genital destacam-se por serem brancos. Os campos igualmente brancos dos órgãos sensoriais auriculares marcam-se na base das aurículas, havendo ainda um halo claro sobreposto a cada olho. A distância entre os olhos é menor que a entre cada olho e o bordo correspondente do corpo. Medidos em direção céfalo-caudal, os olhos apresentam 0,1 - 0,13 mm. de comprimento.

A epiderme (Fig. 176, z) é, geralmente, de altura uniforme no dorso e no ventre, ambos providos de rabditos, sem diferença numérica notável. Muitos rabditos dorsais e ventrais são acastanhados nos cortes corados com hematoxilina e eosina. Nas células rabditógenas, no parênquima, são vermelhos (Fig. 176, r). Mostra-se igualmente acidófila a secreção das glândulas adesivas do anel ventral. Na cabeça, estendem-se os citosomas das glândulas eritrófilas até além do cérebro, lembrando um órgão frontal, sem que sejam reunidos como tal. Constituem apenas o sector anterior do anel adesivo.

A faringe (Fig. 170, h) uniformemente pigmentada começa antes do meio do corpo; a extremidade caudal dela coincide com o meio do corpo. O comprimento da faringe corresponde, no verme conservado, aproximadamente a um sétimo da longura do corpo. A bôca (Fig. 170, b) situa-se um pouco rostralmente à extremidade posterior da faringe. A histologia desta é típica, seguindo-se, de dentro para fora: cílios; epitélio sem núcleos; músculos anelares; músculos longitudinais; núcleos do epitélio interno; parênquima com pigmento e glândulas, principalmente eritrófilas; núcleos do epitélio externo; músculos anelares; músculos longitudinais; epitélio externo sem núcleos; e cílios externos curtos. O intestino atinge a região adiante dos olhos; é rico em clavas granuladas de Minot, e contém restos de *Oligochaeta* límnicos e *Cladocera*.

*) A espécie foi denominada em homenagem póstuma a Walther Arndt, do Museu Zoológico de Berlin, supliciado em 26 de junho de 1944; a nobreza do seu carácter e a fidelidade do seu zelo científico ficarão gravadas indelevelmente nos corações dos seus amigos.

Os testículos (Fig. 176, t) começam, em vários dos exemplares examinados, anteriormente aos ovários; em outros, ao nível dêstes ou posteriormente. Estendem-se, para trás, até a região caudal. Situam-se sempre ventralmente aos vitelários (w), cuja extensão para os lados não acompanham. Folículos testiculares ocorrem também entre os divertículos intestinais, nas regiões média e posterior do corpo. Os dutos eferentes, muito finos e sem cílios, correm sobrepostos aos nervos longitudinais ventrais, e são revestidos por epitélio de núcleos grandes (Fig. 173, d). Ao nível da bôca (Fig. 170, b) dilatam-se os dutos eferentes, formando vesículas seminais extra-peniais, de percurso ondulado ou intermitentemente alçado. Caudalmente à empôla da bursa, sobem os dutos eferentes em linha reta e atingem o bulbo do pênis, cuja parede muscular atravessam, vindos dos dois lados. Abrem-se no lume do pênis (Fig. 173, p) ou vesícula seminal intra-penial (verdadeira, permanente), cuja forma, geralmente, é esférica. às vêzes, ligeiramente bipartida por alongamentos nas entradas dos dutos. O lume do pênis, mesmo quando vazio, tem de largura 0,07 mm. A parede dos dutos eferentes torna-se, entre as vesículas seminais extra-peniais e o lume do pênis, algo mais espessa que no trecho anterior. O epitélio interno do pênis é mais baixo que o dos dutos, mas, como êste, normal, não aprofundado, e destituído de cílios.

Os ovários (Fig. 176, o) são grandes e situam-se posteriormente a vários dos divertículos intestinais, medialmente aos nervos ventrais (n). A reserva conspícua de ovogônias lembra o parovário de *Phagocata gracilis* (Woodworth 1891, p. 33 t. 2 f. 21). Os vitelários (w) encontram-se dorsalmente aos testículos (t); começam anteriormente aos ovários e estendem-se até muito além do complexo dos órgãos copulatórios. Nos vermes completamente maduros, ocorrem folículos vitelinos dorsal e ventralmente ao intestino. Os ovovitelodutos (Fig. 175, 176, v) começam com a dilatação ("tuba") no lado externo e dorsal do ovário. Na tuba muscular notam-se espermios enovelados, separados do ovário, por altas células do epitélio da tuba, no corte, semilunares. Tal placa obturadora ("Verschlussplatte") conhece-se dos *Maricola* (Böhmig 1906, p. 461), *Paludicola* (Mattiesen 1904, p. 278; Micoletzky 1907, p. 416; Weiss 1910, p. 576, etc.), e *Terriicola* (Busson 1903, p. 419). O epitélio dos ovovitelodutos é ciliado, sendo os núcleos aprofundados. A parede dos ovovitelodutos é fortemente muscular; para trás, correm externamente aos dutos eferentes e dorsalmente aos nervos ventrais. Dêstes, são separados por grossa camada do parênquima. Ao nível de cada folículo vitelino, sobem e comunicam-se com êste; nos interstícios entre os folículos vitelinos, descem. Os ovovitelodutos encurvam-se em direção dorso-mediana, atrás do átrio. Vindos do lado caudal, entram no canal da bursa, e isso, no ponto, em que êste se liga à chamada vagina (Fig. 172, m). O último trecho dos ovovitelodutos, cujo comprimento iguala ao duplo da largura dos mesmos, ostenta epitélio normal, não aprofundado. No ponto em que tal epitélio começa, os dutos podem reunir-se, desembocando, nêstes casos (Fig. 174), um ovoviteloduto comum no canal da bursa, na passagem dêle na vagina (m). Quando os ovovitelodutos continuam separa-

dos (Fig. 175), as suas desembocaduras situam-se látero-caudalmente, uma perto da outra.

O pênis (Fig. 172, 173) tem tamanho médio; é alongado, e estende-se quasi horizontalmente, de diante para trás. O parênquima contém músculos concêntricamente dispostos ao redor do lume e glândulas pouco pronunciadas. Glândulas eritrófilas desembocam na parte ectal do lume, na região em que a vesícula esférica se estreita passando ao canal ejaculatório. O revestimento externo do pênis apresenta-se diversamente nos lados ventral e dorsal. Ventralmente, ocorre epitélio chato, normal, sobreposto a uma camada tênue de músculos, principalmente, anelares. Dorsalmente, músculos longitudinais formam a camada adjacente ao parênquima; para fora, segue estrato espesso de fibras anelares, em várias camadas. O epitélio externo dorsal é alto; os seus núcleos são intra-epiteliais, na parte que reveste a ponta da papila e o bulbo; aprofundados, numa zona intermediária (Fig. 172, s). O diâmetro do campo em que os núcleos são aprofundados é de 0,1 mm.

A profundidade do átrio masculino (Fig. 172, e) apresenta-se, nos cortes, muito diversa, conforme a contração da musculatura no momento da conservação. Uma vez (Fig. 170), salienta-se o pênis para dentro do átrio comum (a); outra vez (Fig. 171), o órgão masculino encontra-se abrigado numa bolsa mais nitidamente delimitada. Ventralmente, é o átrio masculino revestido pelo mesmo tipo de epitélio chato e normal, como ocorre na superfície penial ventral, havendo somente na região ectal, perto do átrio comum, células mais altas. Mesmo aí não iguala o epitélio do átrio masculino ao do átrio comum (a), cujas células altas, claviformes, e de núcleos distais perfazem um revestimento anfractuoso. Os músculos atriais são muito fortes, especialmente os anelares. Entalmente ao gonóporo (Fig. 172, g), desembocam as glândulas argamassadoras (y), de secreção fracamente acidófila.

O átrio comunica-se com o canal da bursa (k) por um trecho verticalmente disposto, chamado, na literatura, de "vagina" (m). A estrutura histológica desta comunicação constitui o caráter específico mais importante de *D. arndti*. O epitélio é mais alto ainda que o do átrio e carece de cílios, lembrando, destarte, o atrial, não o do canal da bursa. A musculatura forte, que é, no lado do epitélio, anelar; no do parênquima, longitudinal, poderia atuar como esfíncter e separar o lume estreito vaginal do atrial. As cerradas glândulas da casca (c) desembocam na vagina, ectalmente ao ponto da entrada dos ovovitelodutos ou do ovoviteloduto comum (v). O epitélio do último trecho dos ovovitelodutos, normal e ciliado, re-encontra-se no canal da bursa (k), que se dilata brusca-mente ao nível da calota anterior do bulbo penial. A empôla da bursa é de volume medíocre; topográfica e histologicamente corresponde ao tipo do gênero.

Os casulos acastanhado-escuros são pedunculados; no único caso observado, saiu um verme jovem do casulo.

Ocorrência de *Dugesia arndti*

Amplio material de *D. arndti* foi colhido, em janeiro de 1946, na serra da Mantiqueira, a 1750 m. de altura, no lago de Umuarama, município de Campos de Jordão (Estado de São Paulo). Com preferência, os vermes viveram n'água pouco movimentada dos bordos da represa, debaixo da cortiça de galhos e no lado inferior de folhas. Na dita época, houve reprodução sexual generalizada. Dum casulo, que a Lic. D. Gabriella Zuccari trouxe, em 20-IV-46, de Umuarama, saiu, em 27-IV-46, um verme, de 3 mm. ao comprido. No aquário (temperatura d'água: 20-22°C.), alcançou o animal diariamente alimentado com 1 larva das Chironomidae, que ocasionalmente deixou de comer, depois de 18 dias, 9 mm. de longura e primórdios dos órgãos reprodutivos. Depois de 32 dias, decorridos desde a eclosão, as gônadas estiveram completas; o verme mediu 16 mm. Cresceu até 18 mm. e apresentou 2-3 mm. de diâmetro. Como se sabe, não ocorre autofecundação nos Tricladida Paludicola (Goetsch 1925, p. 670; literatura anterior: Hyman 1925, p. 67-68).

Discussão sistemática de *Dugesia arndti*

Consideramos a vagina musculosa e de epitélio muito alto como sinal de primeira importância na separação de *D. arndti* das outras espécies do gênero, pois o dito órgão dificilmente poderia ter passado despercebido, por ocasião das descrições precedentes.

Discernimos ainda *D. arndti* das espécies sul-americanas anteriormente descritas, sem discutir eventuais sinonímias mútuas entre estas. Em *iheringii* insuficientemente descrita, são os testículos situados dorsalmente (Böhmig 1887, p. 483). O canal da bursa de *aurita* (Kennel 1888, t. 19 f. 21) encurva-se sucessivamente, não é angulado (*arndti*), dando-se o mesmo em *festae* (Borelli 1898, f. 1; Hyman 1939b, f. 47C; a Srna. Hyman considera *titicacana* um sinônimo de *festae*; melhor seria *festai*). O lume penial bipartido ou, na terminologia antiga, duas vesículas seminais verdadeiras (intra-peniais) separadas distinguem *anceps* (Kenk 1930, p. 292; novo nome de *dubia* Borelli 1895, p. 2) de *arndti*, tendo Böhmig (1902, p. 17) confirmado a bipartição aludida. Pelo mesmo caracter e pelo átrio comum comprido, ausente em *arndti*, destaca-se *andina* (Borelli 1895, p. 4), cujos testículos se encontram dorsal e ventralmente (Borelli 1897, p. 6; err. tipogr. deveria ser 4). A côr de *laurentiana* (Borelli 1897, p. 1) e *similis* (Böhmig 1902, p. 22) lembra a de *arndti*, mas, as duas espécies foram descritas sem gônadas, sendo, por isso, incognoscíveis. Gônadas imaturas tornam igualmente impossível julgar *ambigua* (Böhmig 1902, p. 23); eventualmente pertence ao gênero *Curtisia*. Glândulas eritrófilas desembocam numa zona anelar da face externa da papila do pênis (Böhmig 1902, p. 19) de *dimorpha*; em *arndti*, tais glândulas derramam a sua secreção no duto ejaculatório. Das espécies colombianas (Fuhrmann 1914), possuem *paramensis* (p. 798) e *cameliae* (p. 802) testículos dorsais; as aurículas de *cameliae* são cilíndricas; *paramensis* divide-se paratomicamente. Em *longistriata* (p. 796) não ocorre vesícula seminal intra-penial; *polyorchis* (p. 802) carece de folículos vitelinos pré-ovários.

Summary

Macrostomum gigas Okugawa thoroughly described by Dr. Hyman (1943) is common in the vicinities of São Paulo (Fig. 1-3; t. XXXI Fig. 1). Of the synonyms indicated by Dr. Hyman the russian material (Beklemishev 1927) seems to be doubtful, because the length of its stylet is only 15 times the width of the ental (proximal) end against 25-38 times in sure *gigas*. As rhabdites are more numerous on the ends than elsewhere in our worms, the material of S. Paulo which suits with

that of New York, makes the identity of *M. bulbostylum* Ferguson (and *M. tuba* Kepner & Stiff) with *M. gigas* probable.

Intracellular digestion may occur, but food is always first decomposed extracellularly, viz. in the cavity of the intestine.

The female atrium is, as in most other species of the genus, ciliated and the cell boundaries of its lining epithelium disappear only when the atrium is stretched by an ovocyte. The histological resemblance between the atrium of *Macrostomum* and the bursa of the Acoela is not as striking as Reisinger (1933) thought. On the other hand cilia can miss in the vagina of the Acoela. The homology between mouth-piece and bursa (Acoela) and "passage-apparatus" and female atrium (Macrostomidae) seems acceptable. However the cement glands connected with the vagina or the female orifice of various digonoporous Acoela suggest that also in the Acoela eggs are frequently evacuated through the female pore. Mouth-piece and bursa (Acoela) may as well be remainders of "passage-apparatus" and atrium (Macrostomidae) as precursors of the latter. A "passage-apparatus" is also known from some Ascophorinae (Findenegg 1930, p. 98-99; Luther 1946, p. 11-14).

In the key of W. J. Hayes (Ferguson 1940a) the new species *Macrostomum delphax* (Fig. 4-9) agrees with the characteres that lead to no. 50. The species and varieties of the following numbers (51-70) have flexures of the stylet that lie in the same plane as the principal axis of the shaft. *M. delphax* has the distal end spiralled (Fig. 7), although strong compression may open the spiral (Fig. 6). Besides in the species of nos. 51-70 the opening of the stylet occupies the entire length of the part beyond the distal flexure, whereas in *M. delphax* the terminal opening occupies at most one third of the distal spiral. *M. viride* has the opening of the stylet sub-terminal; *M. rhabdophorum* and *M. japonicum* have the distal end bluntly truncated; in *M. intermedium* the stylet is one ninth of the body-length; in *M. delphax* one fifteenth to one twentieth.

The difference between *M. viride* Van Ben. and *M. viride* Luther is not greater than that between other figures from so different times. With Hofsten, Graff, Meixner, Gieysztor, Reisinger, and Bresslau we consider Luther's description an amendment of Van Beneden's. By no means *viride* Luther with its spiralled stylet, sub-terminal opening, and 2 haploid chromosomes can be regarded as a variety (*finnlandensis*) of *ruebushi*.

We further compared *M. delphax* with *mystrophorum* Mx., the stylet of which is bent in U-form; *auriculatum* Nass. with stylet similar to that of *graffi* Ferg.; *catarractae* Gieys. with semilunar termination; var. *schmitti* Hay. & Ferg. and var. *kepneri* Ferg. & Jon. with the typical *ruebushi*-stylet; *appendiculatum* var. *stirewaltae* Jon. & Ferg. with sub-terminal opening; *ontarioense* Ferg. with two flexures of the stylet; and *hustedti* Jon. different in many respects. Of *norfolkense* Jon. & Ferg. we know only a preliminary note (1940).

The testicles of *M. delphax* are exceptionally small; the haploid number of chromosomes is 2. The length of the stylet is not correlated with that of the body. Mature worms were observed with 1.2 mm. (body).

and 0,09 mm. (stylet) and others of 1,3 mm. and 0,03 mm. The stylet continues to grow after having attained the functional stage, and this growth varies individually. Eight worms isolated with stylets of about 0,05 mm had them from 0,06 to 0,096 mm. 13 days later.

Macrostomum evelinae, sp. n. (Fig. 10-13) was found in the sand of the beach of Guarujá near Santos in the zone that is covered by some centimeters of sea-water even during low tide. In the accompanying fauna Kalyptorhynchia, Monocelididae, Macrodasys-spec. and Saccocirrus-spec. were noted.

Eyes are absent, not only the pigment cups but also the retinal cells. The penis stylet has an accessory spine directed to the right and ventral side, that is quite singular among the Macrostomidae and resembles the "Nebensporn" (Graff) of some Promesostomatinae Luther (1943). Of the female organs the common oviduct and the genital canal are specially remarkable. The latter is unusually long and the nuclei of its epithelium are sunken in (depressed). In the epithelium of the common oviduct a ring of high cells corresponds to the "passage-apparatus" of other *Macrostomum*-species, but it does not hinder the passage of sperms completely. Some of these are resorbed in vacuoles of the lesser cells that line the inner chamber of the common oviduct.

Although we separate the Catenulida and Macrostomida as distinct orders, we maintain the name Rhabdocoela for the former Lecithophora. With Beklemischev (1927) we consider the Provorticidae as a special family. The genera (Bresslau 1933; Karling 1940) included in it are arranged in a key (p. 22).

In the vicinity of the city of São Paulo and in the interior of the state of S. Paulo *Baicalellia evelinae*, sp. n. (Fig. 14-22) occurs under very different conditions. Geographic distribution of the genus, see p. 22. *Dalyellia opaca* Sibiriakowa (1929) from the river Angara does certainly not belong to the Dalyelliidae; it may be (Ruebush & Hayes 1939) a *Baicalellia*, but it is imperfectly described and still more insufficiently illustrated. *B. evelinae* is one of the three species with colourless parenchyma. It has about 22 tentacles on the rostral border of the pharynx; *B. brevitubus* (Luther) and *B. pellucida* Nass. are without tentacles.

The male organs were seen only in 5-6 out of more than 200 examined worms. Already half-grown females without traces of male organs (that are perhaps never developed in most of the worms) had spermatozoa in the bursa seminalis (the phagocytarious organ of Nasonov's description). The cocoon contains 2 (exceptionally 4) eggs. It passes from the superior or female atrium (uterus) into the intestine by temporary dehiscence of the walls of the two cavities. The young worms either hatch in the maternal intestine or the egg-capsule is freed, very likely, through the mouth as in *Breslauilla*, *Ethmorhynchus* and perhaps *Pilgramilla*. If the pregnant worm dies, the embryos in the eggs may survive. Up to 6 cocoons were found simultaneously in the uterus of one worm. As the few animals we saw with testes (Fig. 15, 20), seminal vesicle (s), vesicula granulorum (x) and penis (z) had much more spermatozoa in the bursa seminalis than those without signs of male organs, autogamy seems to occur besides

fecundation of worms in female phase by such in male phase. One isolated worm produced 14 young in the course of 11 days and had living spermatozoa remaining in the bursa. At 18°C. the embryo develops in 8-10 days.

The predilected habitat of *B. evelinae* is the yellow or brownish slime produced by *Anthophysa*, *Rhipidodendron*, *Metopus* and *Rotatoria*. The worms feed on *Paramecium*, *Stylonychia*, Diatoms and other micro-organisms. Few *Zoochlorellae* were sometimes found in the cells of the gut. Cysts formed by rhabdites are frequently secreted by well-fed animals which digest for whole days in the cyst.

There are two principal types of genito-intestinal communications in the Turbellaria, viz. those established by means of a bursa and the direct ones. The first cannot always be considered as phylogenetically primary oviducts, and the term "bursa intestinalis" should not be used, except for *Gnosonesima*, not even for the *Coelogynoporidae*, although one of the functions of the bursa is the digestion or evacuation of the excess of sperms, granular secretion, etc. The second type seems still more difficult to judge, if it occurs in a species as *B. evelinae* with gonopore and cocoons, the diameter of which is not as excessive as in *Ethmorhynchus*. In *B. evelinae* the width of the egg-capsule is 45-50% of the maximal breadth of the body, against *Gieysztoria ornata* (52%), *G. complicata* (53%), *G. acaraiia* (68%), and *Plagiostomum evelinae* (60-75%), all these laying eggs through the gonopore.

All the 14 species of the *Dalyelliidae* described from the state of São Paulo (principally from the vicinities of the city of S. Paulo) belong to the genus *Microdalyellia* and 13 of them to the subgenus *Gieysztoria*. It seems advisable not to classify the species of *Microdalyellia* after the position of the testes, because: 1) at least 12 species with a cuticular apparatus consisting of proximal and distal branches (subgenus *Microdalyellia* Rueb. & Hay.) were described without an indication of the position of the testes; 2) in *quadridens* and *inflata*, both with a cuticular apparatus of *Gieysztoria*, the position of the testes is unknown; 3) in some species of *Gieysztoria*, *blodgetti* and *eastmani*, the testes lie in the middle of the second third of the body; 4) *mollosovi* (= *sphagnetica*), *lutheri* (= *pachyderma*), *euchroa*, and the new species *sawayai* have a cuticular apparatus of the *Microdalyellia*-type combined with testes in the posterior body-half (*Gieysztoria*-type).

Microdalyellia (*M.*) *sawayai*, sp. n. (Fig. 23-27) has a pharynx almost as long as the intestine (in *rossi* the pharynx is not half as long; in *gilesi* it is longer) and posterior testes. The cuticular apparatus with 10 spines on the right lateral distal branch, 14 on the left differs from that of *sillimani*, *karisalmica* (perhaps identical with *rossi*), *aspinosa* (lateral distal branches without spines) and *virginia*; the latter is also distinct by its salient receptaculum and wanting bursa.

The *eastmani*-group of *Gieysztoria* is artificial. *Gieysztor* considers *pachyderma* a synonym of *lutheri*, a true *Microdalyellia*; *thienemanni* has a cuticular apparatus similar to that of *complicata*, *virgulifera* and their allies. The figures of *blodgetti*, *eastmani* and *inflata* show signs of

a ring-shaped apparatus, so that only the apparatus of *cuspidata* and that of *quadridens* consist of separate spines.

The *rubra*-group of *Gieysztoria* with its two sub-groups is systematically useful. The first sub-group can be divided into two sections: A, with symmetrical spines; B, with asymmetrical spines. We consider *okugawai* to belong to the latter section, not to the subgenus *Microdalyellia*; the short proximal spines described by Okugawa are probably the optical section of the ring (basal plate). We presume that *incerta* is a *Microdalyellia*, since the cuticular apparatus is more important than the position of the testes.

Sub-group I, Section A. *M. (G.) evelinae*, sp. n. (Fig. 28-37) is the most common of the Dalyelliidae in the surroundings of the city of São Paulo. It has a cuticular apparatus similar to those of *triquetra* and *triangulata*, both with 3 triangles (4 in *evelinae*). The locules of the receptaculum are intracellular vacuoles. The locomotory cilia can temporarily stop moving in a part of the body, in contrast to what was seen by Alverdes in *Dalyellia viridis*.

M. (G.) hymanae, sp. n. (Fig. 38-40) has a cuticular apparatus similar to that of *evelinae*, but the thicker spines are smooth, the thin ones form 5 groups, not 3, and the difference between the two types of spines is less marked. The efferent ducts enter the seminal vesicle not apically but ventro-distally. The granular vesicle is longer. The receptaculum seminis is included in the oviduct and without locules. The egg-capsule is ovoid, not ellipsoid and triangular in certain views.

M. (G.) trisolena, sp. n. (Fig. 41-42, 45) differs from *triquetra* by its 3 big, hollow spines, the small testes, and the oviduct half as long as the ovary.

In *M. (G.) acaraiia*, sp. n. (Fig. 43, 46) the central tube of the cuticular apparatus, the pharynx and the vitellaria are similar to *infundibuliformis*, but the latter has bridges (absent in *acaraiia*), and the peripheral spines are shorter, more numerous (in *acaraiia* 3) and disposed differently.

Sub-group I, Section B. *M. (G.) complicata* (Fuhm.) (Fig. 47-48) was classified with help of Beauchamp's description (1939); the original figures of the cuticular apparatus are sketchy.

M. (G.) intricata, sp. n. (Fig. 44, 50-52, 55) has a cuticular apparatus still more complicate than *complicata*; *okugawai* and *thienermanni* are related but further remote from *intricata*.

M. (G.) uncia, sp. n. (Fig. 49, 53) is nearest to *pavimentata* that is also provided with 8 smooth (not ciliated) papillae on the anterior border of the pharynx. The worms of *uncia* are longer (0,6 - 0,8 mm.) than *pavimentata* (0,3 mm.), and the cuticular apparatus is comparatively shorter (0,027 mm. in *uncia*; 0,028 mm. in *pavimentata*). The proximal ring is as high as the spines are long in *uncia*, twice the length of the spines in *pavimentata*. Also the structure of the ring and details of the spines are different.

M. (G.) therapaina, sp. n. (Fig. 54, 56), from the Mantiqueira mountains (1750 m.) in the state of São Paulo (municipality of Campos

de Jordão) is very different even from the nearest species, *M. (G.) virgulifera* (= *pallida*) and its var. *vjatkensis*.

In *M. (G.) thymara*, sp. n. (Fig. 57-59), a species with zoochlorellae in the intestinal cells, the proximal (ental) half-ring of the cuticular apparatus is interrupted on the left, not on the dorsal side. The spines are united in 3 different groups, a brush and two combs; there are no single spines. As in *thienemanni* the cuticular apparatus lies in the middle of the body, under the intestine, not caudally to it as in most species. The atrium is situated near the beginning of the last third of the body as generally in *Gieysztoria*, and therefore the penis-sheath is exceptionally long. So is also the bursa canal. The oviduct includes the receptaculum seminis and lies far behind the cuticular apparatus. The intestine is provided with two unpaired diverticula, one (Fig. 59, x) below the pharynx, and the other (y) beyond the genital region.

M. (G.) cypris, sp. n. (Fig. 60-63) has a short intestine and a position of the seminal vesicle that resembles *thienemanni*, but the cuticular apparatus is very different. The proximal half-ring is open ventrally and disposed obliquely in the penis-sheath. The two distal branches have each 8 spines that are curved differently on the right and the left side. Few specimens were seen.

Sub-group II, Section B. In the present material of *M. (G.) ornata* (Hofsten) (Fig. 64, 66-68) the cuticular apparatus is 0,04 - 0,044 mm. long, that of *rubra* measures 0,056 - 0,08 mm., and that of *rubra* var. *intermedia* still more. Besides there is no relation between the number of bridges and spines, as it occurs, after Reisinger (1924c), in *rubra*. Since Gieysztor (1929) saw smooth as well as lobate vitellaria in *sibirica*, the lobes indicated for *rubra*, not for *ornata*, but present in the worms from São Paulo, cannot decide the classification. Gieysztor (1931) distinguishes between the long and curved ovary of *rubra* and the short and straight one in *ornata*. That of our worms is long and curved. Reisinger however found it short both in *rubra* and *ornata*. Gieysztor (1938) mentioned two important characters of *ornata*: 1) the proximal (ental) ring unites with the distal (ectal) one in a different way on both ends, and also the peripheric spines are different on both sides; 2) the basal (proximal) openings of the spines are directed inwards. Neither Hofsten's figures nor our worms show either of these characters: the ring is nearly symmetrical on both ends, and the spines open upwards and outwards as in many other species of *Gieysztoria*.

M. (G.) bellis, sp. n. (Fig. 69-71, 74-76) has small distal cones (0,006 mm.) on the spines (0,016 mm.) of the cuticular apparatus (0,04 mm. in length) and 4 locules in the receptaculum seminis. Structures that might be similar cones were drawn in *erivanica* (Plotnikow 1906, t. 22 f. 4), the apparatus of which is 0,08 mm. long. The latter was considered a possible synonym of *expedita*, but this has a cuticular apparatus (clearly without distal cones) of 0,022 mm. Neither of the species shows the locules of the receptaculum.

M. (G.) tridesma, sp. n. (Fig. 65, 72-73) has thick, hollow spines of similar shape but different length. They form 3 groups, 1 ventral and

2 dorso-lateral ones. The most similar species seems to be *kessleri* with 5 groups of 3-4 slender spines each.

Among the species of *Strongylostoma* (p. 62), *simplex* and *cirratum* without a bursa do not require further separation from *dicorymbum*, sp. n. (Fig. 77-80). Of the others only *radiatum* and *elongatum* (perhaps identical with *bologoviense*) are well defined. From both *dicorymbum* differs by the two columns of granular secretion in the ductus granulorum (Fig. 78, g). Besides *radiatum* is characterized by the anterior constriction of its body, the genital pore near the mouth, a copulatory organ that is twice the size of the pharynx in the male phase, testes extending forward beyond the pharynx, and efferent ducts beginning at the posterior end of the testes. The slender and spindle-shaped body of *elongatum* is far different from that of *dicorymbum*; other differences are the form of the spines in the ductus granulorum, the bursa without a muscular duct, the ductus communis distinct from the atrium superius, and the paired uterine diverticles of the atrium superius. In spite of Hofsten's and Meixner's figures we suppose that the sperms of *elongatum* are released in the same manner as in *radiatum* and *dicorymbum*, viz. by an ejaculatory duct completely separated from the ductus granulorum.

Phaenocora bresslavi, sp. n. (Fig. 81-83) has red eyes, no zoochlorellae, a small tail that may disappear as the form of the body varies, a male copulatory organ (Fig. 81) of type III A (Gilbert 1935, p. 367), and a communicatio genito-intestinalis of type 5 (ibid., p. 350), because the small part with a sphincter between the inner part of the female genital canal (Fig. 83, c) and the bursa (m) can not be considered as a ductus genito-bursalis. The wall of the bursa is provided with recesses that open into the central lumen; these pouches differ from the secondary cavities ("Nebenhöhlen") in the wall of the bursa in *Coelogytopora* (Steinböck 1924, p. 465-466). Body-muscles do not only run through the wall of the intestine, but also cross the digestive cavity. The pear-shaped appendages (Fig. 83, u) partake in the enlargement of the atrium superius (a), when it contains a cocoon (egg). Phagocytosis of sperms occurs in the atrial cells and in those of the pear-shaped lobules that are indistinguishable from the former while the atrium superius is extended.

The species lives under varied conditions and shows directed (topic) negative phototaxis.

Ph. bresslavi must be compared principally with *gracilis* with the type III A of the male organ. This species is eye-less, or without visual pigment, has a ductus bursa-intestinalis, a very big male organ, and reticulated vitellaria that are simply ramified in *Ph. bresslavi*.

Phaenocora evelinae, sp. n. (Fig. 84, 89-91, plate XXXI f. 2) has white eyes, zoochlorellae (acquired with food), and always a tail. The male organ and the comunicatio genito-intestinalis correspond to those of *Ph. bresslavi*. The pear-shaped appendages resemble those of *Pseudophaenocora sulfophila* Gilbert with internal pads, external lobes, and tertiary lobes (Fig. 90, qa). The external ones bear uni-cellular glands (q), the uterine glands of *Ph. (Megaloderostoma) polycirra* Bekl. The cytoplasm of the

internal and external parts is laminated. While there is no egg in the atrium superius (Fig. 84, a) the internal pads lie within the atrium (Fig. 89, u); the other parts are outside of it and continue so when an egg is lodged in the atrium superius (Fig. 91). In this stage the internal lobes are incorporated into the thin wall of the atrium superius. After releasing the egg the atrium superius may remain extended. In this condition phagocytosis of sperms as described above was seen. Later on the atrium superius shrivels and the internal lobes of the appendages are irregularly contracted by its muscles. Then the lamellae re-appear. The Fig. 84 shows the aspect of the atrium superius with an egg as well as in the contracted phase. The valvular apparatus guarding the entrance of the ductus bursa-intestinalis into the intestine lies within the intestinal syncytium.

The species is less common and its negative phototaxis is not as distinct as in *bresslavi*. From the latter *Ph. evelinae* is distinguished by the shape and colour of the body, by the colour of the eye-cup, details of the structure of the pharynx, ovary bent in an opposite angle, absence of shell-glands, vitellaria extending to the back, and presence of a ductus bursa-intestinalis.

Phaenocora chloroxantha, sp. n. (Fig. 85-87, 92-93) without eyes has zoochlorellae in the anterior region and the form of a smoothing-iron. Like the two preceding species it lacks dermal rhabdites and has cephalic rod-tracts. The epidermic cells are pierced by numerous pores, viz. the peripheral parts of cyanophil glands that lie in the parenchyma. Threads of basophil secretion occur also in the parenchyma and in the wall of the intestine. The excretory system (Fig. 86) is very similar in the 3 species and suits well to Fuhrmann's figure (1894, t. 11 f. 46). The male organ (Fig. 93) corresponds to the type III A of Gilbert. The very small pear-shaped appendages are hardly discernible in the stage of the atrium superius extended by an egg. As the bursa of *Phaenocora* corresponds to the receptaculum seminis of the other Typhloplanidae, we consider the outermost spherical dilatation (Fig. 87, m) of the communicatio genito-intestinalis as being the bursa of *Ph. chloroxantha*. Therefore we call the remaining part of the communicatio a ductus bursa-intestinalis (Fig. 87, n). In *chloroxantha* its innermost portion is expanded and for the most part lined with an epithelium of intestinal type. As no communication with the lumen of the gut exists, alimentary inclusions in the cells of this epithelium are wanting; their function is to digest exceeding sperms. In the most species of *Phaenocora* the communicatio genito-intestinalis is in open connection with the gut, but the two tubes are lined differently. Such a condition occurs also in *Coelogy-nopora bresslavi* Steinböck. In *Ph. chloroxantha* a connection does not exist, but the inner part of the communicatio shows a transitional epithelium. The same was described for *C. biarmata* and *C. gynocotyle*. Apart from this interesting analogy we do not think that the "bursa intestinalis" of *Coelogy-nopora* and other Monocelididae should be identified with the "bursa seminalis" of *Phaenocora*.

Ph. chloroxantha showed no reactions to diffuse day-light or directed lamp-light.

With its unarmed male organ of the type III *Ph. chloroxantha* must be compared with *bressloui*, *evelinae*, *alticola*, and *gracilis*. The first two species with eyes and tails are quite different; *bressloui*, the tail of which may disappear, has no zoochlorellae. *Ph. alticola* has a ductus genito-bursalis, a very large bursa, a short ductus bursa-intestinalis, and also differences in the opening of the "vasa deferentia" and the position of the granular vesicle. *Ph. gracilis* is not well known, but the original figure shows a short ductus genito-bursalis, absent in *chloroxantha*. In Fuhrmann's slides re-examined by Hofsten the wall of the ductus ejaculatorius has a central thickening, not present in *chloroxantha*. Vejdovsky and Hofsten described the testes much longer than those in *chloroxantha*, that do not extend beyond the second third of the body. The communicatio of *Ph. chloroxantha* is considered as type 5, to which *typhlops*, *anomalo-coela*, *clavigera*, and *vjatkensis* belong, all without eyes and caudally truncated. They have, however, a spiny ductus ejaculatorius. If the internal widened part of the communicatio in *chloroxantha* is considered as a bursa, the whole distal rest, that is the spherical and the tubular portion, becomes a ductus genito-bursalis. In case of this terminology *chloroxantha* must be compared with *virginiana*, *rufodorsata*, and *achaeorum*, all of them with tail, eyes, and a male organ built on the sac-within-a-sac plan (Gilbert type I).

Ruebush (1939) said that *anomalo-coela* and *foliacea* are very primitive species and that this seems to indicate a holarctic origin of the genus. Such a conclusion can evidently only be understood if the zoogeographical theory of relicts is an implied condition. Primitive characters of *anomalo-coela* are perhaps: the absence of rod-tracts (they were not described), the separation between vesicula seminalis and vesicula granulorum (much less distinct in *foliacea*; very perfect in *highlandensis*, *alticola*, *bressloui*, *evelinae*, *chloroxantha*), the absence of pear-shaped appendages (not described by Haswell). If the latter are really wanting, *anomalo-coela* cannot be maintained in *Phaenocora* (Gilbert). The protonephridia with caudal openings and the testes without efferent ducts are further characters of *anomalo-coela* incompatible with *Phaenocora*. We do not see why *anomalo-coela* should be especially primitive; and even less *foliacea*, that is very different from the Australian species. On the other hand, *foliacea* and *chappuisi* are identical (Beauchamp 1940).

The three south-american species have the following characters in common: the type of the male organ, the absence of a ductus genito-bursalis, and the rhabdites restricted to cephalic rod-tracts. The first sign occurs also in *gracilis* and *alticola*, the second in European species and in the Australian *anomalo-coela*, the last in European species. Other criteria used in grouping the species of *Phaenocora*, as eyes, tail, and colour, differ in the south-american species that do not represent a morphological unit.

Our list of species that safely belong to *Olisthanella* agrees with that of Ruebush (1938a). One subspecies of *truncula*, viz. *lucida* Nasonov

(1926, p. 873), must be added. The list of Findenegg (1930, p. 76) contains species (*exigua*, *hungarica*) with testes probably ventral to the vitellaria and others (*brinkmanni*, *albiensis*) in which that position is certain. A species with atrium copulatorium and a toothed bursa, as is *Castrada otophthalma* (Plotn.) and its subspecies *tricuspidata* Bekl. can hardly be considered as an *Olisthanella* as Beklemischev did. The orifices of the protonephridia show that it does not belong to *Castrada* or an other genus of the Typhloplaninae. Among the Protoplanellinae a copulatory atrium occurs f. ex. in *Castradella*, and *otophthalma* must probably be placed in this subfamily.

Olisthanella parva, sp. n. (Fig. 94, 95-98) agrees in several important characters with *O. opistomiformis* Nassonov (1921, p. 145; 1926, p. 873), from which it would not have been separated by a specific name, if the testes of *opistomiformis* and thus the latter's generic position were known. *O. opistomiformis* was evidently not sectioned. "The rhabdites are not very numerous, they lie at the anterior extremity of the body and do not form any rhabdite tracts" says Nassonov. Sections of *O. parva* show that there are no rhabdites at all; the outlets of refractive, granular and weakly eosinophil cephalic glands resemble rhabdites. The pharynx of *opistomiformis* is perhaps a little smaller than that of *parva*. Nassonov says that the tiny bursa copulatrix of *opistomiformis* was described from a reduced stage of this organ. Such occurs in the female phase of the development of the reproductive organs.

Typical *Mesostoma ehrenbergii* (Fig. 101-104) with 10 diploid chromosomes (Fig. 103), not 8 as in *wardii*, is common in the surroundings of the city of São Paulo. It lives in permanent stagnant and slowly current water, frequently between the roots of *Eichhornia crassipes*, as well as in swamp-pools that dry up periodically. Compared with european worms the brazilian ones are much more fertile: in Europe (Alsace) a considerable part even of the second generation in the annual cycle produces only thick-shelled "winter" eggs (Steinmann-Bresslau 1913, p. 300), in the third generation only 40% developed thin-shelled "summer" eggs (Beauchamp 1926a, p. 1437). In São Paulo worms considered as first generation but perhaps hatched from "summer" eggs were brought to the laboratory, where 94% of the third generation produced thin-shelled yolk-poor eggs.

In Europe thick-shelled resting eggs are freed by the death of the mother worm. In São Paulo such eggs are a little smaller (0,29 - 0,4 mm. in diameter) than the european ones (0,45 - 0,5 mm.) and are laid by the living worm after a permanence of 1-6 days in the uterus. The graph (Fig. 104) shows how many thick-shelled eggs of 121 observed during 30 days (10 animals, water-temperature 16-18° C.) stayed how many days in the maternal uterus.

Laying yolk-laden thick-shelled eggs is the common process not only in the Typhloplanidae but also in Rhabdocoela and Alloecoela in general. Retaining them all heaped up in the body is biologically disadvantageous because all can be eaten by one turbellariophagous animal. It is true that Jeannette Carter (1929, p. 436) has seen an egg of *Phaenocora* survive

after it had been eaten by a *Microstomum*. That the disadvantageous type of reproduction known from Central Europe has not eliminated *M. ehrenbergii* there, can be taken as one proof more for the "struggle for existence" being in higher latitudes less intensely fought between the various species of animals than between the organisms and the inanimate nature (Hesse).

Bothromesostoma evelinae, sp. n. (Fig. 99-100, 105-107, plate XXXI Fig. 3-4) was found in small permanent pools and temporary plashes in the vicinities of São Paulo (X-V). The worms swim in full sun-light with the ventral side upwards on the surface. If they are pushed cautiously downwards by some drops of water, they fall only a short way and remain suspended to the surface by a mucous thread, like *Mesostoma ehrenbergii*. The greenish-black pigment in the parenchyma is usually expanded, and the worms are uniformly very dark (Plate XXXI Fig. 3 A); the ventral side and its lateral rim are orange-yellow (Fig. 3 B). *Bothromesostoma evelinae* changes its colour physiologically: after 1-2 hours in the dark, the animals become light grey with black spots (Fig. 4), the contracted melanophores. As Brinkmann (1905) spoke of "constant, local varieties" in *B. essenii*, it does not seem that his description of the colour must be understood in the same manner (in any case, none of the later authors did). The ventral pouch (Fig. 106, s) does not show any sensorial elements; histologically it differs much from the sensorial pits of *Stenostomum*. With Luther, Brinkmann, and Reisinger we consider this organ as secretory with mucous (k) and rhamnate-glands (rh). Even in Müller's paper (1936) there is no evidence for a sensory function of the epidermic ventral sac.

From the other species of the genus mentioned by Graff (1913) *B. evelinae* differs immediately by the distance (0,2 mm.) between the mouth (combined with the excretory cup) and the genital opening (Fig. 99, n) and by the compact testes that may be of different form on both sides in the same animal (Fig. 99, 106, t). The uteri (Fig. 99, u) are developed in the posterior half of the body only, when the worm contains winter-eggs. When summer-eggs and young worms (found in april) are present, that occur together with winter-eggs (Fig. 105), the uteri become H-shaped and extend to the anterior region of the body. Up to 3 thick-shelled eggs were observed in every uterus. These eggs are freed by the living worm. Non-follicular testes, and mouth and gonopore distant (0,04 - 0,05 mm.) from one another, occur in *B. truncatum* Becl., but this species has a pre-cerebral ventral pouch, a spermatic duct between the atrium and the receptaculum seminis, and an other disposition of copulatory organ and bursa than *B. evelinae*. The species described as *Bothromesostoma primitivum* Sabuss. has neither the ventral sac nor the ductus spermaticus of *Bothromesostoma* and must be considered as a species of *Mesostoma*.

Specimens of *Gyratrix hermaphroditus* Ehrbg. (Fig. 118-119) were found in the environments of the cities of São Paulo and Curitiba (Paraná). They had the transverse connective (Fig. 119, x) of the

descending (primary, proximal) canals of the emunctory described by Kromhout (1943) and absent in European and Chinese materials.

Of the Alloeocoela previously described from São Paulo (Marcus 1944) *Geocentrophora applanata* is not restricted to Bromeliaceae, but lives also in current water. Of the family Plagiostomidae (sensu Bresslau 1933) 3 limnic species, viz. *P. lemani*, *P. lacustre*, and *Hydrolimax grisea* are known. *P. evelinae*, sp. n. (Fig. 108-117) is the fourth species that occurs in current and stagnant waters in the city of São Paulo and its surroundings. Peculiar morphological characters are: the two eyes (Fig. 114, a) situated far before the brain with which they are connected by the sensory tracts (n); two lateral areas of depressed glands (Fig. 115, 1) that appear as white stripes (Fig. 109) in the adult black worms; the voluminous pharynx bulbosus (= variabilis intextus); the large (Fig. 112, e) "entodermic pseudo-oesophagus" (Hofsten 1918, p. 20-21) with cells resembling the club-shaped cells of Minot; the emunctories with three principal pores: two lateral ones on the bottom of ciliated pits (Fig. 113, 3), and one caudal-median one (Fig. 112, p). Their orifices appear as white spots (Fig. 109).

The species is protandrous; the ovocyte is inseminated by a single sperm (Fig. 115, 4) during the growing period. As in other species (Böhmig 1890, p. 340; Kepner, Stirewalt & Ferguson 1941, p. 255) alien sperms (Fig. 115, 5) are numerous in all tissues, except those of the epidermis and the intestine. The short penis (Fig. 112, u) when everted is covered with papillae secreted by the penis-glands (Fig. 112, j). The worms were observed copulating by hypodermic impregnation into the back or side of the mate. The shell-glands, absent on the common oviduct (Fig. 112, y), seem functionally substituted by the vitellaria that also in *Hydrolimax grisea* furnish material for the egg-capsule. Eosinophilous glands (z) around the genital pore (l) correspond to the cement glands of many Plagiostomids, and probably their secretion attaches the capsule to the substratum. The stalked egg-capsule contains up to 4 eggs.

The Archimonocelidinae are distinguished from the Monocelidinae by normal, not depressed, epidermal nuclei, and from the Coelogynoporinae by separate male and female gonopores. The pharyngeal epithelium divided into an ectal ciliated part with depressed nuclei and an ental not ciliated part with normal nuclei occurs also in some Monocelidinae (*Archiloa wilsoni*; *Minona evelinae*, Fig. 134) and Coelogynoporinae (*C. gigantea* Mx.). In the new genus *Meidiama* the bursa seminalis has a pore that is inexistent in *Archimonocelis* and *Monotoplana*.

The type of the new genus, *Meidiama lutheri*, sp. n. (Fig. 120-127), lives in coarse shelly sand of the beach of Guarujá, near Santos. The surface of the worm is sticky and has adhesive papillae chiefly on the tail. The statocyst with a prismatic statolith lies a little in front of the brain. The lumen of the short frill-shaped pharynx is perpendicular to the antero-posterior axis of the worm. It is lined with a ciliated depressed inner epithelium (Fig. 126, p1), while the normal, non-ciliated epithelium partakes of the lining of the intestinal cavity. The anterior narrow portion of the intestine is solid and consists of lamellar curved cells like

those of the cephalic gut of *Otoplana intermedia*. The penis is a cuticular curved tube; the male atrium is stiffened by about 12 spines. The ovo-vitello-duct widens to form the female atrium, the caudal wall of which communicates with a pouch, the bursa resorbiens (Fig. 125, w). In the wall of this phagocytarious organ spermatozoa are incorporated into vacuoles that pass them on to the adjacent intestine. The cavity of the latter and the bursa resorbiens do not communicate.

The new genus *Minona* belongs to the sub-family Monocelidinae, as it has depressed epidermic nuclei and the male and female pores are separated. Like other genera it has a pre-penial bursa seminalis with an external orifice. Its principal particularity is that the vesicula granulorum is independent from the male organ and provided with a hollow acuminate stylet. Probably *Monocelis insularis* Meixner (1928, p. 605) belongs to the genus *Minona*.

The type of the new genus, *Minona evelinae*, sp. n. (Fig. 128-134, 136-137), lives in the shelly sand of the beach near Santos where the preceding species was found. Cutaneous glands and adhesive papillae around the tail make the worms extremely sticky. The pharynx shows the two types of inner epithelium, ciliated depressed and non-ciliated not depressed, that occurs in the Archimonocelidinae, *Coelogythopora gigantea*, and *Archiloua wilsoni*. The ventral part of the vesicula seminalis is divided by septa into 14-15 locules that house the tails of the sperms, the heads of which are directed to the dorsal undivided cavity, where the ductus ejaculatorius begins. The latter is an unarmed ciliated and muscular tube. The ciliated bursa canal (vagina) with depressed nuclei differs histologically very far from the ovo-vitello-duct. The cavity of the bursa communicates by a pore with the lumen of the intestine. Secondary bursal vesicles, viz. large vacuolized cells phagocyte sperms, and pass them on to the intestine. Thus the disposition is similar to that described for two species of *Monocelis* (Oparina-Charitonowa 1927) and *Archiloua spinosa* (Maristo 1938). The eggs are fertilized when they leave the ovaries and enter one of the two anterior ovo-vitello-ducts; then they pass through the cavity of the bursa (w) and the bursa canal (db) to the posterior unpaired ovo-vitello-duct, that begins in the external (ectal) part of the bursa canal and runs backwards.

Of *Bothrioplana semperi* M. Braun (Fig. 135, 138) we found two specimens in a swamp, after heavy rain-falls had raised the level of the underground water, and further ten in a meadow-ditch that dries up during the dry season.

In *Bopsula evelinae*, g. n., sp. n. (Fig. 139-143) of the Tricladida Paludicola, the male atrium is separated from the female atrium and opens before it. The efferent ducts or sperm ducts (Hyman 1945) unite between the male and female atrium to form a seminal duct or common "vas deferens" that begins with a small extra-penial or false seminal vesicle (spermiducal vesicle) and enters the penis through its caudal wall. The large penis lumen is lined with a thin epithelium that produces a faintly eosinophil secretion, comparable to that described of *Procotyla*

fluviatilis Leidy (Hyman 1928; Kenk 1944) and *P. typhlops* Kenk (1935). The sperms form a twisted strand in the middle of the secretion. The testes are only dorsal and extend beyond the female atrium. The ovaries lie at the level of the fifth branch of the intestine, close to the medial side of the ventral nerve cords. The yolk glands, some of which are anterior to the ovaries, extend to the posterior end of the body. The ovovitelline ducts open separately into the female atrium together with the bursa canal and just dorsally to the shell-glands. The sac-shaped bursa lies between pharynx and penis. A wide canal unites the female atrium with the bulbar lumen of the penis. This canal has the same epithelium as the female atrium and, for the most part, also the same depressed nuclei (the "insunken epithelium" of Young 1912, p. 255). The inner muscle zone of the pharynx corresponds to the planariid type. The species was found in the Mantiqueira mountains (1750 m.).

The organisation of the copulatory organs of *Bopsula evelinae* might be understood by the hypothesis that a typically disposed penis of a *Dugesia*-species has undergone rotation (Fig. 141-143). As *Ditremagenia macropharynx* Palombi (1928) described as a marine Triclad belongs to the Polyclads, the hitherto only Triclad with separate male and female pores is the terricole *Digonopyla harmeri* (Graff 1897; 1899; Fischer 1926). It is very different from *Bopsula evelinae*. Neither do the two gonochoristic marine Triclads, *Sabussowia dioica* (Claparède 1863) and *Cercyra teissieri* Steinmann (1930) nor the Uteriporidae (Böhmgig 1906; Wilhelmi 1909), offer possibilities for homologies with *Bopsula evelinae*. In some Seriata (Proseriata Meixner 1938) we find at least worms not too distant from the Triclads with the male pore situated before the female one and with a communication (vagina antralis) between the bursa and the male atrium, viz. *Archiloa rivularis* Beauchamp (1910) and *Archilopsis unipunctata* (Fabr.) (Meixner 1938, p. 60-61 f. 5 A, 56).

The new genus *Rhodax* (family Planariidae) is based on *Rh. evelinae*, sp. n. (Fig. 144-153, plate XXXI Fig. 5) found in dirty ponds, rivers and clear-water brooks near the city of São Paulo. The animals were observed during 18 months in the laboratory, where they multiplied by division (precocious paratomy) and from march to june developed reproductive organs and layed unstalked spherical cocoons. The worms attain a length of 9 mm. and a width of 1 - 1,5 mm. The anterior end is round, without any auricles, with a median adhesive area (z). The tail is more or less pointed. The colour is pink or brownish, due to red, brown or black pigment cells—that are smaller and scarce on the ventral side. The normally two eyes are close to the middle line and surrounded by two white areas. The short pharynx (one tenth of the body-length) lies before the middle of the body; the mouth before the middle of the pharynx. About two days before division occurs, the last third to fifth of the body begins to separate by a constriction on both sides (Fig. 151).

The testes (Fig. 154) are fused to form a continuous tube ventrally on each side of the body from the ovaries to the hind end. On the level of the pharynx they give off a pair of efferent ducts ("vasa deferentia").

As little as testicular follicles efferent ductules ("ductus efferentes") occur. The efferent ducts unite in an extra-penial seminal or spermiducal (Hyman 1945) vesicle. The copulatory complex is about the size of the pharynx and lies immediately behind the pharynx. The ciliated seminal duct widens in the muscular bulb of the penis to form a small intra-penial (true) seminal vesicle and opens at the tip of the small papilla into the male atrium. The atrium is lined with a high villose epithelium.

The ovaries lie between the 2nd. and 3rd. diverticle of the intestine over and outside the nerve cords. The ciliated ovovitelline ducts begin close behind the brain to take up the pre-ovarian yolk glands, form a cup on the inner side of each ovary, and run backwards medially to the nerve cords. At the level of the genital pore they turn inwards and unite in a common ovovitelline duct that opens from the dorsal side into the common atrium, near the bursa canal. The common ovovitelline duct connects with numerous eosinophilous shell glands. At the point where the ovovitelline ducts bend inwards, each of them gives off a posterior ciliated branch, the posterior vitello-duct. It has the same diameter as the anterior ovovitelline duct. The bursa canal runs tailwards from the atrium and widens into a small funnel-shaped bursa that opens into a branch of the intestine, oftener into a right than into a left branch. As the figures of worms with beginning development of the reproductive organs show (Fig. 146, 150), the young bursa does not communicate with the gut, but starts its growth already backwards. As fission continues during the development of the reproductive organs, the tubular testes and the strands of yolk glands on the sides of the body are parted by the division, so that the posterior individual receives a portion of both.

The only known Paludicole with paratomy seen alive was hitherto *Planaria fissipara* Kennel. As its reproductive organs are unknown, the generic position of *P. fissipara* cannot be judged. The unsexual animal seems very similar to *Rh. evelinae*. In the latter the bilateral constriction and the accumulation of formative cells in the fission-zone are the only preparatory steps for division. In *P. fissipara* the paratomy is typical, because a brain with eyes, and a pharynx with mouth are anticipatory regenerated before fission takes place. *Dugesia paramensis* (Fuhm.) and perhaps *D. mertonii* (Steinm.) are further paratomical Planariids, but they are only known from preserved specimens.

The genus *Rhodax* is a collective type: its branched ovovitelline ducts are unknown among the Tricladida (Meixner 1928, p. 576 note 5) and resemble *Otomesostoma* and *Bothrioplana*; the pre-ovarian yolk glands and female ducts are another character of the Seriata (Bresslau 1933; Proseriata Meixner 1938); the bursa behind the copulatory organs occurs in the Maricola. Various traces connect *Rhodax* with *Phagocata*, a highly specialized genus of the Planariidae. Such are: small size, absence of auricles, colour, connection of the shell glands with the common oviduct that opens into the atrium, and unstaked cocoons (*Ph. velata*, *morgani*). Great extension of the testes is frequent in european *Phagocata*-species (Beauchamp 1932, p. 272); in *Ph. vernalis* the testes are fused.

Fission occurs in several species of *Phagocata* (*vitta*, *velata*, *morgani*, *vernalis*), and in many of them reproductive organs develop rarely.

The genus *Curtisia* differs from *Dugesia* by the smaller number of testicles that are dorsal in all 4 species. In *C. schubarti*, sp. n. (Fig. 154, 156-157, 160-161, plate XXXI Fig. 6) up to 12 groups of 1-5 follicles may occur on each side and extend from the post-ovarian region to the level of the bursa. The auricles are much longer and more pointed than those of *foremani* and, as far as can be judged from the preserved specimens, of *patagonica* and *michaelseni*. The ovovitelline ducts open separately from the sides into the vertical part of the bursa canal at the limit between the ciliated epithelium (bursa canal) and the non-ciliated (vagina) that belongs histologically to the atrium. Ventrally to this limit the shell glands enter the vagina.

Dugesia tigrina (Gir.) (Fig. 155, 158-159, 162, plate XXXI Fig. 7-12) is the most common "planaria" in the municipal parks of São Paulo and in the neighbourhood of the town. It was also collected in the vicinity of Porto Alegre (southern Brazil) by Dr. Herm. Kleerekoper. *D. tigrina* lives in current and stagnant, muddy and limpid waters, in such with organic matter and in others without these substances. Although there is no continuity between the north-american distribution of *D. tigrina* (from Maine, Canada, State of Washington, southward to California, Louisiana and Florida) and its occurrence in southern Brazil, we think that the species is autochthonous in Brazil, not unintentionally imported with water-plants as in Germany.

As Dr. Libbie H. Hyman (American Museum of Natural History) kindly has sent us series of north american individuals of *D. tigrina* (Massachusetts, Michigan, Illinois) together with others from São Paulo (material of the thesis of Dra. R. de Barros, 1943) and Porto Alegre, we could verify some slight histological particularities of the various lots. The depressed nuclei of the epithelium of the penis-bulb are restricted to the dorsal surface (São Paulo); the whole bulb is covered by depressed epithelium with exception of a field around the opening of the ductus ejaculatorius (North America; Porto Alegre). The nuclei of the bursa-canal between the bursa and the entrance of the ovo-vitelloducts are normal and those of the posterior part of the bursa-canal are depressed (São Paulo; North America); the whole length of the bursa-canal has depressed nuclei (Porto Alegre). These facts support the opinion that *D. tigrina* is in process of evolution into several species (Hyman 1939, p. 270-271), "but the powers of a taxonomist are limited and it is impossible to assign specific rank to such slight variations".

Some specimens from São Paulo and those from Porto Alegre differ from the north american worms in the deeper atrial fold (Fig. 158, y). In other worms from São Paulo this fold is very small (Fig. 159, y). *D. iheringii*, the only species of the genus hitherto known from Brazil, is incompletely described; it has dorsal testes.

Besides the known colour types we noted that well-fed worms become lighter by the white droplets of fat accumulated in the wall of the intestine and the distension of the body that extends the space between

the chromatophores. Our worms began to develop reproductive organs at an age of three weeks, a length of 8 mm., and 6 weeks from the deposition of the egg-capsules (temperature 22-26° C.). Growth continued in these worms up to 18 mm. On the whole the sexual reproduction is very frequent in *D. tigrina* from São Paulo and takes place also in laboratory dishes without running water.

Dugesia nonatoi, sp. n. (Fig. 163-169, plate XXXI Fig. 13) from the vicinities of São Paulo is characterized by a very peculiar genito-intestinal communication. The copulatory organs are typical of the genus with a large copulatory bursa. From its proximal (ental), end towards the head a long ductus bursa-intestinalis runs between the body-wall muscles and the pharynx in the median line and opens into the digestive tract on the limit between the epithelia of the intestine and the pharynx.

Dugesia arndti, sp. n. (Fig. 170-176, plate XXXI Fig. 14) is characterized by the very high epithelium in the powerfully muscular tract (vagina) that connects the bursa canal with the atrium. The external epithelium of the dorsal and ventral side of the penis is of different height and besides in a certain area (Fig. 172, s) of the dorsal side it has depressed nuclei. A common ovo-vitelloduct may occur (Fig. 174), but the two ovovitelline ducts can also enter the bursa canal separately (Fig. 175). Only in the ectal part the ciliated epithelium of the female genital ducts is normal; farther inwards it has depressed nuclei. As a rule the bulbar lumen is undivided. The species was found in the Mantiqueira mountains.

Of the south-american species of *Dugesia*, the synonymy of which is not discussed, *laurentiana*, *similis*, and *ambigua* are described without gonads or with incompletely developed ones. Perhaps *ambigua* belongs to *Curtisia*. *D. iheringii* (Böhm.) has dorsal testes (*arndti* ventral); *aurita* and *festae*, better *festai*, have an evenly curved bursa canal, not bent in a right angle as in *arndti*. In *anceps* and *andina* the bulbar lumen is divided in two seminal vesicles. The erythrophilous glands that open in a belt on the outer surface of the penis in *dimorpha* empty into the ejaculatory duct in *arndti*. *D. paramensis* divides by paratomy and has dorsal testes. *D. cameliae* also with dorsal testes has cylindrical auricles. The bulbar lumen of *longistriata* is not dilated. Pre-ovarian yolk glands are absent in *polyorchis*.

Literatura

Alverdes, F. 1922, Untersuchungen über begeisselte und beflimmerte Organismen. Arch. Entw. Mech. v. 52, p. 281-312. Berlin.

Arndt, W. 1939, Fonticola-Funde in der Mark Brandenburg, etc. Märk. Tierw. v. 4, p. 86-100. Berlin.

Barros R. de 1943, O Parênquima de Tricelades do gênero "Euplanaria". Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. v. 36 Biologia Geral no. 4, p. 73-117 t. 1-5. São Paulo.

Baylis, H. A. 1927, Turbellaria from Lake Tanganyika. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 9 v. 20, p. 380-385. London.

Beauchamp, P. de 1910, Archiloa rivularis n. g. n. sp. Turbellarié Alloecocoele d'eau douce. Bull. Soc. Zool. France v. 35, p. 211-219. Paris.

- 1913**, Un nouveau Rhabdocoele marin, *Prorhynchopsis minuta* n. g. n. sp. Bull. Soc. Zool. France v. 37. (1912) n.º 10 (31-1-1931), p. 299-302. Paris.
- 1913a**, Planaires des Broméliacées de Costa Rica. Deuxième note. Arch. Zool. expér. génér. v. 51, Notes et Revue n.º 2, p. 41-52. Paris.
- 1920**, Sur quelques Rhabdocoeles des environs de Dijon. C. R. Ass. Franc. Avancem. Sci. Congrès de Strasbourg (1920), p. 300-303. Paris 1921.
- 1921**, Sur un nouveau Plagiostomum (Turbellariés Rhabdocoeles) et ses rapports avec un Isopode. Bull. Soc. Zool. France v. 46, p. 169-176. Paris.
- 1926**, Obtention de 23 générations d'oeufs immédiats chez *Mesostoma ehrenbergi* (Focke). C. R. Soc. Biol. Paris v. 95 fasc. 36, p. 1435-1436. Paris.
- 1926a**, Proportion des porteurs d'oeufs immédiats dans les générations successives chez *Mesostoma ehrenbergi* (Focke). C. R. Soc. Biol. Paris v. 95 fasc. 36, p. 1437-1438. Paris.
- 1930**, Turbellariés de l'Inde méridionale. Rev. Suisse Zool. v. 37 no. 23, p. 673-743 t. 8. Genève.
- 1931**, Races et modes de reproduction chez la planaire *Fonticola vitta* (Dugès), etc. C. R. Soc. Biol. v. 107, p. 1001-1005. Paris.
- 1932**, Biospeologica 56. Turbellariés, Hirudinées, Branchiobdellidés (2. sér.). Arch. Zool. expér. génér. v. 73, p. 113-180 t. 6-8. Paris.
- 1934**, Quelques Turbellariés des Balkans et d'Asie Mineure. Bull. Soc. Zool. France v. 59, p. 203-209. Paris.
- 1935**, Turbellariés et Bryozoaires. Mission scient. de l'Omo (Mus. Nat. Hist. Nat.) v. 3 fasc. 23, p. 141-153. Paris.
- 1939**, Rotifères et Turbellariés. Transact. Linn. Soc. London ser. 3 v. 1 part. 1 (Percy Sladen Trust Exped. Lake Titicaca), p. 51-79 t. 4. London.
- 1940**, Turbellariés et Rotifères. Croisière du Bougainville aux îles australes françaises. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. n. sér. v. 14, p. 313-326 t. 9. Paris.
- 1940a**, Sur les Tricladés Paludicoles de l'Hémisphère Sud. C. R. somm. Soc. Biogéogr. v. 17 no. 141, p. 7-9. Paris.
- Behre, E. H. 1918**, An experimental study of acclimation to temperature in *Planaria dorotocephala*. Biol. Bull. v. 35, p. 277-317. Woods Hole, Mass.
- Beklemischev, W. 1917**, Turbellariés, collectionnés dans le Gouvernement de Kalouga, etc. Ann. Mus. Zool. Acad. Scienc. v. 21 (1916), p. 347-368. St. Pétersbourg.
- 1920**, Observations sur les Turbellariés des environs de Pétrograd. Trav. Soc. Natural, v. 49 fasc. 1, p. 38-77 f. 1-10. Petrograd.
- 1921**, Matériaux concernant la systématique et la faunistique des Turbellaria de la Russie de l'Est. Bull. Acad. Sci. Russie sér. 6 v. 15, p. 631-656 t. 1-3. Petrograd.
- 1921a**, Les Turbellariés des steppes disposées à l'Ouest des monts Urals. Trav. Soc. pour l'étude du pays Kirguise, livre 2 (1922), p. 17-42 t. 1. Orenburg.
- 1924**, Sur quelques formes de Rhabdocoeles nouveaux ou peu connus. Bull. Inst. Rech. Biol. Univ. Perm v. 2 no. 8, p. 295-302 1 t. Perm.
- 1926**, Sur la morphologie de l'organe copulateur du genre *Dalyellia*. Bull. Inst. Rech. Univ. Perm v. 4 no. 6, p. 237-248 1 t. Perm.
- 1927**, Ueber die Turbellarienfauna des Aralsees. Zool. Jahrb. Syst. v. 54 (1928) fasc. 1-2 (1927), p. 87-138 t. 2. Jena.
- 1927a**, Ueber die Turbellarienfauna der Bucht von Odessa und der in dieselbe mündenden Quellen. Bull. Inst. Rech. Biol. Univ. Perm. v. 5 no. 5, p. 177-207 t. 1. Perm.
- 1929**, Zur Kenntnis der Solenopharyngiden. Public. Staz. Zool. Napoli v. 9 fasc. 2, p. 161-194 t. 8-9. Napoli.
- 1929a**, Die Anatomie von *Phaenocora* (*Megaloderostoma* n. subg.) *polycirra* n. sp. Zeitschr. wiss. Zool. v. 134, p. 533-557. Leipzig.
- Bendl, W. E. 1908**, Rhabdocoele Turbellarien aus Innerasien. Mitteil. Naturwissensch. Ver. Steiermark, Jahrg. 1908 v. 45, p. 128-130. Graz.
- 1909**, Der Ductus genito-intestinalis der Plathelminthen. Zool. Anz. v. 34, p. 294-299. Leipzig.
- Berg, K. 1938**, Studies on the bottom animals of Esrom Lake. Mém. Acad. Roy. Sci. Lettr. Danemark Sect. Sci. sér. 9 v. 8, p. 1-255 t. 1-17, 15 tabelas. Köbenhavn.
- Bock, S. 1913**, Studien über Polycladen. Zool. Bidr. Uppsala v. 2, p. 31-344 t. 3-10. Uppsala.

- 1923**, Eine neue marine Turbellariengattung aus Japan. Uppsala Univers. Aarskr. 1923, Matem. Naturvetenskap. 1, p. 1-55 t. 1-2. Uppsala.
- 1927**, Ductus genito-intestinalis in the Polyclads. Ark. Zool. v. 19A no. 14, p. 1-15. Stockholm.
- 1927a**, Apidioplana eine Polycladengattung mit muskulösen Drüsenorganen. Göteb. Vetensk. Vitterh. Samh. Handl. 4. Följd. v. 30 no. 1, p. 1-116. Göteborg.
- Böhmig, L. 1887**, Planaria Iheringii, eine neue Triclade aus Brasilien. Zool. Anz. v. 10 no. 258, p. 482-484. Leipzig.
- 1890**, Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien: II. Plagiostomina und Cylindrostomina Graff. Zeitschr. wiss. Zool. v. 51 (1891) fasc. 2 (1890), p. 167-479 t. 12-21. Leipzig.
- 1895**, Die Turbellaria acoela der Plankton Expedition. Ergeb. Plankt. Exp. v. 2. H. g. 48 p. 3 t. Kiel & Leipzig. (Lipsius & Tischer).
- 1902**, Turbellarien. Rhabdocoeliden und Tricladen. Hamburg. Magalh. Sammelreise v. 3, p. 1-30 t. 1-2. Hamburg.
- 1906**, Tricladenstudien I. Zeitschr. wiss. Zool. v. 81, p. 344-504. t. 12-19. Leipzig.
- 1914**, Die Rhabdocoelen Turbellarien und Tricladen der Deutschen Südp. Exp. 1901-1903. D. Südp. Exp. v. 15, Zool. v. 7, p. 1-33 t. 1-3. Berlin.
- 1914a**, Phaenocora foliacea (Derostoma foliaceum) n. sp. ein Strudelwurm aus dem Süßwasser von Kapland. D. Südp. Exp. 1901-1903 v. 16, Zool. v. 8 (1921) fasc. 1 (1914) p. 87-92. Berlin & Leipzig.
- du Bois-Reymond Marcus, E. 1943**, Protozoa associados a vermes límnicos. An. Ac. Bras. Cienc. v. 15, p. 359-371 1 t. Rio de Janeiro.
- 1944**, Notes on fresh-water Oligochaeta from Brazil. Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montivedeo v. 1, no. 20, p. 1-8 t. 1-2. Montevideo.
- Borelli, A. 1895**, Viaggio del Dott. Alfredo Borelli nella Repubblica Argentina e nel Paraguay. 13. Planarie d'acqua dolce. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino v. 10 no. 202, p. 1-6. Torino.
- 1897**, Viaggio del Dott. Alfredo Borelli nel Chaco Boliviano, etc. V. Planario d'acqua dolce. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino v. 12 n.º 288, 4 p. Torino.
- 1898**, Viaggio del Dr. Enrico Festa nell'Ecuador, etc. IX. Planarie d'acqua dolce. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino v. 13 no. 322, p. 1-6. Torino.
- 1901**, Di una nova Planaria d'acqua dolce della Repubblica Argentina. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino v. 16 no. 400, p. 1-5. Torino.
- Brandtner, P. 1934**, Plagiostomidae. Ergebn. Reisinger & Steinböck Reise in Grönland. Vidensk. Meddel. Dansk. Naturh. Foren. v. 97, p. 87-150 t. 1-4. Köbenhavn.
- Brauner, K. 1926**, Die Turbellaria acoela der Deutschen Tiefsee Expedition. Wiss. Ergeb. D. Tiefsee Exp. v. 22 fasc. 2, p. 29-56 t. 3-5. Jena (G. Fischer).
- Bresslau, E. 1903**, Die Sommer und Winter Eier der Rhabdocoelen des süßen Wassers, etc. Verhandl. D. Zool. Ges. 13. Vers. p. 126-139. Leipzig.
- 1904**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien. Zeitschr. wiss. Zool. v. 76, p. 213-332 t. 14-20. Leipzig.
- 1933**, Turbellaria. W. Kükenthal & Th. Krumbach, Handb. Zool. v. 2, 1.^a metade, p. 52-293, 310-320 Berlin & Leipzig (W. de Gruyter).
- Bresslau, E. & E. Reisinger 1933**, 6. Ordnung der Klasse Turbellaria: Temnocephalida. W. Kükenthal & Th. Krumbach, Handb. Zool. v. 2, 1.^a metade, p. 294-309. Berlin & Leipzig (W. de Gruyter).
- Brinkmann, A. 1905**, Studier over Danmarks Rhabdocöle og Acöle Turbellarier. Vidensk. Meddel. Dansk. Naturh. Foren. 1906, IV + 159 p. (paginação da separata) t. 1-5. Köbenhavn.
- Busson, B. 1903**, Ueber einige Landplanarien. S. Ber. Akad. Wissensch. Mathem. Naturw. Kl. v. 112 Abtlg. 1, p. 375-429 t. 1, 2 (unidas). Wien.
- Carter, J. S. 1929**, Observations on Rhabdocoelids of Albemarle County, Virginia. Transact. Americ. Microsc. Soc. v. 48 no. 4, p. 431-437. Menasha, Wisc.
- Castle, W. A. 1927**, The life history of Planaria velata. Biol. Bull. v. 53 no. 3, p. 139-144. Woods Hole, Mass.
- 1928**, An experimental and histological study of the life-cycle of Planaria velata. Journ. Exper. Zool. v. 51 no. 4, p. 417-483 t. 1-2, Philadelphia, Pa.

Castle, W. A. & L. H. Hyman 1934, Observations on *Fonticola velata* (Stringer), including a description of the anatomy of the reproductive system. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 53 no. 2, p. 154-171 t. 12. Menasha, Wis.

Cernovitov, L. 1931, Studien über die Spermaresorption. III. Die Samenresorption bei den Tricladen. *Zool. Jahrb. Anat.* v. 54, p. 295-322 t. 5-7. Jena.

1932, Studien über die Spermaresorption. IV. Verbreitung der Samenresorption bei den Turbellarien. *Zool. Jahrb. Anat.* v. 55, p. 137-172 t. 3. Jena.

Child, C. M. 1906, The relation between regulation and fission in *Planaria*. *Biol. Bull.* v. 11 no. 3, p. 113-123. Woods Hole, Mass.

1910, Analysis of form regulation with the aid of anaesthetics. *Biol. Bull.* v. 18 no. 4, p. 161-173. Woods Hole, Mass.

1911, Experimental control of morphogenesis in the regulation of *Planaria*. *Biol. Bull.* v. 20 no. 6, p. 309-331. Woods Hole, Mass.

1912, The process of reproduction in organisms. *Biol. Bull.* v. 23 no. 1, p. 1-39. Woods Hole, Mass.

1913, The asexual cycle of *Planaria velata* in relation to senescence and rejuvenescence. *Biol. Bull.* v. 25 no. 3, p. 181-203. Woods Hole, Mass.

1914, Asexual breeding and prevention of senescence in *Planaria velata*. *Biol. Bull.* v. 26 no. 5, p. 286-293. Woods Hole, Mass.

1941, Patterns and Problems of Development. IX + 811 p. 224 f. Chicago, Illin.

Claparède, R. E. 1863, Beobachtung über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. VIII + 120 p., 18 t. Leipzig. (W. Engelmann).

Cognetti de Martiis, L. 1915, Ricerche sulla struttura della *Phoenocora jucunda*. *Cogn. Arch. Zool. Ital.* v. 8 (1916) art. 7 (4-X-1915), p. 189-247 t. 11-12. Torino.

Costello, H. M. & D. P. Costello 1938, Copulation in the acoelous Turbellarian *Polychoerus carmelensis*. *Biol. Bull.* v. 75 no. 1, p. 85-98 t. 1-2 Woods Hole, Mass.

Curtis, W. C. 1902, The life history, the normal fission, and the reproductive organs of *Planaria maculata*. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.* v. 30 no. 7, p. 515-559 t. 9-19. Boston.

Diesing, K. M. 1862, Revision der Turbellarien. Abtheilung: Rhabdocoelen. S. Ber. Ak. Wiss. Mathem. Naturw. Cl. v. 45 pars 1, p. 191-318 (suplemento: *ibid.* v. 46 pars 1, p. 173-188). Wien.

Dorner, G. 1902, Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreussens. *Schr. Phys. Oekon. Ges. Königsberg Jahrg.* 43, p. 1-58 t. 1-2. Königsberg i. Pr.

Dugès, A. 1830, Aperçu de quelques observations nouvelles sur les Planaires et plusieurs genres voisins. *Ann. Sci. Nat. (sér. 1)* v. 21, p. 72-92 t. 2. Paris.

Ferguson, F. F. 1937, The morphology and taxonomy of *Macrostomum virginianum* n. sp. *Zool. Anz.* v. 119 fasc. 1-2, p. 25-32. Leipzig.

1937a, The morphology and taxonomy of *Macrostomum beaufortensis*. *Zool. Anz.* v. 120 fasc. 9-10, p. 230-235. Leipzig.

1939, A monograph of the genus *Macrostomum* O. Schmidt 1848. Parts I; II. *Zool. Anz.* v. 126 fasc. 1-2, p. 7-20; v. 127 fasc. 5-6, p. 131-144. Leipzig.

1939a, Part III. *Zool. Anz.* v. 128, p. 49-68. Leipzig.

1939b, Part IV. *Zool. Anz.* v. 128, p. 188-205. Leipzig.

1939c, Part V. *Zool. Anz.* v. 128, p. 247-291. Leipzig.

1940, Part VI. *Zool. Anz.* v. 129, p. 21-48. Leipzig.

1940a, Part VII. *Zool. Anz.* v. 129, p. 120-146. Leipzig.

1940b, Part VIII. *Zool. Anz.* v. 129, p. 244-266. Leipzig.

1943, Notes on the Turbellarian Fauna of Rochester (N. Y.) with... *Macrostomum ontarioense*. *Americ. Midl. Natural.* v. 29 no. 2, p. 425-428. Notre Dame, Ind.

Ferguson, F. F. & W. J. Hayes Jr. 1941, A synopsis of the genus *Mesostoma* Ehrenberg 1835. *Journ. Elisha Mitchell Scient. Soc.* v. 57 no. 1, p. 1-52. Chapel Hill, N. C.

Ferguson, F. F. & E. R. Jones Jr. 1940, Studies on the Turbellarian Fauna of the Norfolk Area. *Americ. Midl. Natural.* v. 24 no. 1, p. 184-189. Notre Dame, Ind.

Findenegg, I. 1924, Beiträge zur Kenntnis der Familie Typhloplanidae. *Zool. Anz.* v. 61, p. 19-30. Leipzig.

1930, Untersuchungen an einigen Arten der Familie Typhloplanidae. *Zool. Jahrb. Syst.* v. 59, p. 73-130 t. 4-5. Jena.

Fischer, O. 1926, *Digonopyla* (*Dolichoplana*) *harmeri* (Graff), eine Landtriclade aus Celebes, etc. Zool. Anz. 66 fasc. 9-12, p. 257-261. Leipzig.

Flory, W. S. jr. & H. M. Showalter 1930, The histology of the bursa copulatrix of the Turbellarian *Gyatrix hermaphroditus* Ehrbg. Transact. Microsc. Soc. v. 49, p. 66-71 t. 10 Menasha, Wisc.

Friedmann, G. 1924, *Monocelis oofaga*, nov. sp., eine neue parasitische Alloecocoele. Bull. Inst. Rech. Biol. Univ. Perm v. 3 fasc. 2, p. 81-92, 1 t. Perm.

Fuhrmann, O. 1894, Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Rev. Suisse Zool. v. 2, p. 215-290 t. 10-11. Genève.

1914, Turbellariés d'eau douce de Colombie. Mém. Soc. Neuchât. Sci. Nat. v. 5, p. 793-804 t. 18. Neuchâtel.

Fulinski, B. 1915, Materyaly do fauny wirkow Ziem Polskich. Rozpr. wiad. Muzeum im. Dzied. v. 1 fasc. 3-4, p. 1-17. Lwow.

Fulinski, B. & E. Szynal 1927, Zwei neue Turbellarienarten aus der Gattung *Dalyellia*. Kosmos (Journ. Soc. Polon. Natural. "Kopernik") v. 52 fasc. 1-2, p. 157-166. Lwow.

Gelei, J. v. 1913, Ueber die Ovogenese von *Dendrocoelum lacteum*. Arch. Zellforsch. v. 11 fasc. I, p. 51-150 t. 4-5. Leipzig & Berlin.

1930, "Echte" freie Nervenendigungen. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 18, p. 786-798. Berlin.

Gieysztor, M. 1926, Ueber die Rhabdocoelidenfauna aus der Umgebung von Warschau. Bull. Acad. Polon. Sci. Lettr. Classe Sci. Mathém. Natur. sér. B, Sci. Nat. 1926, p. 617-671 t. 17-19. Cracovie.

1929, Zur Kenntnis einiger *Dalyellia*, *Castradella* und *Castrada*-Arten. Bull. Acad. Polon. Sci. Lettr. Classe Sci. Mathém. Natur. sér. B. Sci. Nat. (II) 1929, p. 155-195 t. 8-10. Cracovie.

1930, Sur deux espèces rares du genre *Macrostomum* (*Rhabdocoela*). Arch. Hydrobiol. Ichthyol. v. 5 (1931) no. 3-4 (1930), p. 305-314. Suwalki.

1931, Contribution à la connaissance des Turbellariés Rhabdocèles d'Espagne. Bull. Mém. Acad. Polon. Sci. Lettr. Classe Mathém. Natur. sér. B. Sci. Nat. (II) 1931, p. 125-153 t. 13-14. Cracovie.

1934, Ueber die *Dalyellia viridis*-Artengruppe. Mém. Acad. Polon. Sci. Lettr. Classe Sci. Mathém. Natur. sér. B. Sci. Nat. 1934, p. 207-219. Cracovie.

1938, Systematisch-anatomische Untersuchungen an Turbellarien Polens. Zoolog. Polon. v. 2, p. 215-248 t. 1-2. Lwow.

1938a, Ueber einige Turbellarien aus dem Süßwasserpsammon. Arch. Hydrobiol. Ichthyol. v. 11 no. 3-4, p. 364-383 t. 3. Suwalki.

Gilbert, C. McL. 1935, A comparative study of three new american species of the genus *Phaenocora*, etc. Acta Zoologica v. 16 fasc. 3, p. 283-386 t. 1-5. Stockholm.

1937, A remarkable North American species of the genus *Phaenocora*. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 33 (1938) fasc. 1 (11-V-1937), p. 53-71. Berlin.

1938, Two new North American Rhabdocoeles — *Phaenocora faleioidenticulata* & *Ph. kepneri adenticulata*. Zool. Anz. v. 122 fasc. 7-8, p. 208-223. Leipzig.

1938a, A new North American Rhabdocoele — *Pseudophaenocora sulfophila*, etc. Zool. Anz. v. 124 fasc. 8, p. 193-216. Leipzig.

Girard, Ch. 1850, A brief account of the fresh-water Planariae of the United States. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. v. 3, p. 264-265 (não visto; cit. seg. Kenk 1944, p. 42). Boston, Mass.

1852, Descriptions of two new genera and two new species of Planaria. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. v. 4, p. 210-212 (não visto; cit. seg. Kenk 1944, p. 42). Boston, Mass.

1893, Recherches sur les Planariés et les Némertiens de l'Amérique du Nord. Ann. Sci. Nat. Zool. sér. 7 v. 15, p. 145-310 t. 3-6. Paris.

Goetsch, W. 1925, Versuche über Selbstbefruchtung bei Planarien. Biol. Zentralbl. v. 44 fasc. 12, p. 667-671. Leipzig.

Graff, L. 1874, Zur Kenntnis der Turbellarien. Zeitschr. wiss. Zool. v. 24, p. 123-160 t. 14-19. Leipzig.

1897, Die von P. und F. Sarasin auf Celebes gesammelten Landplanarien. Verhandl. D. Zool. Ges. 7. Vers. p. 111-114. Leipzig.

1899, Monographie der Turbellarien II. Tricladida Terricola. v. 1, XIII + 574 p. v. 2, 58 t. Leipzig (W. Engelmann).

1905, Marine Turbellarien Orotavas, etc. II. Rhabdocoela. Zeitschr. wiss. Zool. v. 83, p. 68-150 t. 2-6. Leipzig.

1912, Acoela, Rhabdocoela und Allocoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika. Zeitschr. wiss. Zool. v. 99 fasc. 1 (1911), p. 1-108 t. 1-4. Leipzig.

1913, Turbellaria. II. Rhabdocoelida. Das Tierreich (Preuss. Akad. Wissensch.) fasc. 35, XX + 484 p. Berlin (R. Friedländer & Sohn).

Haffner, K. v. 1925, Untersuchungen über die Symbiose von *Dalyellia viridis* und *Chlorohydra viridissima* mit Chlorellen. Zeitschr. wiss. Zool. v. 126 fasc. 1, p. 1-69, Nachtrag p. 180, t. 1. Leipzig.

Hallez, P. 1873, Observations sur le *Prostomum lineare* (Oersted). Arch. Zool. expér. génér. (sér. 1) v. 2, p. 559-585 t. 20-22. Paris.

1892, Classification des Triclades, Bull. Soc. Zool. France v. 17, p. 106-109. Paris.

1900, Rhabdocoeles. Zool. descript. Anatomie-Histologie et Dissection des formes typiques d'Invertébrés (L. Boutan, secrétaire de la rédaction) v. 1 Chap. 16, p. 449-483 f. 201-219. Paris.

Haswell, W. A. 1905, Studies on the Turbellaria. Quart. Journ. Mier. Sci. n. sér. v. 49 (1906), p. 425-467 t. 25-27. London.

Hayes, W. J. 1945, Rhabdocoela of Wisconsin. II. Morphology and taxonomy of *Castrella pinguis*. Americ. Midl. Natural. v. 33 no. 2, p. 440-448. Notre Dame, Ind.

Hayes, W. J. & F. F. Ferguson 1940, Notes on the Morphology of *Macrostomum ruebushi* var. *schmitti*. Journ. Washington Acad. Science v. 30 no. 1, p. 27-30. Washington, D.-C.

Heidenreich, E. 1931, Das Vorkommen freilebender *Planaria maculata* Leidy in Deutschland. Zool. Anz. v. 93 fasc. 11-12, p. 334-336. Leipzig.

Heider, K. 1909, Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Regeneration. Korschelt & Heider, Lehrb. vergl. Entwicklungsgesch. der wirbellosen Tiere, Allg. Teil, 4. Abschn. 1 & 2. ed. fasc. 3, p. 471-896 f. 322-649. Jena.

Hein, Ch. 1928, Zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge bei den Rhabdocoelen. Zeitschr. wiss. Zool. v. 130 fasc. 3-4, p. 469-546 t. 13. Leipzig.

Hesse, R. 1897, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. II. Die Augen der Plathelminthen, etc. Zeitschr. wiss. Zool. v. 62, p. 527-582 t. 27-28. Leipzig.

Higley, R. 1918, Morphology and Biology of some Turbellaria from the Mississippi Basin. Illinois Biol. Monogr. v. 4 no. 2, p. 195-289 (na separata: 3-94) t. 1-3. Urbana, Illin.

Hofsten, N. v. 1907, Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Zeitschr. wiss. Zool. v. 85 fasc. 3, p. 391-654 t. 22-27. Leipzig.

1907a, Zur Kenntnis des *Plagiostomum lemani* (Forel & du Plessis). Zool. Stud. tilägn. Prof. T. Tullberg, p. 93-132, 1 t. Uppsala.

1907b, Drei neue Rhabdocoelen aus schwedischen Binnengewässern. Ark. Zool. v. 3 no. 27, p. 1-15 t. 1. Stockholm.

1909, Ueber die frühzeitige Besamung der Eizellen bei *Otomesostoma auditivum*, etc. Zool. Anz. v. 34 fasc. 13-14, p. 431-443. Leipzig.

1911, Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Allöocölen der Schweiz. Zool. Bidr. Uppsala v. 1, p. 1-84 t. 1-2. Uppsala.

1912, Revision der schweizerischen Rhabdocölen und Allöocölen. Rev. Suisse Zool. v. 20 no. 12, p. 543-688. Genève.

1916, Turbellarien der nordschwedischen Hochgebirge. Naturwiss. Untersuch. Sarekgebirge Schwedisch Lappland v. 4, Zool. fasc. 6, p. 697-742. Stockholm & Berlin.

1916a, Ueber die Gattung *Castrada* O. Schm. Zool. Bidr. Uppsala v. 5, p. 1-14. Uppsala.

1918, Anatomie, Histologie und systematische Stellung von *Otoplana intermedia* du Plessis. Zool. Bidr. Uppsala v. 7, p. 1-74 t. 1-2. Uppsala.

1920, Die Turbellarienfauna des Taakern. Sjön Taakerns Fauna och Flora (K. Svenska Vetenskapsakademien) v. 3, p. 1-12. Stockholm.

1925, Rhabdocoele Turbellarien. Rep. Sci. Res. Norweg. Exped. Novaya Zemlya 1921 no.28, p. 1-5. Oslo.

Husted, L., F. F. Ferguson, & M. A. Stirewalt 1939, Chromosome association in *Mesostoma ehrenbergii* (Focke) Schmidt. *American Naturalist* v. 73 no. 745, p. 180-185. Lancaster, Pa.

Hyman, L. H. 1925, The reproductive system and other characters of *Planaria dorotocephala* Woodworth. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 44 no. 2, p. 51-89 t. 4-6. Menasha, Wis.

1928, Studies on the Morphology, etc. of North American Triclad Turbellaria. I. *Procotyla fluviatilis*, commonly but erroneously known as *Dendrocoelum lacteum*. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 47 no. 2, p. 222-255 t. 32. Menasha, Wis.

1931, Studies, etc. IV. Recent European Revisions, etc. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 50 no. 4, p. 316-335 t. 33. Menasha, Wis.

1931a, Studies, etc. V. Description of two new species. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 50 no. 4, p. 336-343 t. 34. Menasha, Wis.

1936, Studies on the Rhabdocoela of North America, I. On *Macrostomum tubum* (von Graff 1882). *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 55, p. 14-20 t. 3. Menasha, Wis.

1937, Studies... Triclad Turbellaria. VII. The two species confused under the name *Phagocata*, etc. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 56, p. 298-310 f. 1-6. Menasha, Wis.

1937a, Studies... Triclad Turbellaria. VIII. Some cave Planarians, etc. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 56 no. 4, p. 4, p. 457-477, 21 f. Menasha, Wis.

1938, North American Rhabdocoela and Allocoela. II. Rediscovery of *Hydroli-max grisea* Haldeman. *Americ. Mus. Novitates* no. 1004, p. 1-19. New York.

1939, North American Triclad Turbellaria. IX. The priority of *Dugesia Girard* 1850 over *Euplanaria Hesse* 1897, etc. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 58, p. 264-275. Menasha, Wis.

1939a, North American Triclad Turbellaria. X. Additional species of cave Planarians. *Transact. Americ. Microsc. Soc.* v. 58, p. 276-284 t. 1-2. Menasha, Wis.

1939b, New species of Flatworms from North, Central, and South America. *Proceed. U. S. Nat. Mus.* v. 86 no. 3055, p. 419-439. Washington, D. C.

1943, On a species of *Macrostomum* (Turbellaria; Rhabdocoela) found in tanks of exotic fishes. *Americ. Midl. Natural.* v. 30 no. 2, p. 322-335 f. 1-15. Notre Dame, Ind.

1944, Marine Turbellaria from the Atlantic Coast of North America. *Americ. Mus. Novitates* no. 1266, p. 1-15. New York.

1945, North American Triclad Turbellaria. XI. New, chiefly cavernicolous, Planarians. *Americ. Midl. Natural.* v. 34 no. 2, p. 475-484. Notre Dame, Ind.

Iijima, I. 1884, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Süßwasser-Dendrocoelen (Tricladen). *Zeitschr. wiss. Zool.* v. 40, p. 359-464 t. t. 20-23. Leipzig.

Jägersten, G. 1941, Zur Kenntnis von *Glanduloderma myzostomatis*, n. g., n. sp. etc. *Ark. Zool.* v. 33A no. 3, p. 1-24 t. 1-2. Stockholm.

Jones, A. W. 1944, *Macrostomum hustedi*, a morphological and cytological study of a rhabdocoel Turbellarian. *Journ. Morphol.* v. 75 no. 3, p. 347-359 t. 1. Philadelphia, Pa.

Jones, E. R. & F. F. Ferguson 1940, Studies on the Turbellarian Fauna of the Norfolk Area. IV. *Macrostomum norfolkensis*. *Virginia Journ. Sci.* v. 1 no. 7, p. 219-220. Lexington, Va.

1941, Studies, etc. VI, *Macrostomum appendiculatum* var. *stirewalti*. *Journ. Elisha Mitchell Scient. Soc.* v. 57 no. 1, p. 53-56 t. 1. Chapel Hill, N. C.

Jones, E. R. Jr. & J. W. Hayes Jr. 1941, *Microdalyellia gilesi*, a new Turbellarian Worm from Mountain Lake, Virginia. *Americ. Midl. Natural.* v. 26, p. 596-602. Notre Dame, Ind.

Jordan, H. J. & G. C. Hirsch 1927, Einige vergleichend physiologische Probleme der Verdauung bei Metazoen. *Bethe, A., Handb. norm. & pathol. Physiol.* v. 3, p. 24-101. Berlin.

Karling, T. G. 1931, Untersuchungen über Kalyptorhynchia aus dem Brackwasser des Finnischen Meerbusens. *Acta. Zool. Fennica* fasc. 11, p. 1-66. Helsingfors.

1940, Zur Morphologie und Systematik der Allocoela Cumulata und Rhabdocoela Lecithophora. *Acta Zool. Fennica* fasc. 26, p. 1-260 t. 1-17. Helsingfors.

Kato, K. 1931, A new Triclad Turbellarian. *Proc. Imper. Acad.* v. 7 no. 9, p. 363-366. Tokyo.

Kenk, R. 1923, Die Entwicklung und Regeneration des Kopulationsapparates der Planarien. Zool. Jahrb. Anat. v. 45 (1924) fasc. 2 (1923), p. 213-250 t. 11 Jena.

1927, Eine eigentümliche Verdoppelung des Kopulationsapparates bei *Polycelis tenuis* Iijima. Zool. Anz. v. 72 fasc. 9-10, p. 243-249. Leipzig.

1930, Beiträge zum System der Probursalier (*Tricladida Paludicola*). I-III. Zool. Anz. v. 89 fasc. 5-6, p. 145-162; fasc. 11-12, p. 289-302. Leipzig.

1935, Studies on Virginian Triclad. Journ. Elisha Mitchell Scient. Soc. v. 51 no. 1, p. 79-125 t. 45 (f. 1-8), f. 9-29 (7 t.) Chapel Hill, N. C.

1935a, A morphological proof of the existence of zooids in *Euplanaria dorotocephala*. Physiol. Zool. v. 8 no. 4, p. 442-456. Chicago, Illin.

1937, Sexual and asexual reproduction in *Euplanaria tigrina* (Girard). Biol. Bull. v. 73 no. 2, p. 280-294. Woods Hole, Mass.

1940, The reproduction of *Dugesia tigrina* (Girard). Americ. Natural. v. 74, p. 471-475. New York.

1941, A fresh-water Triclad from Puerto Rico, *Dugesia antillana*, new species. Occasion. Papers Mus. Zool. Univ. Michig. no. 436, p. 1-7 t. 1. Ann Arbor, Mich.

1941a, Induction of sexuality in the asexual form of *Dugesia tigrina* (Girard). Journ. Experim. Zool. v. 87 n.º 1, p. 55-69. Philadelphia.

1943, Notes on the Planarian Fauna of Canada. The Canadian Field Naturalist v. 57, p. 5-6. Ottawa.

1944, The fresh-water Triclad of Michigan. Miscell. Public. Mus. Zool. Univ. Michigan no. 60, p. 9-44 t. 1-7. Ann Arbor, Mich.

Kennel, J. v. 1888, Untersuchungen an neuen Turbellarien. Zool. Jahrb. Anat. v. 3 (1889) fasc. 3 (1888), p. 447-486 t. 18-19. Jena.

1898, *Mesostoma aselli*, n. sp. Zool. Anz. v. 21, p. 639-641. Leipzig.

Kepner, W. A. & J. S. Carter 1931, *Olisthanella virginiana* nov. sp. Zool. Anz. v. 95, p. 87-94. Leipzig.

Kepner, W. A., F. F. Ferguson & M. A. Stirewalt 1941, A new Turbellarian from Beaufort, North Carolina, *Trigonostomum pryterchi*, n. sp. Journ. Elisha Mitchell Scient. Soc. v. 57, p. 243-252 t. 3. Chapel Hill, N. C.

Kepner, W. A. & M. W. Stiff 1932, Observations upon the American representative of *Macrostomum tuba*. Journ. Morphol. v. 54 fasc. 1, p. 221-231 t. 1. Philadelphia, Pa.

Kepner, W. A., M. A. Stirewalt & F. F. Ferguson 1939, The ductus genito-intestinalis in the genus *Castrada*, based upon *Castrada lutheri* n. sp. Zool. Anz. v. 125 fasc. 9-10, p. 225-235. Leipzig.

1941, A new Turbellarian (*Alloeocoele*) from Beaufort, North Carolina, *Plagiostomum Dahlgreni* n. sp. Journ. Elisha Mitchell Scient. Soc. v. 57 no. 2, p. 253-260 t. 4. Chapel Hill, N. C.

Komarek, J. 1919, O temnostich Tricladach (*Vermes*, *Turbellaria*) krasu balkhanskych, etc. Casopis Moravského Musea zemeského v. 16, p. 1-50 t. 1-3. Brno.

1920, Ueber höhlenbewohnende Tricladen der balkanischen Karste. Arch. Hydrobiol. v. 12, p. 822-828. Stuttgart.

Kromhout, G. A. 1943, A comparison of the protonephridia of fresh-water, brackish-water, and marine specimens of *Gyratrix hermaphroditus*. Journ. Morphol. v. 72 no. 1, p. 167-181 t. 1-2. Philadelphia, Pa.

Kühn, A. 1919, Die Orientierung der Tiere im Raum. IV + 71 p. 40 f. Jena (G. Fischer).

Lang, A. 1884, Polycladen. Flora & Fauna Golf. Neapel fasc. 11, IX + 688 p. 39 t. Leipzig (W. Engelmann).

Leidy J. 1848, Descriptions of two new species of *Planaria*. Proceed. Acad. Natur. Sci. Philadelphia v. 3, p. 251-252. Philadelphia, Pa.

Lippitsch, K. 1889, Beiträge zur Anatomie des *Derostoma unipunctatum* Oe. Zeitschr. wiss. Zool. v. 49 (1890) fasc. 1 (13-XII-1889), p. 147-167 t. 8. Leipzig.

Löhner, L. 1910, Untersuchungen über *Polychoerus caudatus* Mark. Zeitschr. wiss. Zool. v. 95 fasc. 3, p. 451-506 t. 15-17. Leipzig.

Löhner, L. & H. Micoletzky 1911, Ueber zwei neue pelagische Acölen des Golfes von Triest. Zeitschr. wiss. Zool. v. 98 fasc. 3, p. 381-429 t. 19-20. Leipzig.

Luther, A. 1904, Die Eumesostominen. Zeitschr. wiss. Zool. v. 77 fasc. 1-2, p. 1-273 t. 1-9. Leipzig.

- 1905**, Zur Kenntnis der Gattung *Macrostoma*. Festschr. Palmén v. 1 no. 5, p. 1-61 t. 1-4. Helsingfors.
- 1907**, Ueber die systematische Stellung der Rhabdocoelen-Familie Catenulidae s. str. (= Stenostomidae Vejd.). Zool. Anz. v. 31 no. 23, p. 718-723. Leipzig.
- 1908**, Ueber "*Weldonia paraguayensis*" C. H. Martin. Zool. Anz. v. 33, p. 300. Leipzig.
- 1918**, Vorläufiges Verzeichnis der rhabdocoelen und alloecoelen Turbellarien Finnlands. Meddel. Fauna Flora Fenn. v. 44 (1917-1918), p. 47-52, mapa. Helsingfors.
- 1921**, Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. v. 48 no. 1, p. 1-59 t. 1. Helsingfors.
- 1943**, Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien IV. Ueber einige Repräsentanten der Familie Proxenetidae. Acta Zool. Fenn. v. 38, p. 1-95 t. 1-6. Helsingfors.
- 1946**, Untersuchungen an Rhabdocoelen Turbellarien. V. Ueber einige Typhloplaniden. Acta Zool. Fenn. v. 46, p. 1-56. Helsingfors.
- Marcus, E. 1933**, Tiergeographie. F. Klute, Handb. geograph. Wissensch. Allg. Geogr. v. 2, p. 81-166 t. 7-11. Potsdam (Athenaion, Akad. Verlagsges.).
- 1941**, Sobre Bryozoa do Brasil. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo 22, Zoologia 5, p. 3-208 t. 1-18. São Paulo.
- 1943**, Sobre Naididae do Brasil. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo 32, Zoologia 7, p. 3-247 t. 1-33. São Paulo.
- 1943a**, O turbellário *Mesostoma ehrenbergii* (Focke 1836) no Brasil. Bol. Industria Animal n. ser. v. 6 no. 1-2, p. 12-15. São Paulo.
- 1944**, Sobre duas Prorhynchidae (Turbellaria), novas para o Brasil. Arq. Mus. Paranaense v. 4, art. 1, p. 3-46 t. 1-2. Curitiba.
- 1944a**, Sobre Oligochaeta límnicos do Brasil. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo 43, Zoologia 8, p. 5-135 t. 1-17. São Paulo.
- 1915**, Sobre Microturbellários do Brasil. Com. Zool. Hist. Nat. Montevideo v. 1 no. 25, p. 1-74 summary p. 1-4; t. 1-11. Montevideo.
- 1945a**, Sobre Catenulida brasileiros. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo, Zoologia 10, p. 3-133 t. 1-16. São Paulo.
- Maristo, Lauri 1938**, Beiträge zur Kenntnis der Monocelidinen. Ann. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo v. 6 no. 3, p. I-IV, 1-69 t. 1. Helsinki.
- Martin, C. H. 1907**, Notes on some Turbellaria from Scottish Lochs. Proceed. Roy. Soc. Edinb. 1907-08 v. 28, part 1 nos. 2-3, p. 28-34 t. 3-4. Edinburgh.
- 1908**, *Weldonia paraguayensis*. Zool. Anz. v. 32, p. 758-763. Leipzig.
- Mattiesen, E. 1904**, Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserendocölen. Zeitschr. wiss. Zool. v. 77, p. 274-361 t. 10-13. Leipzig.
- Meinken, H. 1925**, Ein verkannter Laichräuber. Wochenschr. Aquar. Terrar. — Kunde v. 22, p. 94-96. Braunschweig.
- 1927**, *Planaria maculata*, ein aus Nordamerika eingeschleppter Laichräuber und seine Verteilung. Blätter Aquar. Terrar.-Kunde v. 38, p. 131-133. Stuttgart.
- Meixner, J. 1915**, Zur Turbellarienfauna der Ostalpen, insonderheit des Lunzer Seengebietes. Zool. Jahrb. Syst. v. 38, 459-588 t. 30-32. Jena.
- 1923**, Ueber das Ovarium von *Microstomum lineare*, etc. Zool. Anz. v. 58, p. 195-213. Leipzig.
- 1923a**, Ueber den Bau des Geschlechtsapparates bei Calyptorhynchiern und die Bildung des Eistieles, etc. Zool. Anz. v. 57 no. 9-13, p. 193-207. Leipzig.
- 1924**, Studien zu einer Monographie der Kalyptorhynchia und zum System der Turbellaria Rhabdocoela. Zool. Anz. v. 60 p. 1-29 (paginação da separata). Leipzig.
- 1925**, Beitrag zur Morphologie und zum System der Turbellaria-Rhabdocoela. I. Die Kalyptorhynchia. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 3 fasc. 2-3, p. 255-343 t. 2-3. Berlin.
- 1926**, Beitrag... Turbellaria-Rhabdocoela. II. Ueber *Typhlorhynchus nanus*, etc. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 5 fasc. 4, p. 577-624. Berlin.
- 1928**, Der Genitalapparat der Tricladen, etc. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 11 fasc. 5, p. 570-612. Berlin.
- 1929**, Morphologisch-ökologische Studien an neuen Turbellarien aus dem Meeresande der Kieler Bucht. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 14 fasc. 3, p. 765-791. Berlin.
- 1938**, Turbellaria (Strudelwürmer). G. Grimpe, Tierwelt Nord & Ostsee pars IVb, 1-146, 100 f. Leipzig (Akad. Verlagsges.).

Menthe, A. 1939, *Euplanaria tigrina* (Girard) im Ueberwinterungshafen Bel-linchen, Oder. Märk. Tierwelt v. 4 fasc. 1, p. 119-120. Berlin.

Micoletzky, H. 1907, Zur Kenntniss des Nerven- und Exkretionssystems einiger Süßwassertricladien, etc. Zeitschr. wiss. Zool. v. 87, p. 382-434 t. 21-23. Leipzig.

Midelburg, A. 1908, Zur Kenntniss der Monocelididae. Zeitschr. wiss. Zool. v. 89, p. 81-108 t. 6. Leipzig.

Mrazek, A. 1904, Ueber eine neue polypharyngeale Planarienart aus Montenegro (*Planaria montenegrina* n. sp.). Sitz. Ber. K. Böhm. Gessellsch. Wissensch. 1903 (math.-nat. Classe) no. 33, 1-43 t. 1-2. Prag.

1914, Regeneration an der tripharyngealen *Planaria anophthalma*. Arch. Entw. Mech. v. 38 no. 2, p. 252-276. Leipzig & Berlin.

Müller, H.-G. 1936, Untersuchungen über spezifische Organe niederer Sinne bei rhabdocoelen Turbellarien. Zeitschr. vergleich. Physiol. v. 23, p. 253-292. Berlin.

Nassonov, N. 1917, Sur la faune des Turbellaria de Finlande. Bull. Acad. Sci. Russie sér. 6, 1917 n.º 14, p. 1095-1112 t. 1-3; n.º 15, p. 1235-1258. Petrograd (não visto; cit. seg. Luther 1918, p. 47).

1919, Contribution à la faune des Turbellaria de la Russie I. Bull. Acad. Sci. Russie sér. 6 v. 13 (2.ª parte) 1919, p. 619-646 t. 1-3. Petrograd.

1919a, Contribution à la faune des Turbellaria de la Russie II & III. Bull. Acad. Sc. Russie sér. 6 v. 13 (2.ª parte) 1919, p. 1039-1053 t. 4. Petrograd.

1919b, Contribution à la faune des Turbellaria de la Russie IV. Bull. Acad. Sci. Russie sér. 6 v. 13 (2.ª parte) 1919, p. 1179-1197 t. 5. Petrograd.

1921, Compte-rendu d'une mission scientifique en été 1921 aux environs de Petrograd, etc. Bull. Acad. Sci. Russie sér. 6 v. 15, p. 145-146. Petrograd.

1924, Les traits généraux de la distribution géographique des Turbellaria rhabdocoelida dans la Russie de l'Europe. Bull. Acad. Sci. Russie 1924, p. 327-352, 1 mapa. Leningrad.

1924a, Sur la faune des Turbellaria rhabdocoelida de la Crimée. Bull. Acad. Sci. Russie 1924, p. 35-46, 1 t. Leningrad.

1925, La faune des Turbellaria de la péninsule de Kola. Bull. Acad. Russie 1925, p. 53-74, 1 t. Leningrad.

1926, Die Turbellarienfauuna des Leningrader Gouvernements, I & II. Bull. Acad. Sci. de l'URSS 1926, p. 817-836, 869-884 t. 1-2. Leningrad.

1926a, Sur quelques Turbellaires des environs du lac Baikal. C. R. Akad. Sci. URSS 1926, p. 203-206. Leningrad.

1929, Zur Fauna der Turbellaria Rhabdocoelida der japanischen Süßwasserbecken. C. R. Acad. Sci. URSS 1929, p. 423-428. Leningrad.

1930, Vertreter der Fam. Graffillidae (Turbellaria) des Baikalsees. Bull. Acad. Sci. URSS, classe Sci. physico-mathém. 1930, p. 727-738. Leningrad.

1932, Zur Morphologie der Turbellaria Rhabdocoelida des Japanischen Meeres. Trav. Lab. Zool. Expér. et Morphol. Animaux v. 2, p. 1-115 t. 1-8. Leningrad.

1935, Ueber den Heliotropismus der Turbellaria Rhabdocoelida des Baikalsees. Trav. Lab. Zool. Expér. Morphol. des Animaux v. 4, p. 195-204. Leningrad.

Neppi, V. 1904, Ueber einige exotische Turbellarien. Zool. Jahrb. Syst. v. 21 etc. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. ser. B v. 5 no. 1, p. 75-88 t. 3-4. Kyoto.

Okugawa, K. 1930, A list of the fresh-water Rhabdocoelids found in middle Japan, etc. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ. ser. B v. 5 no. 1, p. 75-88 t. 3-4. Kyoto.

Oparina-Charitonowa, N. 1927, Ueber den Zusammenhang zwischen dem Geschlechtsapparat und dem Darm in der Gattung *Monocelis* Ehrenberg. Bull. Inst. Rech. Biol. Univ. Perm v. 5 no. 5, p. 209-218 f. 1-4. Perm.

Palombi, A. 1928, Report, on the Turbellaria (Cambridge Exped. Suez Canal 1924). Transact. Zool. Soc. London v. 22 part 5 no. 1, p. 579-631 t. 1. London.

Peebles, F. 1915, A description of three Acoela from the Gulf of Naples. Mitteil. zoolog. Stat. Neapel v. 22 no. 9, p. 291-312 t. 10. Berlin.

Pereira, C. & R. Cuocolo 1941, Estudos sobre "Temnocephalidae Monticelli 1899"; com estabelecimento de dois novos gêneros, etc. Arq. Inst. Biol. v. 12 art. 9, p. 101-127. São Paulo.

Pereyaslawzewa, S. 1892, Monographie des Turbellariées de la Mer Noire. Separatá de Zapiski Novoross. Obshch. (Denkschr. neuruss. Ges. Naturfoscher) v, 17, XX + 303 p. 16 t. Odessa 1893.

- Phillips, H. M. 1936**, A cytological study of *Macrostomum tuba* von Graff. Zool. Anz. v. 114 fasc. 11-12, p. 322-330. Leipzig.
- Plotnikow, W. 1905**, Ueber einige rhabdocoele Turbellarien Sibiriens. Zool. Jahrb. Syst. v. 21 fasc. 4, p. 497-490 t. 25. Jena.
- 1906**, Die rhabdocoele Turbellarien des Goktscha-Sees. Zool. Jahrb. Syst. v. 23 fasc. 3, p. 395-400 t. 22. Jena.
- Prenant, M. 1922**, Recherches sur le parenchyme des Plathelminthes. Arch. Morphol. Génér. Expér. v. 5, p. 1-175 t. 1-8. Paris (Gaston Doin).
- Reisinger E. 1922**, Untersuchungen über Bau und Funktion des Exkretionsapparates bei rhabdocoele Turbellarien. Zool. Anz. v. 54 fasc. 9-10, p. 200-209. Leipzig.
- 1923**, Turbellaria. P. Schulze, Biol. Tiere Deutschl. fasc. 4, p. 1-64. Berlin. (Gebr. Borntraeger).
- 1924**, Die terricolen Rhabdocoele Steiermarks. Zool. Anz. v. 59, p. 1-45 (paginação da separata). Leipzig.
- 1924a**, Zur Anatomie von *Hypotrichina*... nebst einem Beitrag zur Systematik der Allocoele. Zool. Anz. v. 60 fasc. 5-6, p. 137-149. Leipzig.
- 1924b**, Die Gattung *Rhynchoscolex*. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 1 fasc. 1, p. 1-37 t. 1-2. Berlin.
- 1924c**, Zur Turbellarienfauna der Ostalpen. Zool. Jahrb. Syst. v. 49, p. 229-298 t. 1. Jena.
- 1925**, Untersuchungen am Nervensystem der *Bothrioplana semperi*, etc. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 5 fasc. 1, p. 119-149. Berlin.
- 1926**, Zur Turbellarienfauna der Antarktis. Deutsche Südpolarexp. v. 18, Zoologie v. 10, p. 415-462. Berlin & Leipzig (W. de Gruyter).
- 1929**, Zum Ductus genito-intestinalis-Problem, etc. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 16 (1930) fasc. 1-2 (1929), p. 49-73. Berlin.
- 1933**, Turbellaria der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Arch. Hydrobiol. 1933, Suppl.-Bd. 12 "Trop. Binnengew. v. 4", p. 239-262. Stuttgart.
- 1935**, Ergebnisse einer... Reise in Grönland. 6. *Proporoplana jenseni*, nov. gen., etc. Vidensk. Meddel. Dansk. Naturh. Foren. v. 98, p. 243-259. Köbenhavn.
- Riedel, G. 1932**, Ergebnisse einer... Reise in Grönland. 3. *Macrostomida*. 4. *Dalyelliidae*. Vidensk. Meddel. Dansk. Naturh. Foren. v. 94, p. 33-107 t. 1-4. Köbenhavn.
- Riester, A. 1938**, Beiträge zur Geoplanidenfauna Brasiliens. Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges. fasc. 441, p. 1-88 t. 1-2. Frankfurt a. M.
- Robeson, J. M. jr. 1931**, The macro- and microscopic anatomy of *Dalyellia triangulata*, nov. sp. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 20, p. 599-612. Berlin.
- Ruebush, T. K. 1935**, The genus *Olisthanella* in the United States. Zool. Anz. v. 112 fasc. 5-6, p. 129-137. Leipzig.
- 1937**, The genus *Dalyellia* in America. Zool. Anz. v. 119 fasc. 9-10, p. 237-256. Leipzig.
- 1938**, A comparative study of the Turbellarian chromosomes. Zool. Anz. v. 122 fasc. 11-12, p. 321-329. Leipzig.
- 1938a**, *Krumbachia minuta* n. sp. (Turbellaria, Rhabdocoele). Zool. Anz. v. 122 fasc. 9-10, p. 260-265. Leipzig.
- 1939**, Report on the Rhabdocoele Turbellaria... North India Exped. Zool. Anz. v. 126 fasc. 3-4, p. 49-67. Leipzig.
- 1940**, *Mesostoma ehrenbergii wardii* for the study of the Turbellarian type. Science v. 91 no. 2370, p. 531-532. New York.
- 1941**, A key to the American freshwater Turbellarian genera, exclusive of the Tricladida. Transact. Americ. Microsc. Soc. v. 60, p. 29-40 t. 1-3. Menasha, Wisc.
- Ruebush, T. K. & W. J. Hayes jr. 1939**, The genus *Dalyellia* in America, II. Zool. Anz. v. 128 fasc. 5-6, p. 136-152. Leipzig.
- Ruhl, L. 1927**, Zur Kenntnis der Biologie, Fortpflanzung und Regeneration der rhabdocoele Turbellarien. Inaug. Dissert. Phil. Fakult. Marburg, 66 p. 16+11 fig. (em parte, também: Zool. Anz. v. 72, p. 160-175; 180-190). Marburg (Leipzig).
- Sabussowa, Z. 1929**, Die Turbellarien der Kamtschatka-Halbinsel. Zool. Jahrb. Syst. v. 57, p. 497-536 t. 4. Jena.
- Schmarda, L. K. 1859**, Neue wirbellose Thiere. v. 1, 1.^a metade (Turbellaria, Rotatoria, Annelida), XVIII + 66 p. 15 t. Leipzig (W. Engelmann).

Schmidt, E. O. 1848, Die rhabdocoelen Strudelwürmer des süßen Wassers. 66 p. 6 t. Jena (Friedrich Mauke).

1861, Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Zeitschr. wiss. Zool. v. 11 (1862) fasc. 1 (1861), p. 1-30 t. 1-4. Leipzig.

1861a, Ueber Planaria torva Autorum. Zeitschr. wiss. Zool. v. 11 (1862) fasc. 1 (1861), p. 89-94 t. 10. Leipzig.

Schulz, B. 1932, Einführung in die Hydrographie der Nord- & Ostsee. G. Grimpe, Tierwelt Nord- & Ostsee, fasc. Id, p. 45-88. Leipzig (Akad. Verlagsges.).

Sekera, E. 1904, Ueber die Viviparität der Sommertiere bei den Eumesostominen. Zool. Anz. v. 28 fasc. 7, p. 232-243. Leipzig.

1904a, Neu Mitteilungen über Rhabdocöliiden. Zool. Anz. v. 27 fasc. 14, p. 434-443. Leipzig.

1906, Ueber die Verbreitung der Selbstbefruchtung bei den Rhabdocoeliden. Zool. Anz. v. 30 fasc. 5, p. 142-153. Leipzig.

1910, Noch einmal über die Fortpflanzungsfähigkeit von Mesostoma ehrenbergi in Zahlen. Kleinwelt (ed. R. Francé) Jahrg. 2 (1910-1911), p. 43-44. München.

1911, Studien über Turbellarien. S. Ber. K. Böhm. Ges. Wissensch. II. Classe, no. 13, p. 1-38 t. 1. Prag.

1912, Monographie der Gruppe Olisthanellini. S. Ber. K. Böhm. Ges. Wissensch. Prag 1911 no. 24, p. 1-93 t. 1-2. Prag.

1925, O autotomie plostenky Planaria vitta (Sur l'autotomie de l'espèce P. v.). Publ. Biol. école hautes études Vétérin. Brno, Tchecoslov. v. 4 no. (Sign. B 51), p. 1-35. Brno.

1925a, Ueber die Graffilliden im Süßwasser. Zool. Anz. v. 63 fasc. 1-2, p. 9-12. Leipzig.

1926, Beiträge zur Kenntnis der Lebensdauer bei einigen Turbellarien, etc. Zool. Anz. v. 66, p. 307-318. Leipzig.

1930, Ueber die pseudoparasitische Lebensweise einer Art aus der Turbellariengattung Phaenocora. Zool. Anz. v. 91, p. 97-101. Leipzig.

Sibiriakova, O. A. 1929, La fauna des Turbellaria Rhabdocoela du fleuve Angara. Russ. Hydrobiol. Zeitschr. v. 8, p. 273-250. Saratov.

Silliman, W. A. 1884, Beobachtungen über die Süßwasserturbellarien Nordamerikas. Zeitschr. wiss. Zool. v. 41 fasc. 1, p. 48-78 t. 3-4. Leipzig.

Sivickis, P. B. 1923, Studies on the physiology of reconstitution in Planaria lata, etc. Biol. Bull. v. 44, p. 113-152. Woods Hole, Mass.

Spandl, H. 1925, Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas. Arch. Hydrobiol. v. 16, p. 74-132. Stuttgart.

Steinböck, O. 1924, Untersuchungen über die Geschlechtstrakt-Darmverbindung bei Turbellarien. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 2 fasc. 3-4, p. 461-504. Berlin.

1924a, Eine neue Gruppe allöocöler Turbellarien: Alloecoela Typhlocoela. Zool. Anz. v. 58 fasc. 11-12, p. 233-242. Leipzig.

1924b, Die Bedeutung der Hofstenia atroviridis Bock für die Stellung der Alloecoela, etc. Zool. Anz. v. 59, p. 156-166. Leipzig.

1925, Zur Systematik der Turbellaria metamerata. Zool. Anz. v. 64 fasc. 7-8, p. 165-192. Leipzig.

1926, I. Nachtrag zur Systematik der Turbellaria metamerata. Zool. Anz. v. 66 fasc. 1-4, p. 1-4. Leipzig.

1927, Monographie der Prorhynchidae (Turbellaria). Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 8 fasc. 3-4, p. 538-662. Berlin.

1928, Beiträge zur Kenntnis der Turbellarienfauna Grönlands. Meddel. Grönlands. Meddel. Grönland v. 74, p. 71-82. Köbenhavn.

1931, Freshwater Turbellaria. Zoology of the Faroes, part. 9, p. 1-32. Copenhagen.

1931a, Marine Turbellaria. Zoology of the Faroes, part 8, p. 1-26. Copenhagen.

1932, Zur Turbellarienfauna der Südalpen, etc. Zoogeographica v. 1, p. 209-262. Jena.

1932a, Die Turbellarien des arktischen Gebietes. Fauna arctica v. 6 fasc. 4, p. 295-342. Jena (G. Fischer).

1933, Die Turbellarienfauna der Umgebung von Rovigno. *Thalassia* v. 1 no. 5, p. 1-33. Jena.

1935, Turbellariën aus Ostgrönland. *Vidensk. Meddel. Dansk. Naturh. Foren.* v. 98, p. 235-241. Köbenhavn.

Steinböck, O. & E. Reisinger 1930, Ergebnisse einer... Reise in Grönland 1926, *Vidensk. Meddel. Dansk. Naturh. Foren.* v. 90 (1930-1931), p. 13-43 (8-VIII-1930). Köbenhavn.

Steinmann, P. 1908, Die polypharyngealen Planarienformen und ihre Bedeutung für die Deszendenztheorie, Zoogeographie und Biologie. *Internat. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.* v. 1, p. 1-12. Leipzig.

1914, Beschreibung einer neuen Süßwassertriclade von den Kei-Inseln, etc. *Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges.* v. 35 fasc. 1, p. 109-121 t. 7. Frankfurt a. M.

1916, Autotomie, ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung... der Tricladida. *Bronn's Kl. Ordn. Tier-Reichs* v. 4 (Vermes) 1c. *Turbellaria (1904-1917)*, p. 3249-3332 t. 64. Leipzig (C. F. Winter).

1930, Eine neue getrenntgeschlechtliche marine Triclade von der bretonischen Nordküste, etc. *Zool. Anz.* v. 92 fasc. 5-6 p. 147-152. Leipzig.

Steinmann, P. & E. Bresslau 1913, Die Strudelwürmer (Turbellaria). *Monogr. einheim. Tiere (H. E. Ziegler & R. Woltereck)*. v. 5, XI + 380 p. 2 t. Leipzig (W. Klinkhardt).

Stirewalt, M. A., W. A. Kepner & F. F. Ferguson 1940, A new Turbellarian worm from Beaufort, N. C. *Journ. Elisha Mitchell Scient. Soc.* v. 56 n.º 1, p. 123-133 t. 2-3. Chapel Hill, N. C.

Stringer, C. E. 1909, Notes on Nebraska Turbellaria with description of two new species. *Zool. Anz.* v. 34 fasc. 9, p. 257-262. Leipzig.

1918, The free-living flatworms (Turbellaria). *H. B. Ward & G. C. Whipple, Fresh-Water Biology, Chapter XII*, p. 323-364 f. 589-650. New York (J. Wiley & Sons) & London (Chapman & Hall).

Thienemann, A. 1921, Ueber Euporobothria bohemia (Vejd). *Zool. Anz.* v. 53, p. 121-124. Leipzig.

1928, Die nordamerikanische Planaria maculata Leidy in Deutschland. *Arch. Hydrobiol.* v. 19, p. 366-368. Stuttgart.

Tu, Tseng-Jui 1934, Notes on some Turbellarians from the Tsing Hua Campus. *Scient. Rep. Nat. Tsing Hua Univ. ser. B* v. 1 fasc. 6, p. 191-206 t. 1-3 Peiping.

1938, Ueber das Vorkommen von Euplanaria tigrina (Girard) in der Umgebung von Berlin. *Zool. Anz.* v. 124 fasc. 3-4, p. 81-85. Leipzig.

1939, Geschichtlicher Ueberblick über das Studium der Turbellarien in Ostasien, etc. *Zool. Jahrb. Syst.* v. 73, p. 201-260. Jena.

Van Beneden, E. 1870, Étude zoologique et anatomique du genre Macrostomum, etc. *Bull. Acad. Roy. Belg. sér. 2* v. 30 no. 8, p. 1-20 (114-133 do Bull.) 1 t. Bruxelles.

Vendel, A. 1922, Recherches expérimentales sur les modes de reproduction des Planaires Triclades Paludicoles. *Bull. Biol. France et Belgique* v. 55, p. 343-518. Paris.

Vejdovsky, F. 1880, Vorläufiger Bericht über die Turbellarien der Brunnen von Prag. *Sitz. Ber. K. Böhm. Ges. Wissensch. Prag* 1879, p. 501-507. Prag.

1895, Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien (pars I & II). *Zeitschr. wiss. Zool.* v. 60, p. 90-240, t. 4-10. Leipzig.

Voigt, W. 1892, Das Wassergefäßsystem von Mesostoma truncatum O. Sch. *Zool. Anz.* v. 15, p. 247-248. Leipzig.

Wahl, B. 1910, Beiträge zur Kenntnis der Dalyelliiden und Umagilliden. *Festschr. 60. Geburtstag R. Hertwig* v. 2, p. 39-60 t. 2. Jena (G. Fischer).

Weiss, A. 1910, Beiträge zur Kenntnis der australischen Turbellarien. II. Rhabdocoelida. *Zeitschr. wiss. Zool.* v. 96, p. 336-372 t. 14-15. Leipzig.

Westblad, E. 1923, Zur Physiologie der Turbellarien. *Lunds Universitets Aarskrift N. F. Avd. 2*, v. 18 no. 6 (Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F. v. 33, no. 6), p. 1-212 t.1-2. Lund & Leipzig.

1935, Pentacoelum fucoideum, ein neuer Typ der Turbellaria metamerata. *Zool. Anz.* v. 111 no. 3-4, p. 65-82. Leipzig.

1924, Studien über skandinavische Turbellaria Acoela .II. *Ark. Zool.* v. 33A no. 14, p. 1-18 t. 1-3. Stockholm.

Wilhelmi, J. 1909, Tricladen. Fauna Flora Golf. Neapel fasc. 32, XII + 405 p. 16 t. Berlin (R. Friedländer & Sohn).

1909a, Ernährungsweise, Gelegenheits-, Pseudo- und Dauerparasitismus bei Seetricladen. Zool. Anz. v. 34 fasc. 24-25, p. 723-730. Leipzig.

Willier, B. H., L. H. Hyman & S. A. Rifenburgh 1925, A histochemical study of intracellular digestion in triclad flatworms. Journ. Morphol. v. 40 no. 2, p. 299-340. Philadelphia, Pa.

Woodworth, W. M. 1891, Contributions to the morphology of the Turbellaria. I. On the structure of *Phagocata gracilis*. Bull. Mus. Comp. Zool. v. 21, no. 1 p. 1-42 t. 1-4. Cambridge, Mass.

1896, Report on the Turbellaria collected by the Michigan State Fish Commission, etc. Bull. Mus. Comp. Zool. v. 29 no. 6, p. 239-243 1 t. (f. 1, 2). Cambridge, Mass.

1897, Contributions to the Morphology of the Turbellaria. II. On some Turbellaria from Illinois. Bull. Mus. Comp. Zool. v. 31 no. 1, p. 1-16 1 t. (f. 1-15). Cambridge, Mass.

Young, R. T. 1912, The epithelium of Turbellaria. Journ. Morphol. v. 23 no. 2, 255-268. Baltimore (The Waverly Press).

Estampas

ESTAMPA I

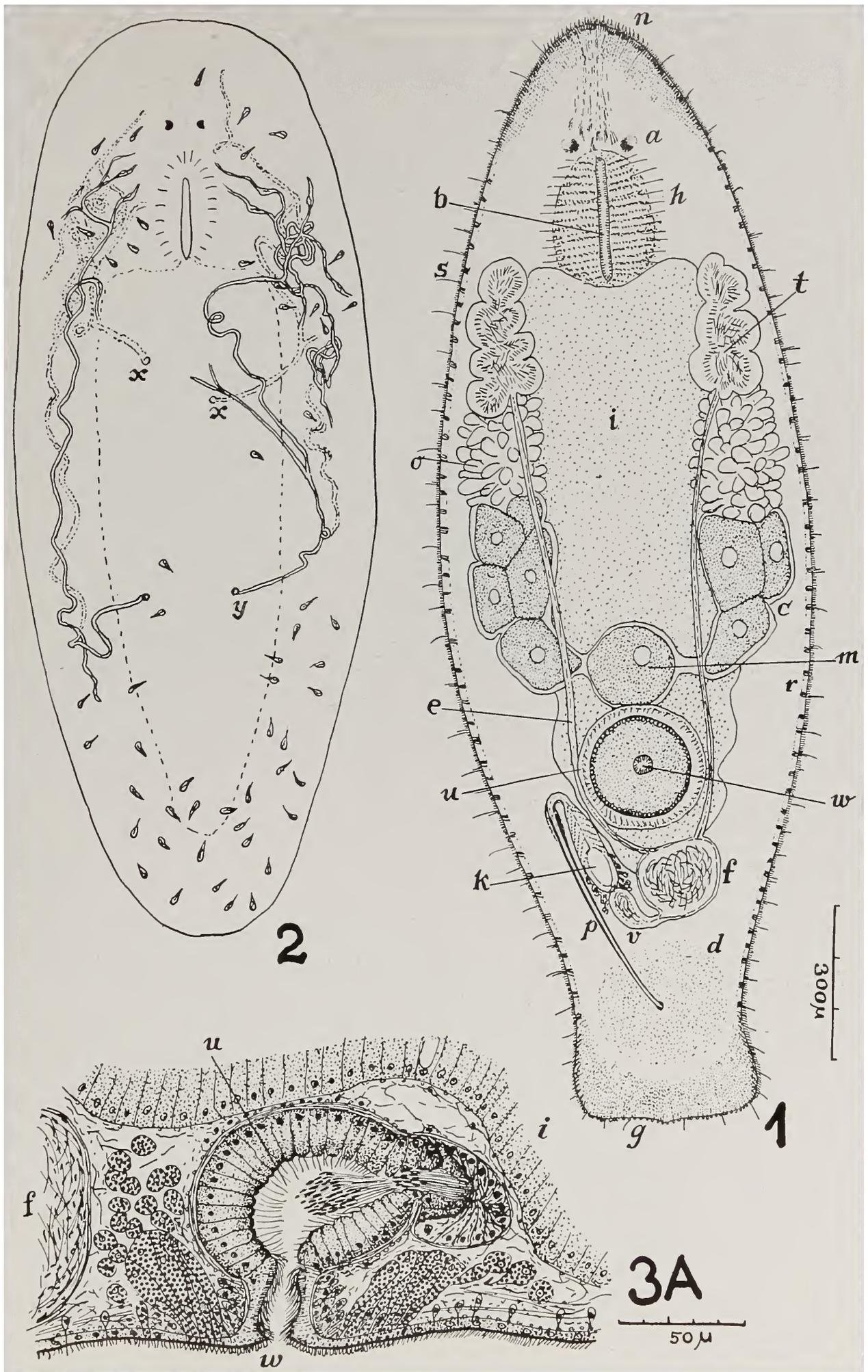
Macrostomum gigas Okugawa

a, olho. b, boca. c, ovócitos no oviduto. d, glândulas ao redor do poro masculino. e, duto eferente. f, vesícula seminal acessória. g, papilas adesivas. h, faringe. i, intestino. k, reservatório da secreção granulosa. m, ovócito no oviduto comum. n, sensilos cefálicos. o, ovário. p, pênis. r, rãditos. s, cílios sensoriais. t, testículo. u, átrio feminino. v, vesícula seminal verdadeira. w, orifício feminino. x, protonefridióporo acessório situado no dorso. y, protonefridióporo principal situado ventralmente.

Fig. 1 — Vista ventral.

Fig. 2 — Vista ventral dum verme jovem vivente com os órgãos de excreção. Os canais ventrais desenhados com contornos completos; os dorsais, pontilhados. Ainda não foram vistas as ligações entre muitos órgãos terminais e os canais.

Fig. 3A — Corte mediano do átrio feminino vazio.



ESTAMPA II

Fig. 3B — *Macrostomum gigas* Okugawa, corte mediano do átrio feminino com ovócito em divisão de maturação. f, vesícula seminal acessória. i, intestino. u, átrio feminino. w, orifício feminino. z, oviduto comum.

Macrostomum delphax, sp. n.

a, olho. c, cérebro. d, glândulas rabditógenas. e, duto eferente. g, papilas adesivas. h, glândulas faríngeas. i, intestino. k, reservatório da secreção granulosa. l, poro masculino. m, glândulas formadoras dos rabditos dos tratos de bastonetes. n, sensilos cefálicos. o, ovário. p, pênis. s, cílios sensoriais. t, testículos. u, átrio feminino. v, vesícula seminal. w, orifício feminino. x, células claviformes de Minot. y, ovócitos no oviduto.

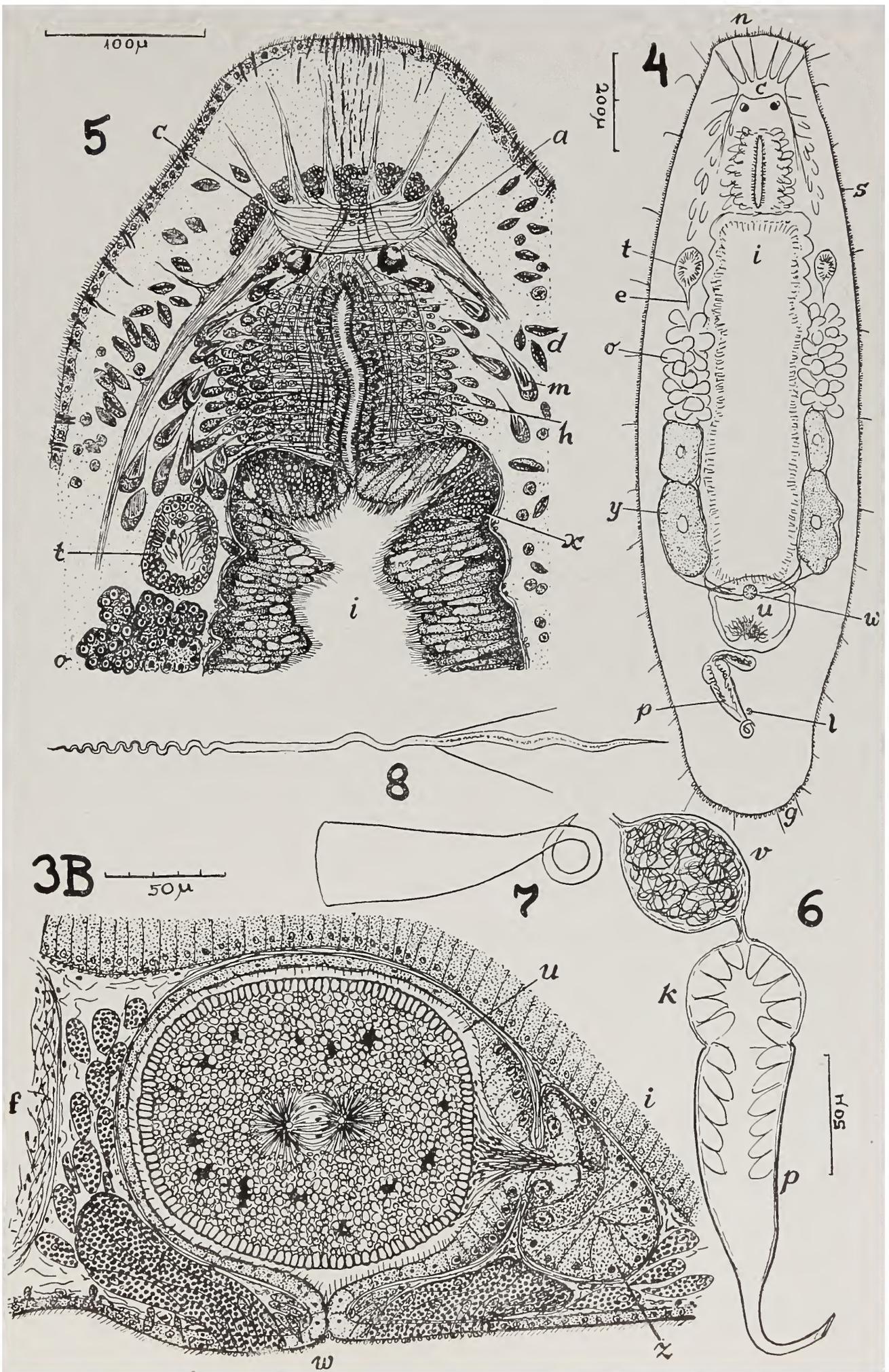
Fig. 4 — Verme adulto, em vista ventral.

Fig. 5 — Corte horizontal da região anterior.

Fig. 6 — Orgãos eferentes masculinos comprimidos debaixo da lamínula.

Fig. 7 — Estilete penial em posição natural; vista dorsal.

Fig. 8 — Espérmio vivente.



ESTAMPA III

Fig. 9 — *Macrostomum delphax*, sp. n., corte mediano da região dos poros genitais. b, oviduto comum. d, glândulas rabditógenas. f, glândulas formadoras dos bastonetes pegajosos. i, intestino. l, poro masculino. p, lume do estilete penial com secreção granulosa. r, rabditos. u, átrio feminino. v, vesícula seminal. w, poro feminino. z, glândulas argamassadoras.

Macrostomum evelinae, sp. n.

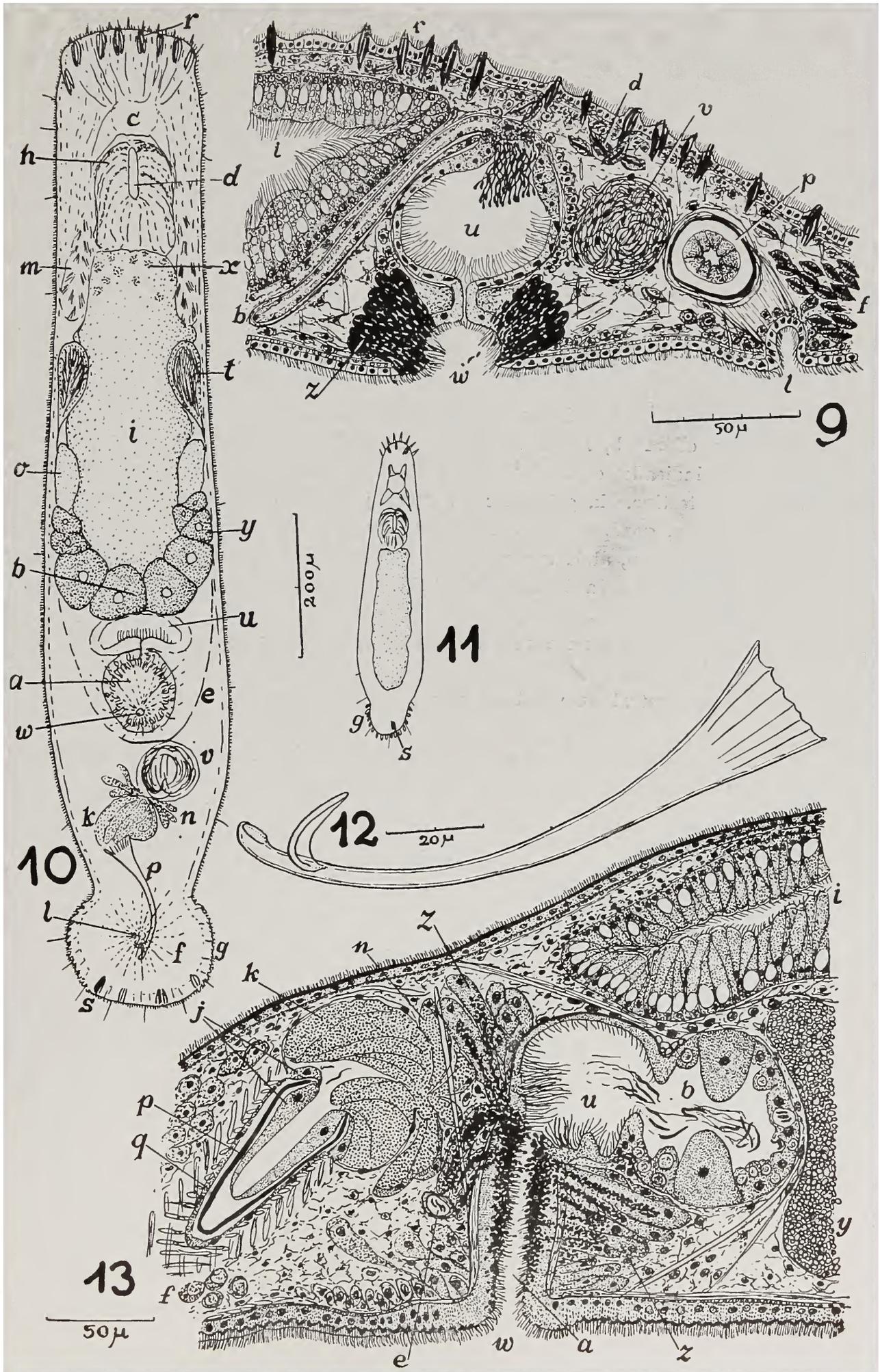
a, canal genital feminino. b, oviduto comum. c, cérebro. d, boca. e, duto eferente. f, glândulas do poro masculino. g, papilas adesivas. h, faringe. i, intestino. j, células formadoras do estilete penial. k, reservatório da secreção granulosa. l, poro masculino. m, glândulas formadoras dos rabditos cefálicos. n, glândulas da secreção granulosa. o, ovário. p, estilete do pênis. q, átrio masculino (bainha do pênis). r, rabditos cefálicos. s, rabditos caudais. t, testículo. u, átrio feminino. v, vesícula seminal. w, orifício feminino. x, células claviformes de Minot. y, ovócitos no oviduto. z, glândulas argamassadoras.

Fig. 10 — Vista ventral dum verme adulto.

Fig. 11 — Vista ventral dum animal de meia idade.

Fig. 12 — Orgão cuticular masculino.

Fig. 13 — Corte mediano (combinado) da região do poro feminino.



ESTAMPA IV

Baicalellia evelinae, sp. n.

a, cérebro com olhos. b, bursa seminalis. c, órgão copulador cuticular. d, ooviteloduto; foi indicado o dircito. e, tentáculos faríngeos. g, glândulas orais. h, faringe. i, intestino. k, glândulas da entrada intestinal. l, lume intestinal. m, bôca. o, ovário. p, gonóporo. q, poro do emunatório. r, átrio inferior. s, vesícula seminal. t, testículo. u, átrio superior (útero). v, vitelário. x, vesícula da secreção granulosa. y, glândulas da bainha do pênis. z, glândulas da secreção granulosa.

Fig. 14 — Vista dorsal dum verme com somente órgãos reprodutivos femininos.

Fig. 15 — Vista ventral dum animal com gônadas masculinas e femininas.

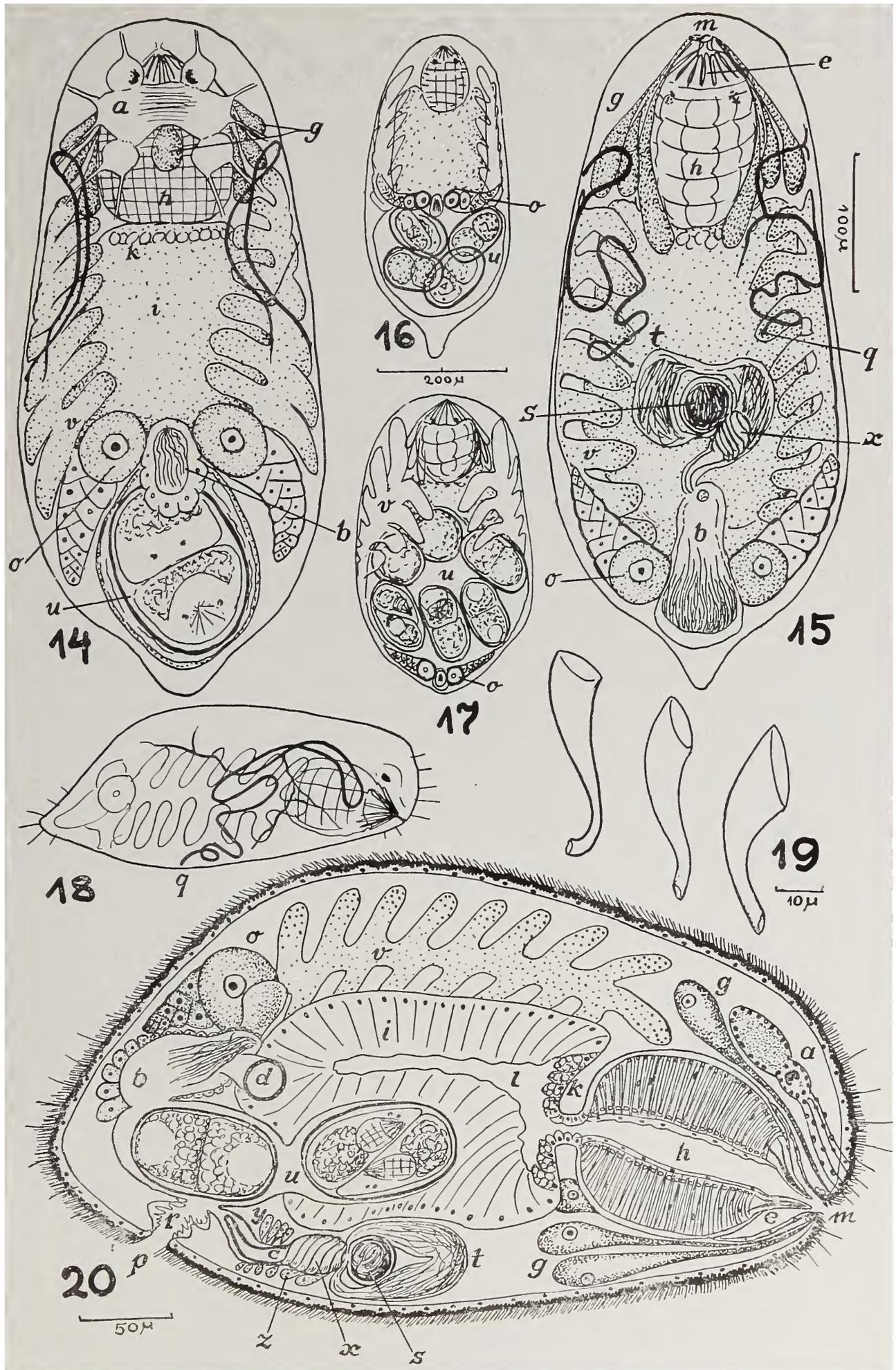
Fig. 16 — Vista dorsal dum verme com 4 casulos ainda no átrio, caudalmente aos ovários.

Fig. 17 — Vista ventral dum verme, cujos 6 casulos já entraram no sincício intestinal.

Fig. 18 — Vista lateral, com emunatório.

Fig. 19 — Aspectos de vários órgãos copuladores cuticulares.

Fig. 20 — Esquema da metade esquerda com gônadas masculinas e femininas; no átrio superior (útero, u), dois casulos, com 2 ovos ou embriões cada um.



ESTAMPA V

Baicalellia evelinae, sp. n.

a, cérebro com olhos. e, tentáculos faríngeos. g, glândulas orais. h, faringe. i, intestino. v, vitelário.

Fig. 21 — Corte transversal ao nível do bordo rostral da faringe.

Fig. 22 — Corte transversal ao nível dos olhos.

Microdalyellia (Microdalyellia) sawayai, sp. n.

a, glândulas argamassadoras. b, bursa copulatória. c, cabo do aparelho copulador. d, placa mediana dorsal do aparelho copulador. e, espinhos do aparelho cuticular. f, trave transversal do aparelho masculino. g, glândulas da casca. h, haste do órgão cuticular. i, intestino. k, secreção granulosa. m, músculos do aparelho copulador. n, placa mediana ventral do órgão cuticular masculino. o, ovário. p, órgão copulador. r, receptáculo seminal. s, vesícula seminal. t, testículos. u, casulo no útero. v, vitelários. y, glândulas do intestino anterior. z, glândulas grudadoras caudais.

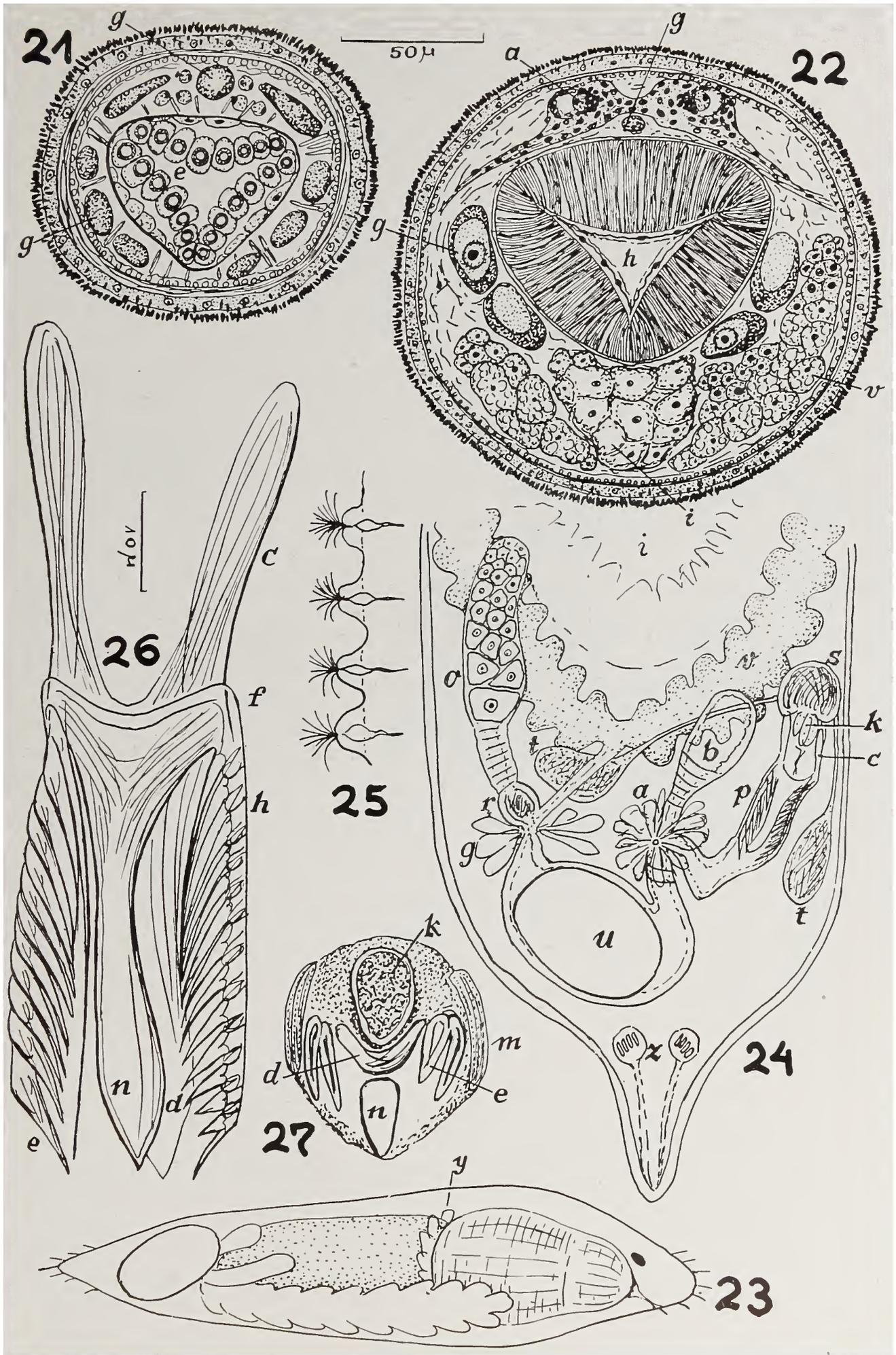
Fig. 23 — Vista lateral do verme vivente.

Fig. 24 — Vista ventral dos órgãos reprodutivos.

Fig. 25 — Parte do bordo anterior da faringe do verme vivente.

Fig. 26 — Aparelho cuticular masculino, vista ventral.

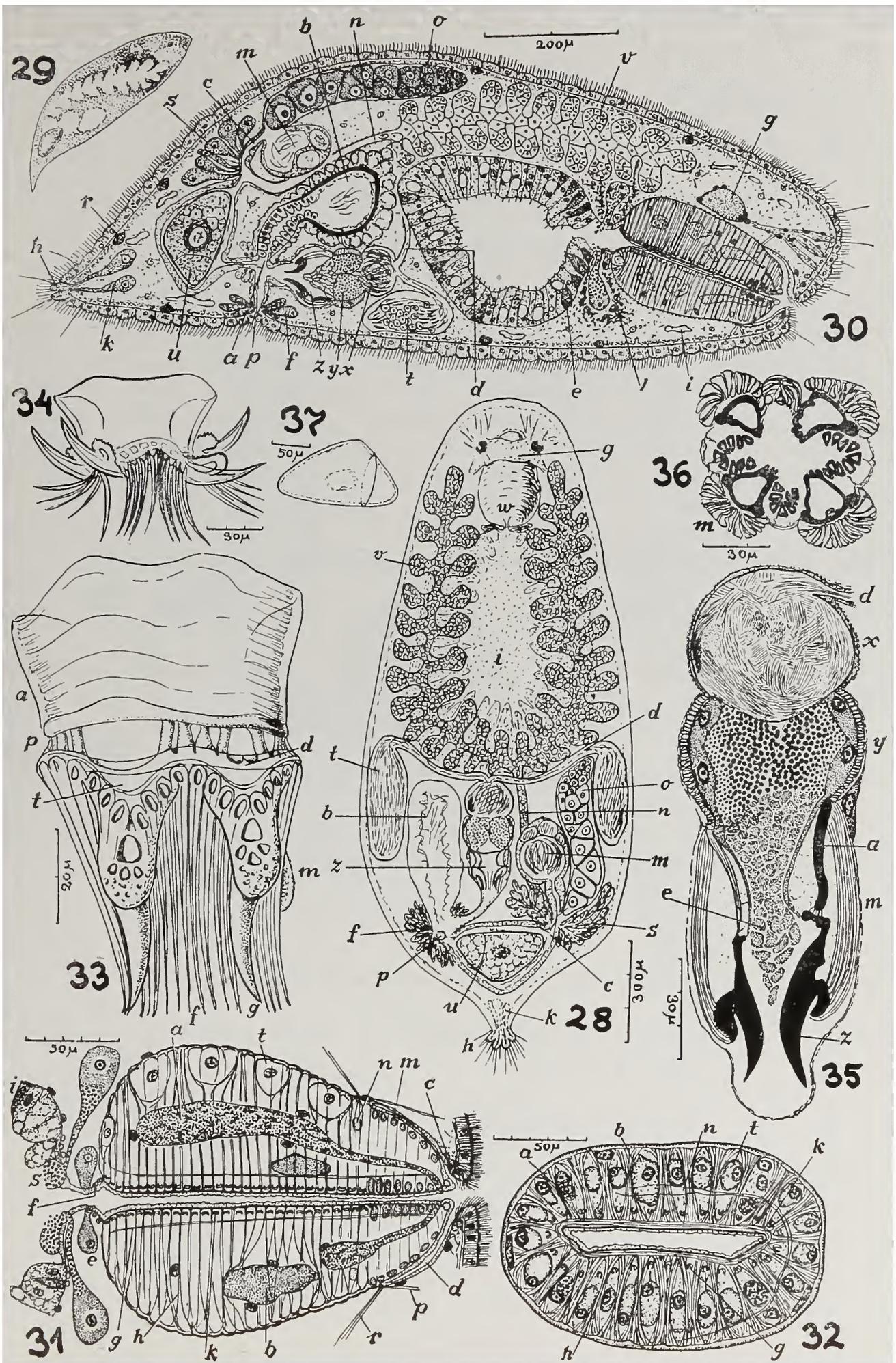
Fig. 27 — Corte transversal do aparelho cuticular masculino.



ESTAMPA VI

Microdalyellia (Gieysztor) evelinae, sp. n.

- Fig. 28 — Esquema da organização em vista dorsal. i, intestino. w, faringe. As letras restantes como na Fig. 30.
- Fig. 29 — Vista lateral do verme vivente.
- Fig. 30 — Esquema da organização em vista lateral. a, átrio. b, bursa copulatória. c, ducto comum. d, ducto eferente. e, célula substituidora do epitélio intestinal. f, glândulas argamassadoras. g, cérebro. h, papila adesiva caudal. i, trecho do emunctorio. k, glândula grudadora caudal. l, pigmento no parênquima. m, receptáculo seminal. n, viteloduto. o, ovário. p, poro genital. r, célula rãbitógena. s, glândulas da casca. t, testículo. u, casulo no útero. v, vitelário. x, vesícula seminal. y, reservatório da secreção granulosa. z, aparelho copulador.
- Fig. 31 — Corte sagital da faringe. a, glândula acidófila. b, glândula basófila. c, esfíncter da boca. d, bolsa faríngea externa. e, célula aprofundada do epitélio faríngeo interno. f, esfíncter esofágico. g, músculos faríngeos longitudinais internos. h, músculos radiais. i, célula intestinal substituidora. k, músculos faríngeos anelares internos. m, músculos anelares externos da orla faríngea. n, anel nervoso da faringe. p, músculo protractor da faringe. r, músculo retractor da faringe. s, secreção granulosa da célula aprofundada na entrada do intestino. t, célula do parênquima faríngeo.
- Fig. 32 — Corte transversal da faringe ao nível do anel nervoso. As letras como na Fig. 31.
- Fig. 33 — Aparelho cuticular em vista ventral. a, anel proximal (ental). d, anel distal (ectal). f, espinhos finos. g, espinho grosso. m, ponto de inserção dum músculo abductor. p, pontes entre os aneis. t, base dum dos espinhos grossos.
- Fig. 34 — Aparelho masculino, em vista ventral, com os espinhos abduzidos.
- Fig. 35 — Corte sagital dos órgãos eferentes masculinos. a, anel proximal. d, ducto eferente. e, ducto ejaculatório. m, músculo abductor. x, vesícula seminal. y, vesícula granulorum. z, espinho grosso.
- Fig. 36 — Corte transversal do órgão copulador ao nível da inserção dos músculos abductores (m).
- Fig. 37 — Casulo (ovo), em vista lateral.



ESTAMPA VII

Microdalyellia (Gieysztoria) hymanae, sp. n.

a, bainha do pênis. b, boca. c, ducto comum. d, ducto eferente. e, glândulas argamassadoras. f, espinhos finos do aparelho copulador. g, espinhos grossos do aparelho copulador. h, faringe. i, intestino. k, papilas adesivas. l, receptáculo seminal. m, músculo abdutor dum espinho grosso. n, viteloduto. o, ovário. p, glândulas na entrada do intestino. q, bursa copulatória. r, secreção granulosa. s, glândulas da casca. t, testículos. u, casulo no útero. v, vesícula seminal. w, glândula da secreção granulosa. x, massa espumosa na vesícula granulorum. y, vitelário. z, aparelho copulador.

Fig. 38 — Vista ventral dum verme adulto, ligeiramente comprimido.

Fig. 39 — Vista ventral dos órgãos masculinos.

Fig. 40 — Vista do lado caudal dos espinhos grossos e finos do aparelho copulador.

Microdalyellia (Gieysztoria) trisolena, sp. n.

Fig. 41 — Esquema da organização. b, bursa copulatória. c, ducto comum. d, oviduto. f, vesícula seminal. i, intestino. k, secreção granulosa. o, ovário. p, pênis. r, receptáculo seminal. t, testículo. u, casulo no útero. v, vitelário. x, átrio. z, glândulas da entrada do intestino.

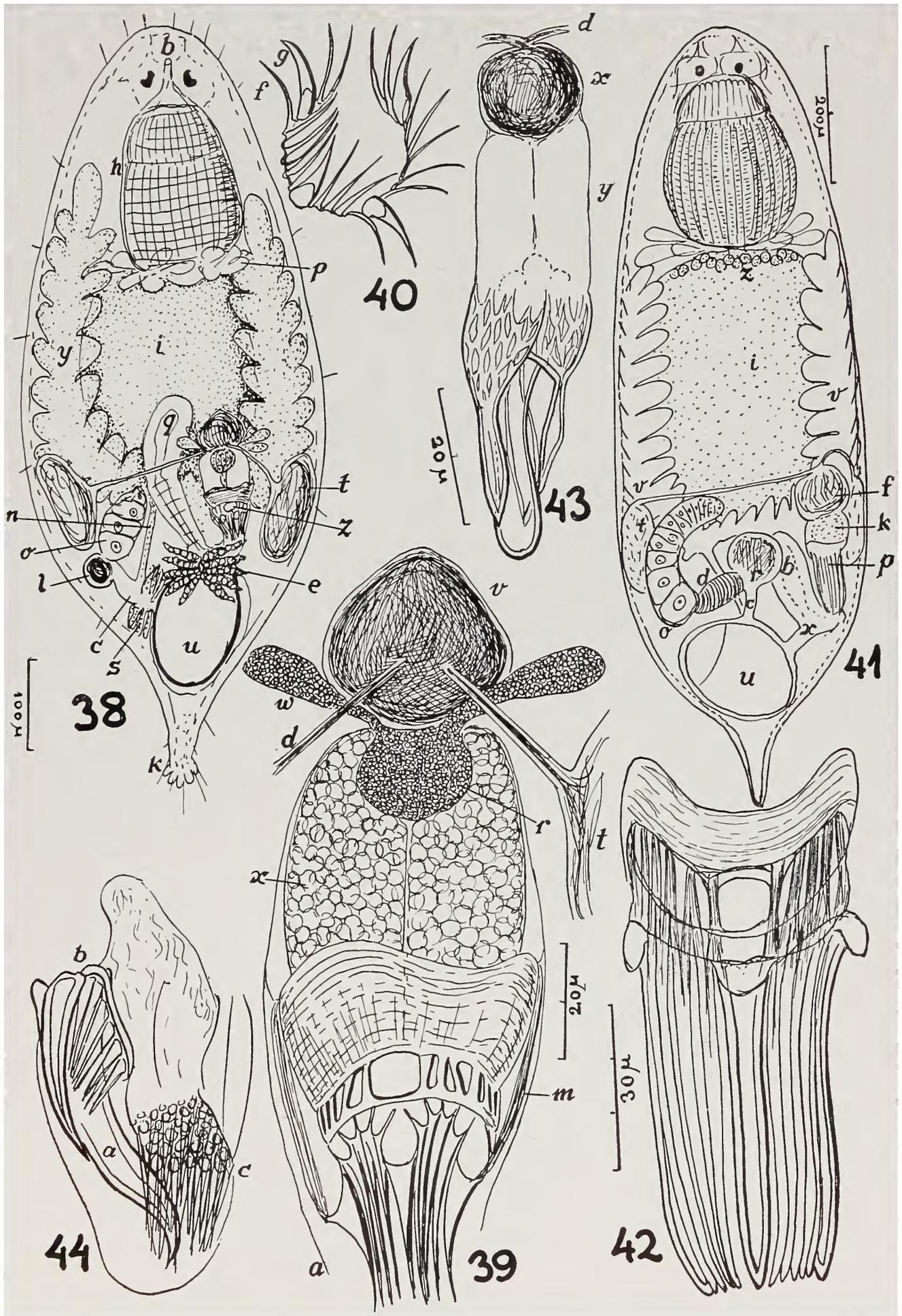
Fig. 42 — Aparelho cuticular.

Microdalyellia (Gieysztoria) acaraiia, sp. n.

Fig. 43 — Órgão copulador. d, ducto eferente. x, vesícula seminal. y, reservatório da secreção granulosa.

Microdalyellia (Gieysztoria) intricata, sp. n.

Fig. 44 — Aparelho cuticular no verme não comprimido. a, espinho forte direito. b, grupo de estruturas paramedianas. c, escova de espinhos esquerda.



ESTAMPA VIII

Microdalyellia (Gieysztoria) trisolena, sp. n.

Fig. 45 — Corte transversal ao nível dos órgãos reprodutivos. a, músculos cutâneos anelares. b, bursa copulatória. c, ducto comum. d, oviduto. e, células vitelógenas. g, glândulas da casca. h, pigmento no parênquima. i, intestino. k, secreção granulosa. l, músculos cutâneos longitudinais. m, esfíncter do útero. o, ovário. p, pênis. r, receptáculo seminal. s, esfíncter do oviduto. t, testículos. u, útero. v, vitelário. w, viteloduto.

Microdalyellia (Gieysztoria) acaraiia, sp. n.

Fig. 46 — Verme adulto em vista ventral. b, bursa copulatória. f, glândulas argamassadoras. h, papilas adesivas caudais. i, intestino. m, receptáculo seminal. n, ponto em que o canal ascendente (dorsal) do emunatório passa ao descendente (ventral). o, ovário. p, protonefridióporo. s, glândulas da casca. t, testículo. u, útero. v, vitelário.

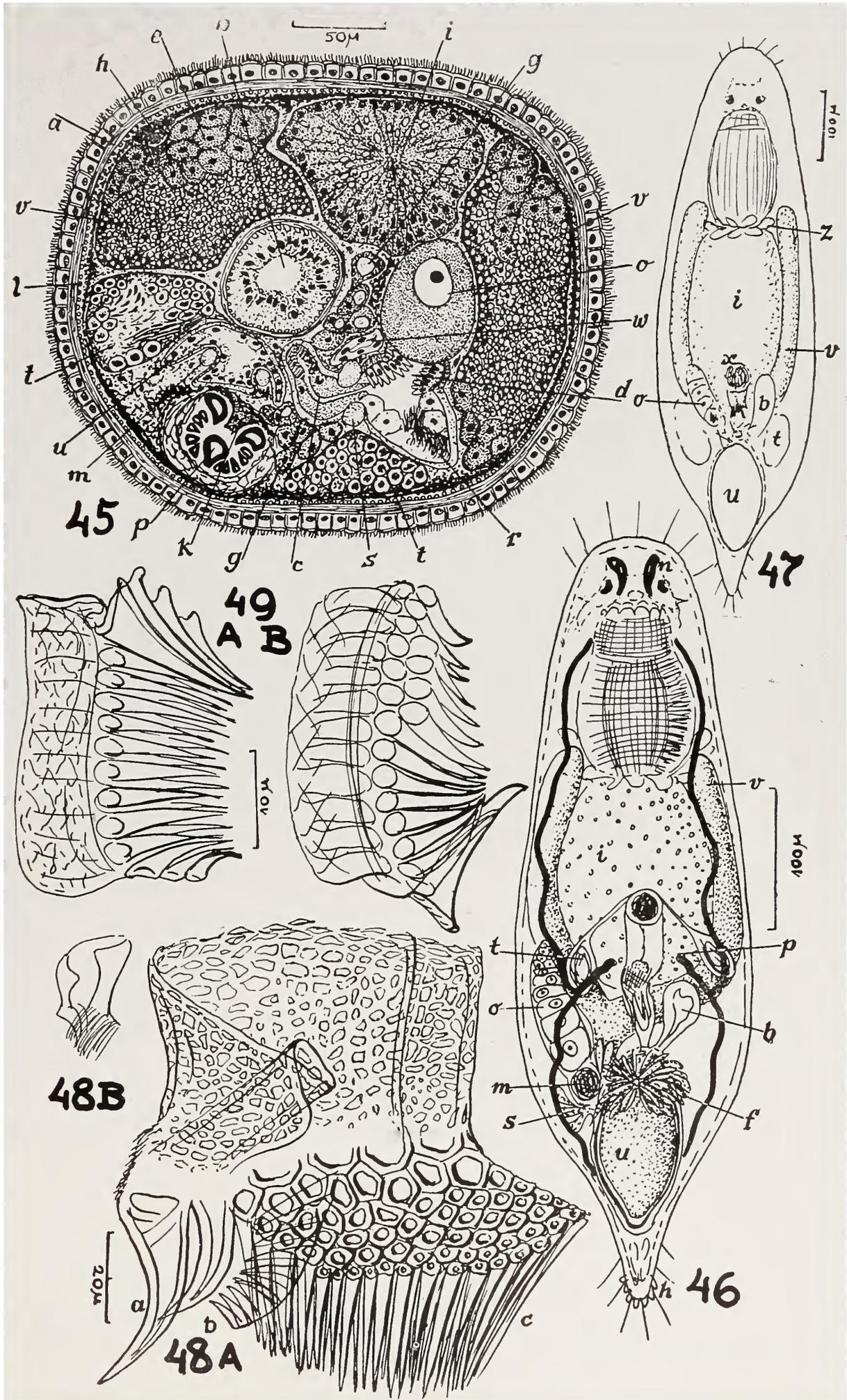
Microdalyellia (Gieysztoria) complicata (Fuhrm.)

Fig. 47 — Verme adulto em vista ventral. b, bursa copulatória. i, intestino. o, ovário. t, testículo. u, casulo no útero. v, vitelário. x, vesícula seminal. z, glândulas na entrada do intestino.

Fig. 48 — Aparelho cuticular. A, fortemente comprimido. a, espinhos fortes no lado direito. b, corôa paramediana. c, escova de espinhos. B, aspecto do aparelho não comprimido.

Microdalyellia (Gieysztoria) uncia, sp. n.

Fig. 49 — Aparelho cuticular. A, vista dorsal. B, vista ventral.



ESTAMPA IX

Microdalyellia (Gieysztoria) intricata, sp. n.

Fig. 50 — Vista dorsal dum verme adulto com testículos compridos. b, bursa copulatória. d, ducto eferente. i, intestino. k, glândulas grudadoras caudais. m, receptáculo seminal. o, ovário. s, glândulas da casca. t, testículo. u, útero. v, vitelário. x, vesícula seminal. y, reservatório da secreção granulosa.

Fig. 51 — Vista ventral da região caudal dum verme com testículos curtos. d, ducto eferente. p, poro genital. t, testículo. v, vitelário. x, vesícula seminal. z, aparelho cuticular.

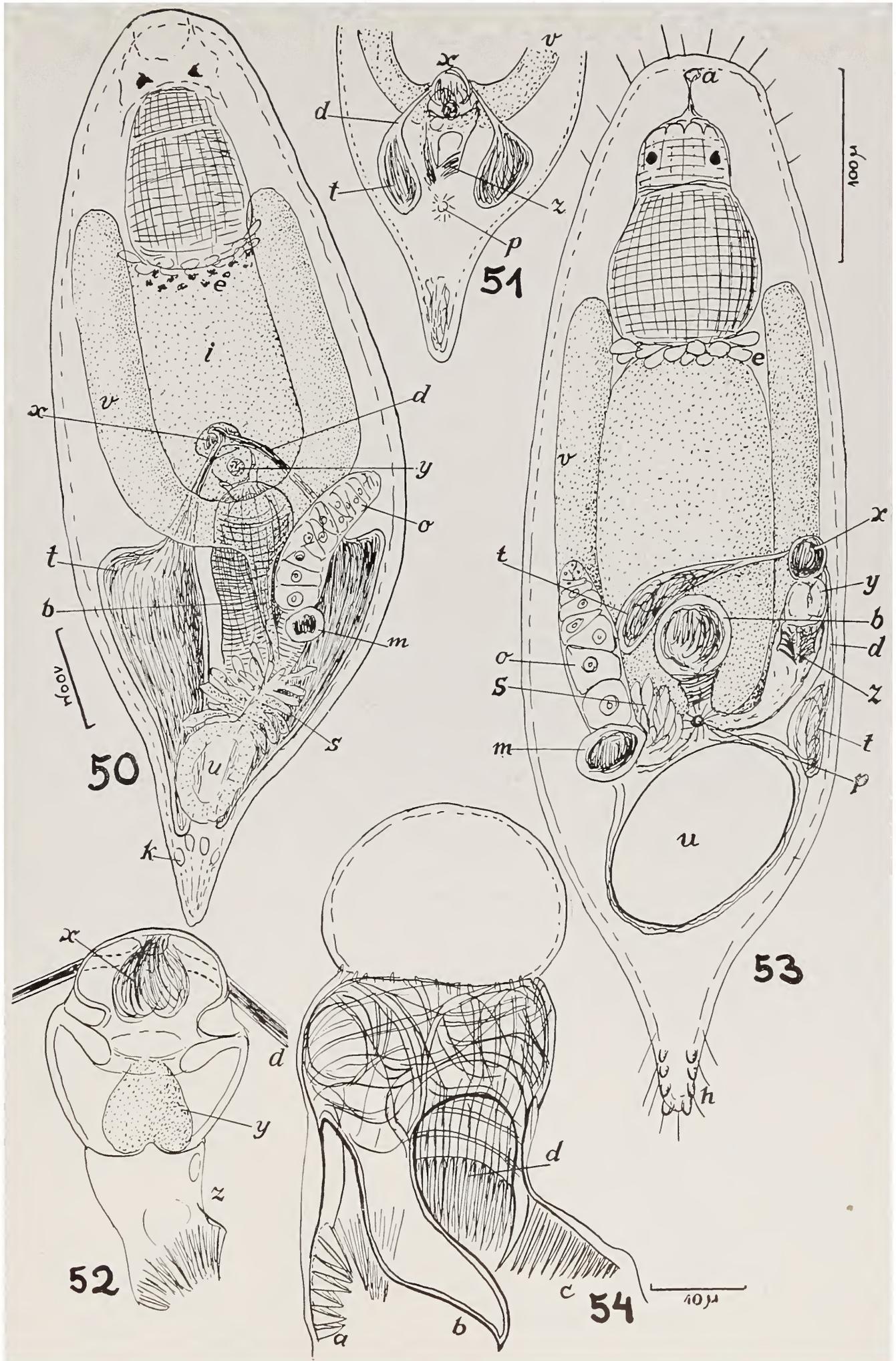
Fig. 52 — Vista ventral das vias eferentes masculinas. d, ducto eferente. x, vesícula seminal. y, secreção granulosa. z, aparelho copulador.

Microdalyellia (Gieysztoria) uncia, sp. n.

Fig. 53 — Verme adulto em vista ventral. a, bôca. b, bursa copulatória. d, ducto eferente. e, glândulas na entrada do intestino. h, papilas adesivas caudais. i, intestino. m, receptáculo seminal. o, ovário. p, poro genital. s, glândulas da casca. t, testículo. u, casulo no útero. v, vitelário. x, vesícula seminal. y, reservatório da secreção granulosa. z, aparelho copulador.

Microdalyellia (Gieysztoria) therapaina, sp. n.

Fig. 54 — Aparelho cuticular. a, pente pedunculado. b, espinho mediano. c, série de espinhos em forma de escova de dentes. d, série de espinhos encurvada para o lado dorsal.



ESTAMPA X

Microdalyellia (Gieysztoria) intricata, sp. n.

Fig. 55 — Aparelho cuticular fortemente comprimido. a, espinho muito forte direito. b, grupo de estruturas paramedianas. c, escova de espinhos esquerda, d, espinho grosso externo esquerdo.

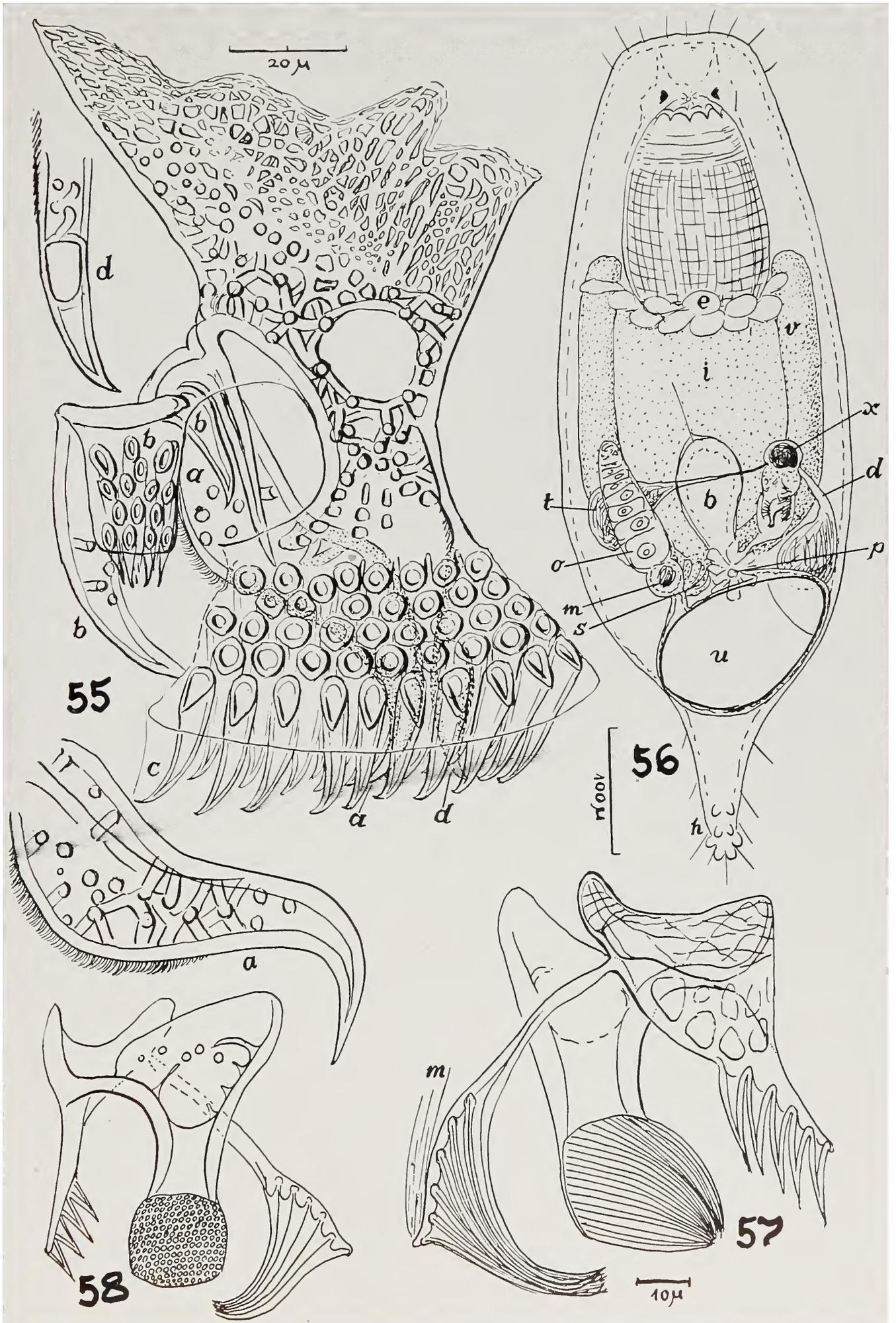
Microdalyellia (Gieysztoria) therapaina, sp. n.

Fig. 56 — Vista ventral dum verme adulto. b, bursa copulatória. d, duto eferente. e, glândulas na entrada do intestino. h, papilas adesivas. i, intestino. m, receptáculo seminal. o, ovário. p, poro genital. s, glândulas da casca. t, testículo. u, casulo no útero. v, vitelário. x, vesícula seminal.

Microdalyellia (Gieysztoria) thymara, sp. n.

Fig. 57 — Vista dorsal do aparelho cuticular. m, músculo abductor dos espinhos dorsais esquerdos.

Fig. 58 — Vista ventral do aparelho cuticular.



ESTAMPA XI

Microdalyellia (Gieysztorina) thymara, sp. n.

- Fig. 59 — Vista ventral dum verme adulto. a, olho. b, bôca. c, apêndice ventromediano do aparelho cuticular. e, duto eferente. g, papilas adesivas. h, faringe. i, intestino. k, secreção granulosa no reservatório. o, ovário. p, gonóporo. r, empôla da bursa copulatória. s, vesícula seminal repleta de espermios. t, testículo. u, casulo no útero. v, vitelário. x, divertículo anterior do intestino. y, divertículo posterior do intestino.

Microdalyellia (Gieysztorina) cypris, sp. n.

- Fig. 60 — Vista do lado direito dum verme adulto. b, canal da bursa copulatória. c, aparelho cuticular. h, faringe. i, intestino. k, reservatório da secreção granulosa. o, ovário. p, gonóporo. r, receptáculo seminal. s, vesícula seminal. t, testículo direito. u, útero.

- Fig. 61 — Vista do lado esquerdo do aparelho cuticular. k, secreção granulosa.

- Fig. 62 — Vista da haste esquerda do aparelho copulador.

- Fig. 63 — Vista da haste direita do aparelho copulador. k, secreção granulosa.

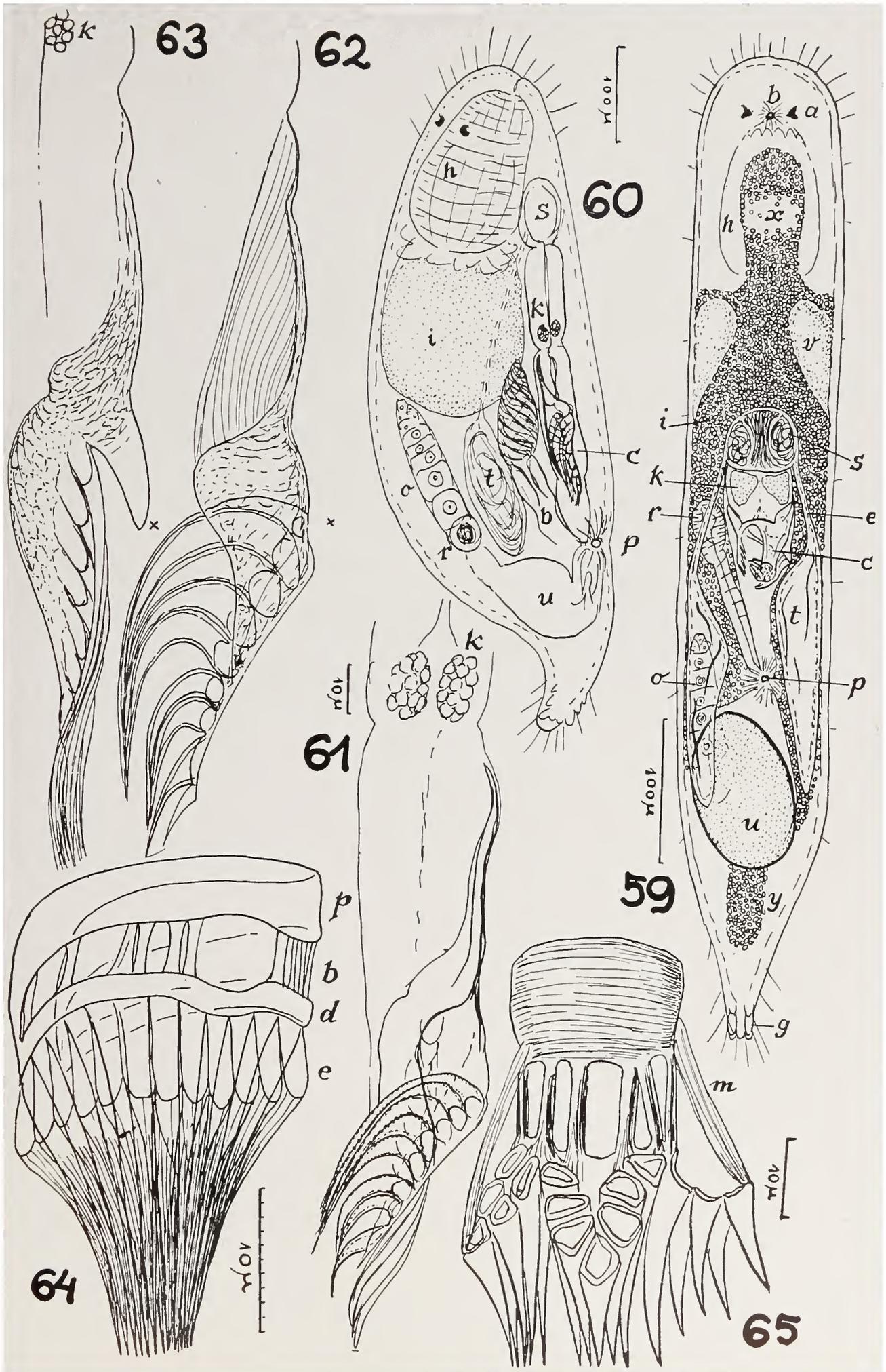
As Figuras 62 e 63 são vistas do lado esquerdo, com marca (X) do mesmo ponto.

Microdalyellia (Gieysztorina) ornata (Hofsten)

- Fig. 64 — Aparelho cuticular. b, pontes entre os aneis proximal e distal. d, anel distal (ectal). e, bases externamente abertas dos espinhos. p, anel proximal (ental).

Microdalyellia (Gieysztorina) tridesma, sp. n.

- Fig. 65 — Aparelho cuticular em vista ventral; o feixe esquerdo de espinhos abduzido. m, músculo abductor.



ESTAMPA XII

Microdalyellia (Gieysztoria) ornata (Hofsten)

Fig. 66 — Verme adulto em vista dorsal. a, átrio. b, bursa copulatória. c, glândulas da casca. d, vitelários. h, faringe. i, intestino. k, glândula glandadora caudal. n, cérebro. o, ovário. p, ducto ejaculatório. q, aparelho cuticular. r, receptáculo seminal. s, glândulas argamassadoras. t, testículos. u, útero. w, olhos. x, glândulas eritrófilas na entrada do intestino. y, viteloduto. z, papila adesiva.

Fig. 67 — Verme adulto em vista ventral. e, ducto eferente. f, glândulas da secreção granulosa. g, secreção granulosa. m, bôca. v, vesícula seminal. As letras restantes como na Fig. 66.

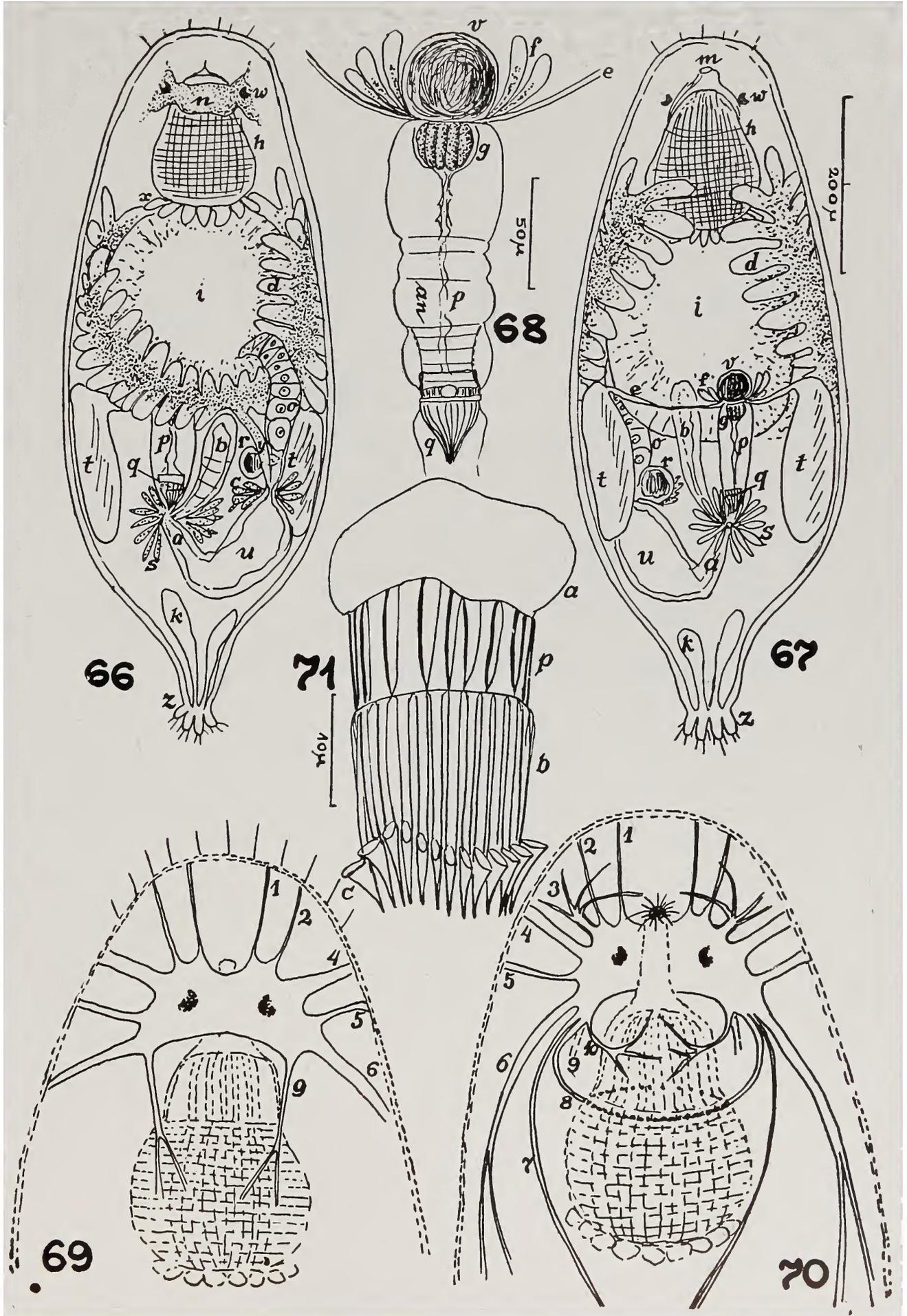
Fig. 68 — Órgãos masculinos eferentes. -an, musculatura anelar. As letras restantes como nas Fig. 66 e 67.

Microdalyellia (Gieysztoria) bellis, sp. n.

Fig. 69 — Cérebro e nervos principais em vista dorsal. 1 & 2, nervos anteriores. 4 & 5, nervos ântero-dorsais. 6, nervo longitudinal lateral. 9, nervo longitudinal dorsal.

Fig. 70 — Cérebro e nervos principais em vista ventral. 3, nervo ântero-ventral. 7, nervo longitudinal ventral com o nervo faríngeo (8) e o nervo cutâneo oral e post-oral (10). Os números restantes como na Fig. 69.

Fig. 71 — Aparelho cuticular em posição de repouso, vista ventral. a, anel ental (proximal). b, bases entais dos espinhos. c, cônes ectais (distais) dos espinhos. p, pontes entre o anel e as bases dos espinhos.



ESTAMPA XIII

Microdalyellia (Gieysztoria) tridesma, sp. n.

Fig. 72 — Verme adulto, em vista ventral. b, bursa copulatória. c, citosomas das glândulas eritrófilas na entrada do intestino. d, vitelário. e, secreção das glândulas (c) na entrada do intestino. g, glândulas argamassadoras. i, intestino. o, ovário. p, papilas caudais. r, receptáculo seminal. s, glândulas da casca. t, testículo. u, casulo no útero. v, vesícula seminal.

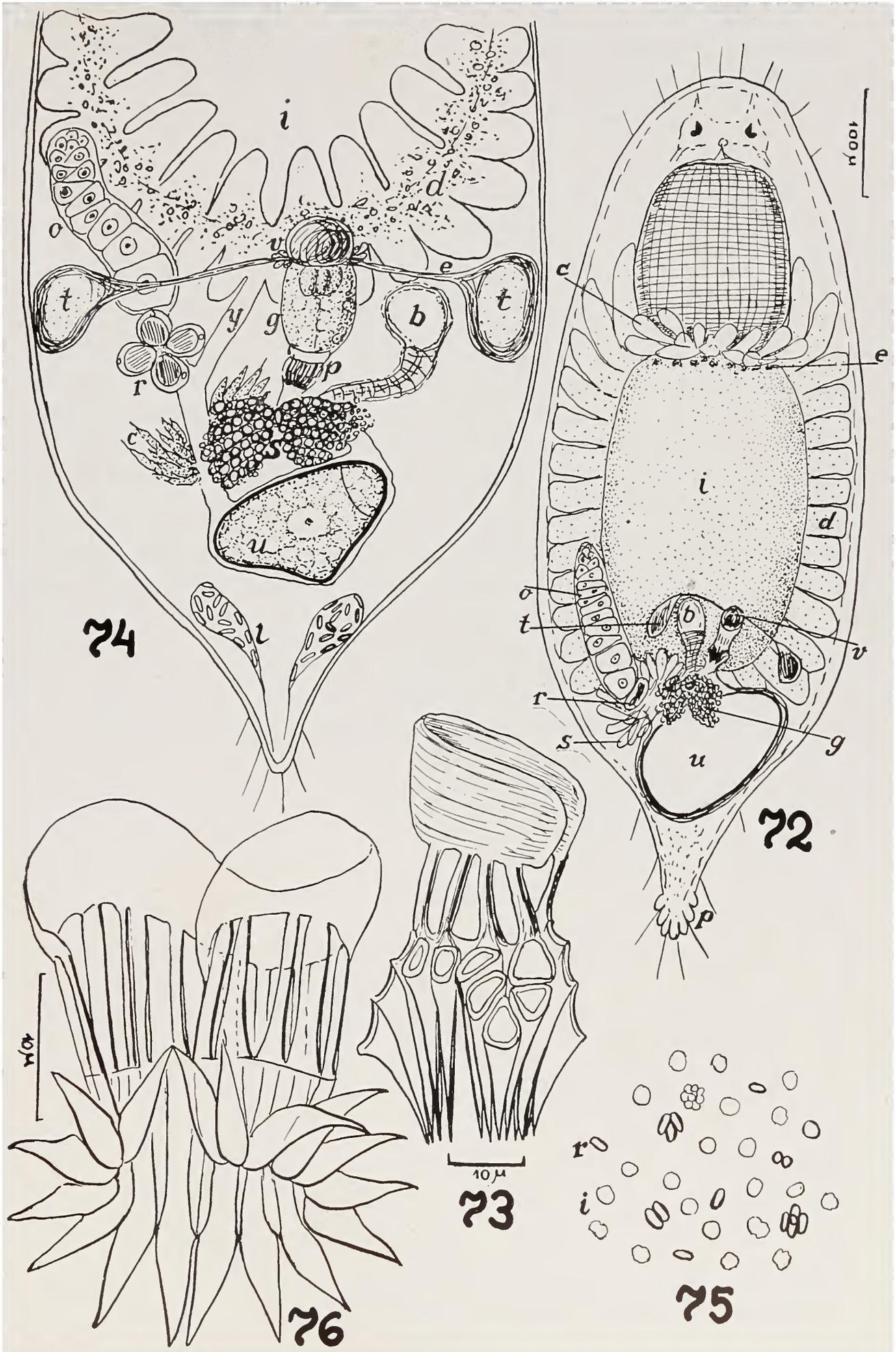
Fig. 73 — Aparelho cuticular em vista lateral.

Microdalyellia (Gieysztoria) bellis, sp. n.

Fig. 74 — Região posterior do corpo dum verme adulto, vista ventral. b, bursa copulatória. c, glândulas da casca. d, vitelário. e, duto eferente. g, reservatório da secreção granulosa. i, intestino. l, glândulas grudadoras caudais. o, ovário. p, órgão copulador. r, receptáculo seminal. s, glândulas argamassadoras. t, testículos. u, casulo no útero. v, vesícula seminal. y, viteloduto.

Fig. 75 — Rabditos (r) e inclusões refrativas (i) na epiderme.

Fig. 76 — Aparelho cuticular com os espinhos abduzidos, vista dorsal.



ESTAMPA XIV

Strongylostoma dicorymbum, sp. n.

a, átrio inferior. b, bursa copulatória. c, cérebro. d, ducto eferente. e, epiderme com rabdóides. f, nervo faríngeo. g, ductus granulorum com as duas colunas (Fig. 79, 80) da secreção granulosa. h, faringe. i, núcleo do epitélio faríngeo externo. k, secreção granulosa na massa plasmática do órgão copulador. l, espermios no ducto ejaculatório. m, entrada da faringe. n, cálice excretor com um ou dois orifícios dos canais terminais. o, ovário. p, gonóporo. q, átrio. r, glândulas ramnitógenas. s, vesícula seminal. t, testículo. u, divertículo correspondente a um útero na parede do átrio superior. v, vitelário. w, viteloduto. x, ducto comum. y, receptáculo seminal. z, glândulas do gonóporo.

Fig. 77 — Vista ventral do verme sexualmente maduro.

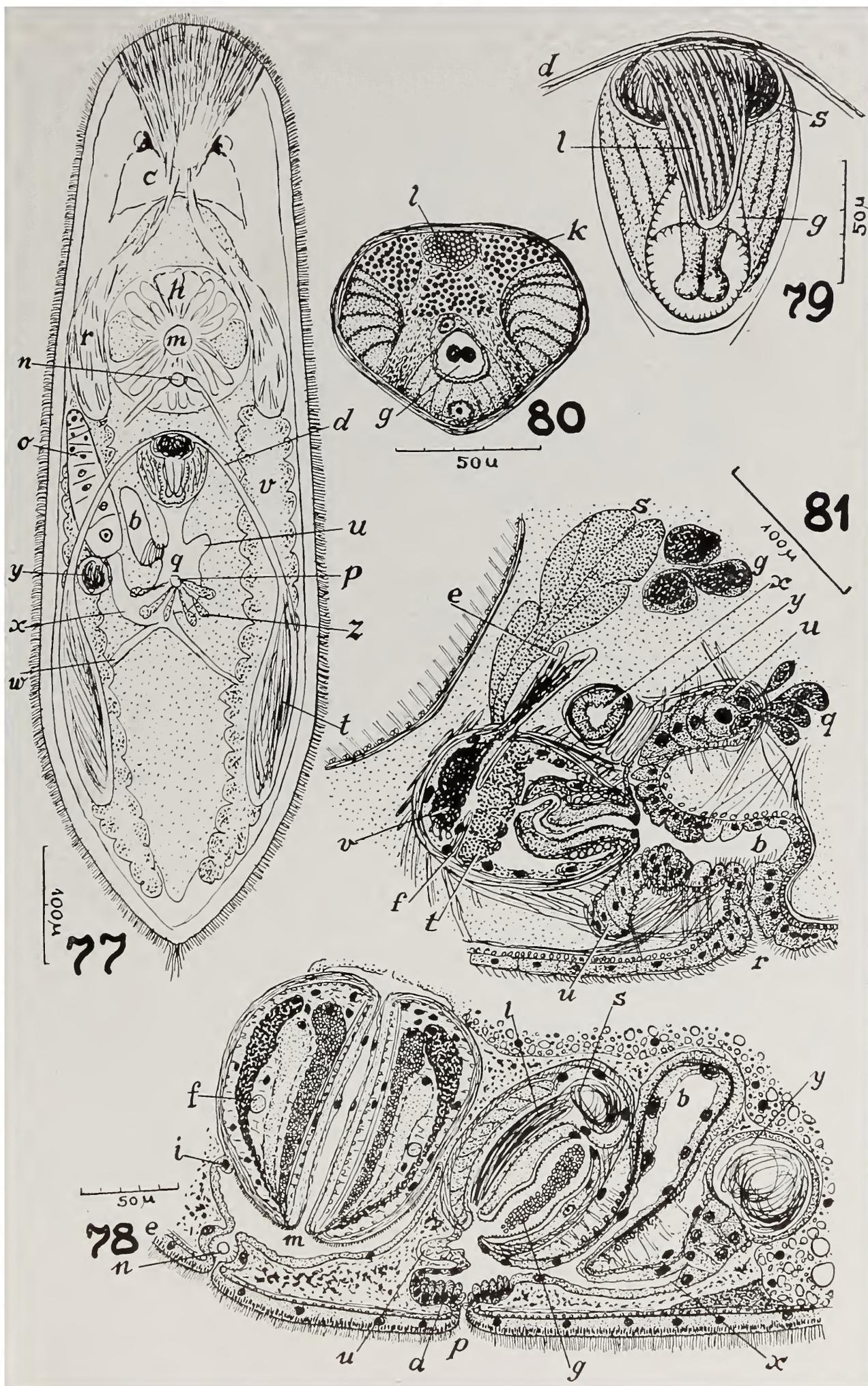
Fig. 78 — Corte mediano (combinado) da região dos órgãos reprodutivos.

Fig. 79 — Órgão copulador, preparação de compressão.

Fig. 80 — Corte transversal do órgão copulador.

Phaenocora bresslawi, sp. n.

Fig. 81 — Corte sagital do lado esquerdo com o ~~aparelho masculino~~ (combinado). b, átrio inferior. e, ducto eferente. f, diafragma. g, glândulas da casca. q, glândulas do apêndice piriforme. r, gonóporo. s, glândulas da secreção granulosa. t, reservatório da secreção granulosa. u, apêndices piriformes. v, vesícula seminal. x, divertículo do canal genital feminino. y, esfíncter ectal do canal genital feminino.



ESTAMPA XV

Phaenocora bresslawi, sp. n.

Fig. 82 — Animal recém-saído do ovo. Indivíduo meio adulto, em vista ventral, com bôca, gonóporo e protonefridióporos; por transparência, vê-se um ovo. Verme adulto, em vista dorsal, com os testículos ainda não completamente crescidos.

Fig. 83 — Corte sagital do lado direito com o aparelho feminino (combinado). g, glândulas da casca. l, glândulas na desembocadura do oviduto. As letras restantes como na Fig. 84. 1, nervos faríngeos. 2, bolsa faríngea externa. 3, bolsa faríngea interna. 4, glândulas faríngeas eritrófilas. 5, glândulas faríngeas cianófilas. 6, epitélio faríngeo interno. 7, músculos retractores da faringe. 8, músculos faríngeos internos longitudinais. 9, bôca.

Phaenocora evelinae, sp. n.

Fig. 84 — Corte sagital da região anterior. Combinação numa fase com ovo no útero com outra, depois da ovipostura, com apêndice piriforme contraído. a, átrio superior. b, átrio inferior. c, canal genital feminino. d, oviduto. e, ducto eferente. f, diafragma. h, cérebro. i, intestino. k, clavias granuladas de Minot. m, bursa. n, ducto bursa-intestinal. o, ovário. p, poro bursa-intestinal. r, gonóporo. s, glândulas da secreção granulosa. t, reservatório da secreção granulosa. u, apêndices piriformes. v, vesícula seminal. w, vitelário. x, divertículo do canal genital feminino. y, esfíncter ectal do canal genital feminino. z, glândula lobulada, uni-nucleada. Os algarismos como na Fig. 83.

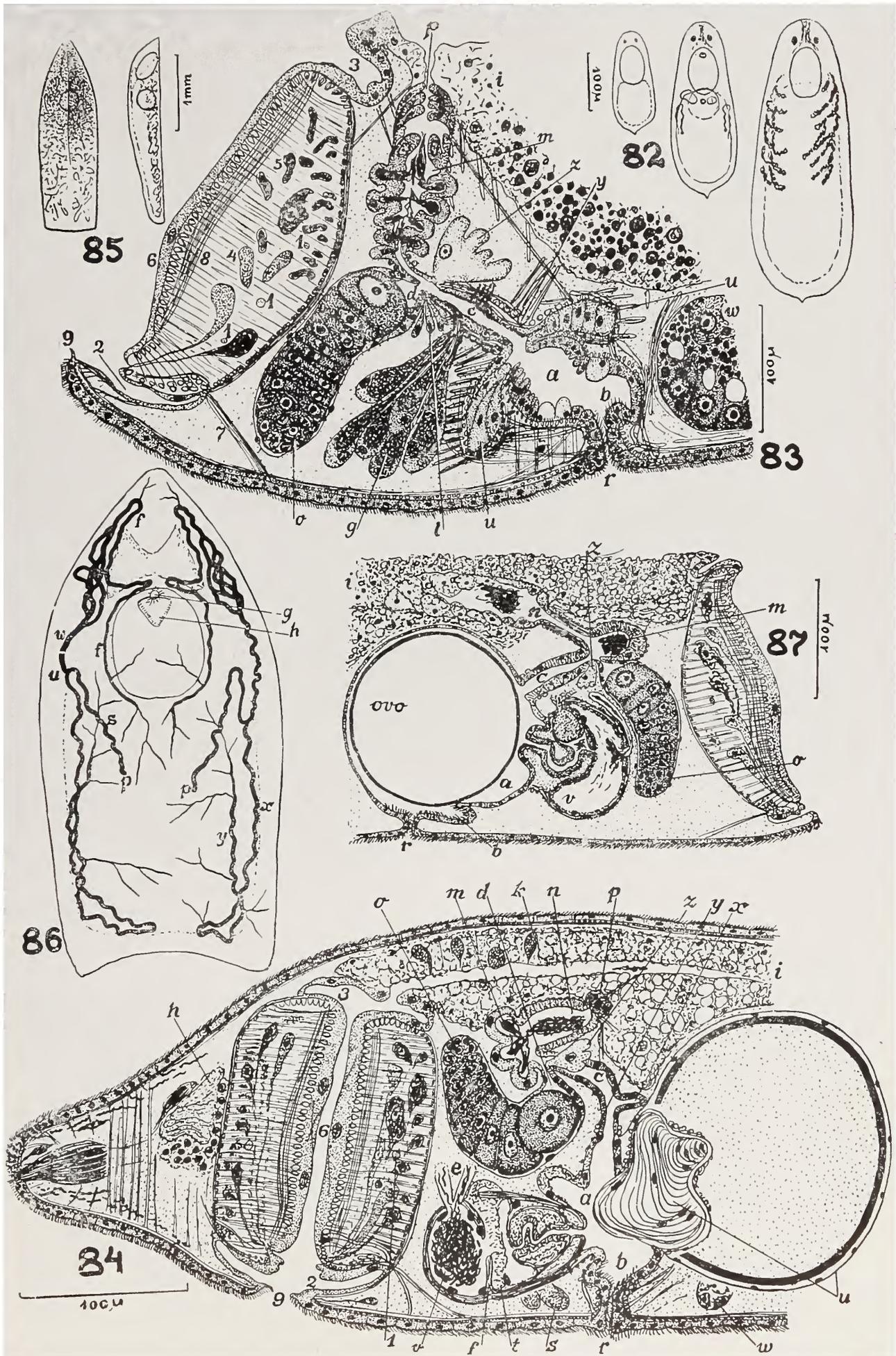
Phaenocora chloroxantha, sp. n.

a, átrio superior. b, átrio inferior. c, canal genital feminino. f, canal protonefridial ascendente rostral. g, bôca. h, entrada da faringe. i, intestino. m, bursa. n, ducto bursa-intestinal. o, ovário. p, protonefridióporos. r, gonóporo. s, canal eferente do emunctório. u, ramificação do canal protonefridial eferente. v, vesícula seminal. w, canal protonefridial descendente rostral. x, canal protonefridial descendente caudal. y, canal protonefridial ascendente caudal. z, glândula lobulada, uni-nucleada.

Fig. 85 — Vermes viventes, em vistas dorsal e lateral.

Fig. 86 — Sistema excretor no verme vivente, achatado debaixo da lamínula.

Fig. 87 — Corte sagital (combinado) da região dos órgãos reprodutivos.



ESTAMPA XVI

Phaenocora evelinae, sp. n.

a, átrio superior. b, átrio inferior. d, oviduto. i, intestino. o, ovário. q, glândulas dos apêndices piriformes. qa, parte periférica do apêndice piriforme. r, gonóporo. te, testículos. u, apêndices piriformes. w, vitelário. z; glândula lobulada, uni-nucleada.

Fig. 88 — Corte transversal do terço anterior.

Fig. 89 e 90 — Dois cortes transversais, pouco distantes entre si, da mesma série, dos apêndices piriformes e do átrio superior.

Fig. 91 — Corte transversal do “útero” com ovo; na parede uterina, as partes externa e periférica (qa) dum dos apêndices piriformes.

Phaenocora chlorozantha, sp. n.

a, átrio superior. d, diafragma entre a vesícula seminal e o reservatório. e, duto eferente. k, duto ejaculatório. t, reservatório da secreção granulosa. v, vesícula seminal. ze, zooclórelas.

Fig. 92 — Corte do órgão copulador masculino em estágio invaginado.

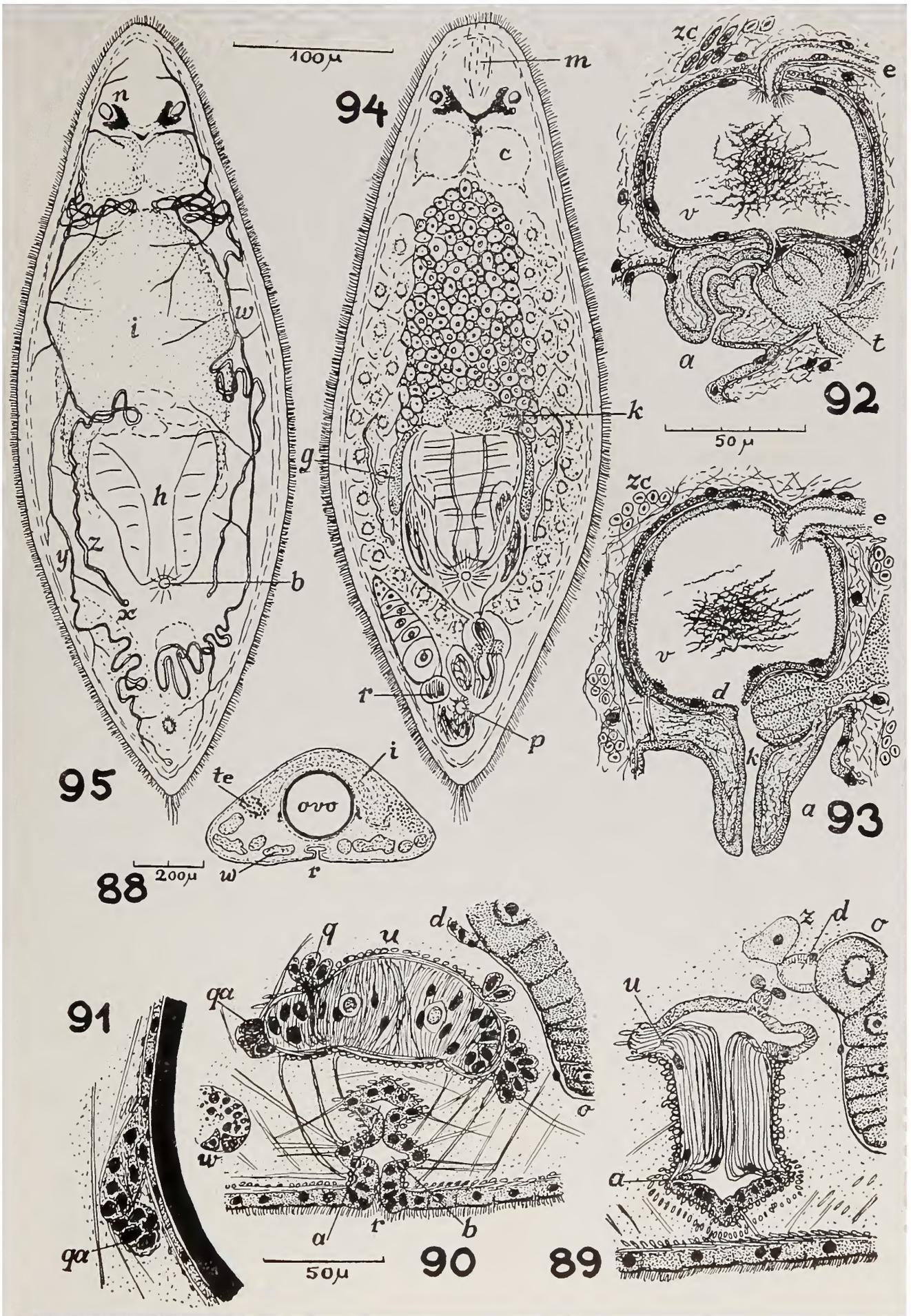
Fig. 93 — Corte do órgão copulador masculino em estágio evaginado.

Olisthanella parva, sp. n.

b, boca. c, cérebro. g, glândulas faríngeas. h, faringe. i, intestino. k, células glandulares na entrada do intestino. m, secreção das glândulas cefálicas. n, olho. p, gonóporo. r, receptáculo seminal. w, tronco anterior do emunatório. x, poro excretor. y, tronco posterior do emunatório. z, tronco terminal do emunatório.

Fig. 94 — Vista ventral dum verme maduro, ligeiramente comprimido.

Fig. 95 — Emunatório visto do lado ventral, num verme ligeiramente comprimido.



ESTAMPA XVII

Olisthanella parva, sp. n.

a, átrio. b, bôca. d, bursa copulatória. e, duto eferente. f, vesícula seminal. g, glândulas faríngeas. i, intestino. k, células glandulares na entrada do intestino. l, divertículo uterino. m, secreção das glândulas cefálicas. o, ovário. p, gonóporo. q, cálice óptico, sem pigmento. r, receptáculo seminal. s, secreção granulosa. t, testículos. u, duto ejaculatório. v, vitelário.

Fig. 96 — Vista lateral dum verme maduro.

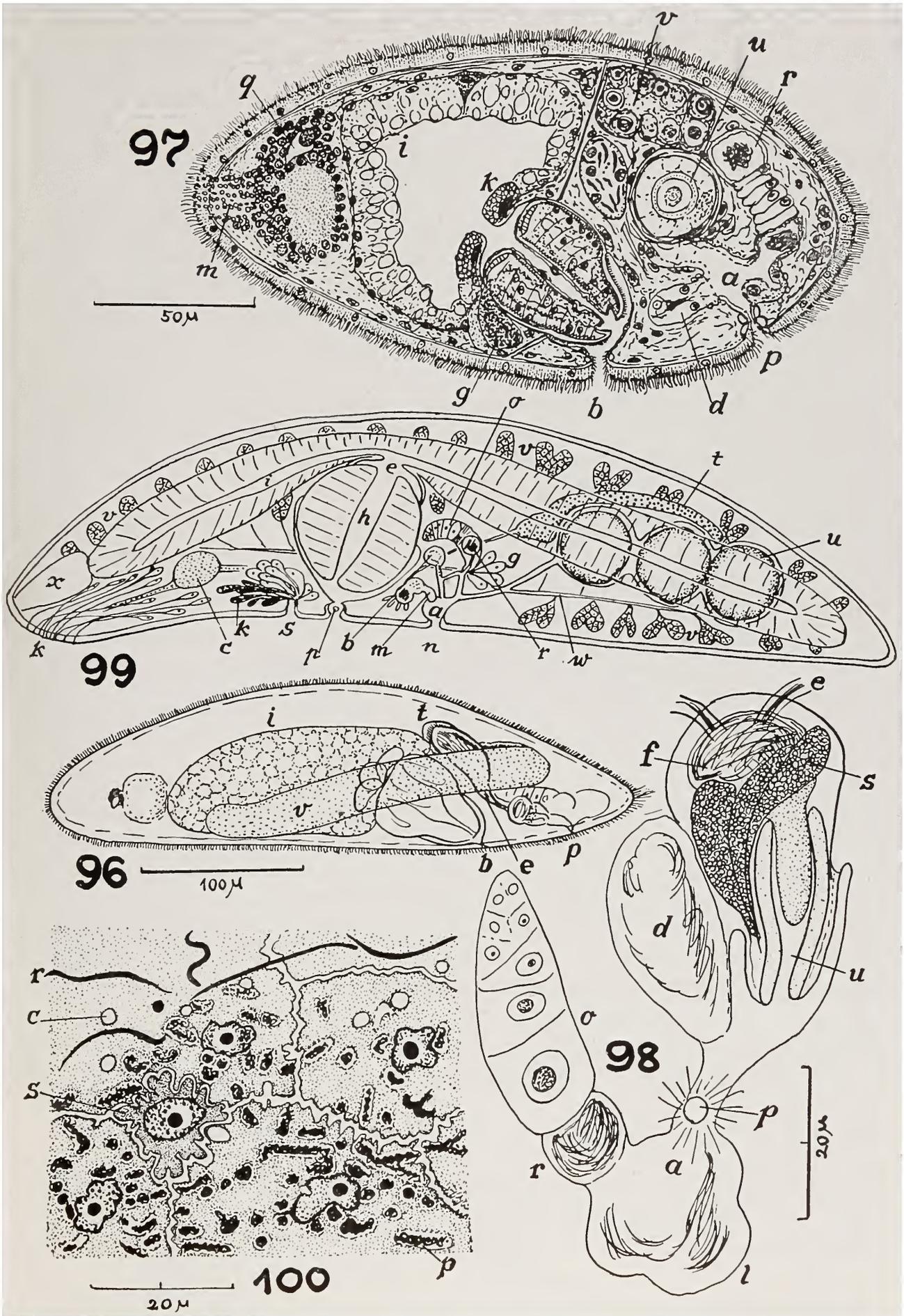
Fig. 97 — Corte sagital (combinado).

Fig. 98 — Aparelho reprodutivo no verme total, comprimido.

Bothromesostoma evelinae, sp. n.

Fig. 99 — Esquema da organização. a, átrio. b, empôla da bursa copulatória. c, cérebro. e, esôfago. g, glândulas da casca. h, faringe. i, intestino. k, glândulas cianófilas (mucosas). m, órgão copulatório. n, gonóporo. o, ovário. p, poro excretor combinado com a bôca. r, receptáculo seminal. s, saco ventral. t, testículo. u, ovo testáceo no útero. v, vitelário. w, viteloduto. x, espaço transparente no parênquima entre os nervos anteriores.

Fig. 100 — Corte tangencial da epiderme dum dos lados. c, desembocadura dum duto ramnífero. p, pigmento dentro da epiderme. r, ramnitos. s, célula substituidora.



ESTAMPA XVIII

Mesostoma ehrenbergii (Focke)

a, intestino pre-faríngeo. b, bursa copulatória. c, cérebro. d, gonóporo. e, ovos imediatos. f, trato nervoso anterior. g, glândulas mucosas (fiandeiras). h, glândulas faríngeas (salivares). i, intestino post-faríngeo. m, ovos duráveis. n, nervo longitudinal ventral. o, ovário. p, faringe com bôca. r, glândulas ramnitógenas. s, receptáculo seminal. t, testículos. u, úteros. y, vesícula seminal. y, vitelários.

Fig. 101 — Vista ventral, sem emunctórios. Os testículos, úteros, e vitelários do lado direito, na fase da produção dos ovos imediatos; os do lado esquerdo, na época dos ovos duráveis.

Fig. 102 — Verme de meia idade, com manchas pigmentadas; vista dorsal.

Fig. 103 — Ovo, no início da 1.^a segmentação.

Fig. 104 — Duração da permanência (1-6 dias) de 121 ovos duráveis nos úteros de 10 animais; vendo-se o maior numero (52) evacuado depois de 4 dias.

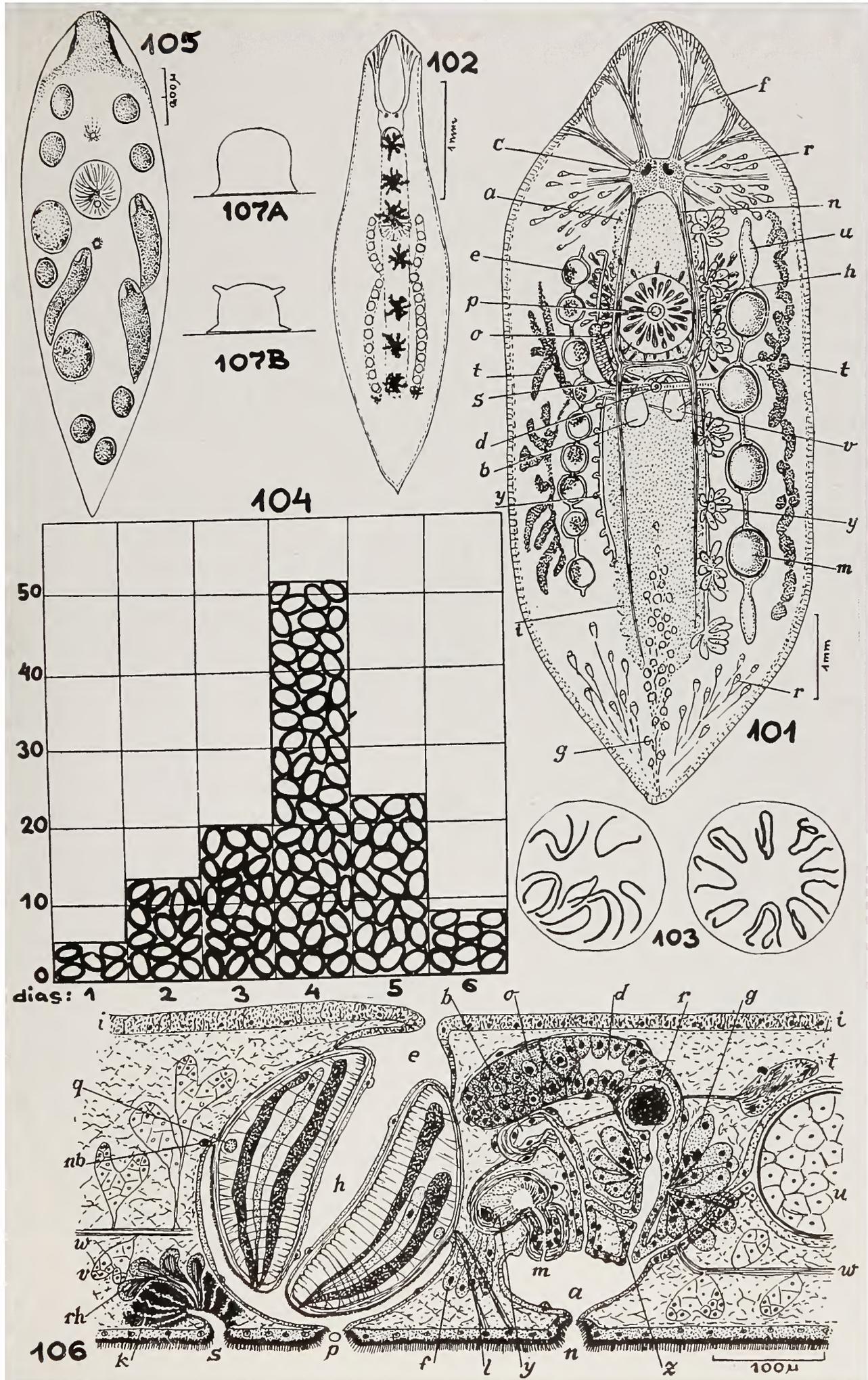
Bothromesostoma evelinae, sp. n.

a, átrio. b, empôla da bursa copulatória. d, oviduto. e, esôfago. f, glândulas da secreção granulosa. g, glândulas da casca. h, faringe. i, parede do intestino. k, glândulas cianófilas (mucosas). l, músculos locomotores da faringe. m, órgão copulador. n, gonóporo. nb, núcleo do epitélio externo da faringe. o, ovário. p, poro excretor combinado com a bôca. q, anel nervoso faríngeo. r, receptáculo seminal. rh, glândulas ramnitógenas. s, saco ventral. t, testículo. u, útero. v, vitelário. w, viteloduto. y, reservatório da secreção granulosa. z, duto espermático.

Fig. 105 — Vista ventral dum verme com filhotes originados de ovos de desenvolvimento rápido e com ovos testáceos, de desenvolvimento lento.

Fig. 106 — Região ântero-central do corpo; combinação de vários cortes.

Fig. 107 — Contornos de cortes transversais de vermes durante a locomoção (A) e em repouso e contraído (B).



ESTAMPA XIX

Plagiostomum evelinae, sp. n.

a, olho. b, boca. c, cérebro. d, duto eferente (um dos dois). e, pseudo-esôfago. f, ovo-viteloduto (um dos dois). g, glândulas bucais. h, bolsa faríngea. i, intestino. j, glândulas do pênis. k, glândulas intestinais do tipo das clavas de Minot. l, poro genital. m, músculos locomotores faríngeos. n, nervo anelar faríngeo (na Figura 112); trato nervoso sensorial (na Figura 114). o, ovário. p, poro excretor dorso-mediano. q, músculo esfíncter faríngeo. r, zona da secreção granulosa. s, vesícula seminal. t, testículos (sòmente alguns desenhados). u, pênis. v, vitelários, ainda jovens. w, bainha do pênis. x, diafragma (base do pênis). y, oviduto comum. z, glândulas do poro genital. 1, glândulas aprofundadas da área lateral. 2, canal protonefridial lateral. 3, fosseta ciliada lateral, em que o canal protonefridial desemboca. 4, ovócito inseminado. 5, espermios alheios no parênquima. 6, glândulas aprofundadas fora do campo lateral. 7, aglomeração de pigmento. 8, célula epidérmica superficial, não aprofundada. 9, saco distal, para que o pênis se invagina.

Fig. 108 — Verme adulto, vivente; vista dorsal.

Fig. 109 — Verme adulto, vivente; vista lateral.

Fig. 110 — Verme jovem, vivente; vista dorsal.

Fig. 111 — Verme de meia idade, vivente; região anterior em vista dorsal.

Fig. 112 — Esquema da organização do lado direito.

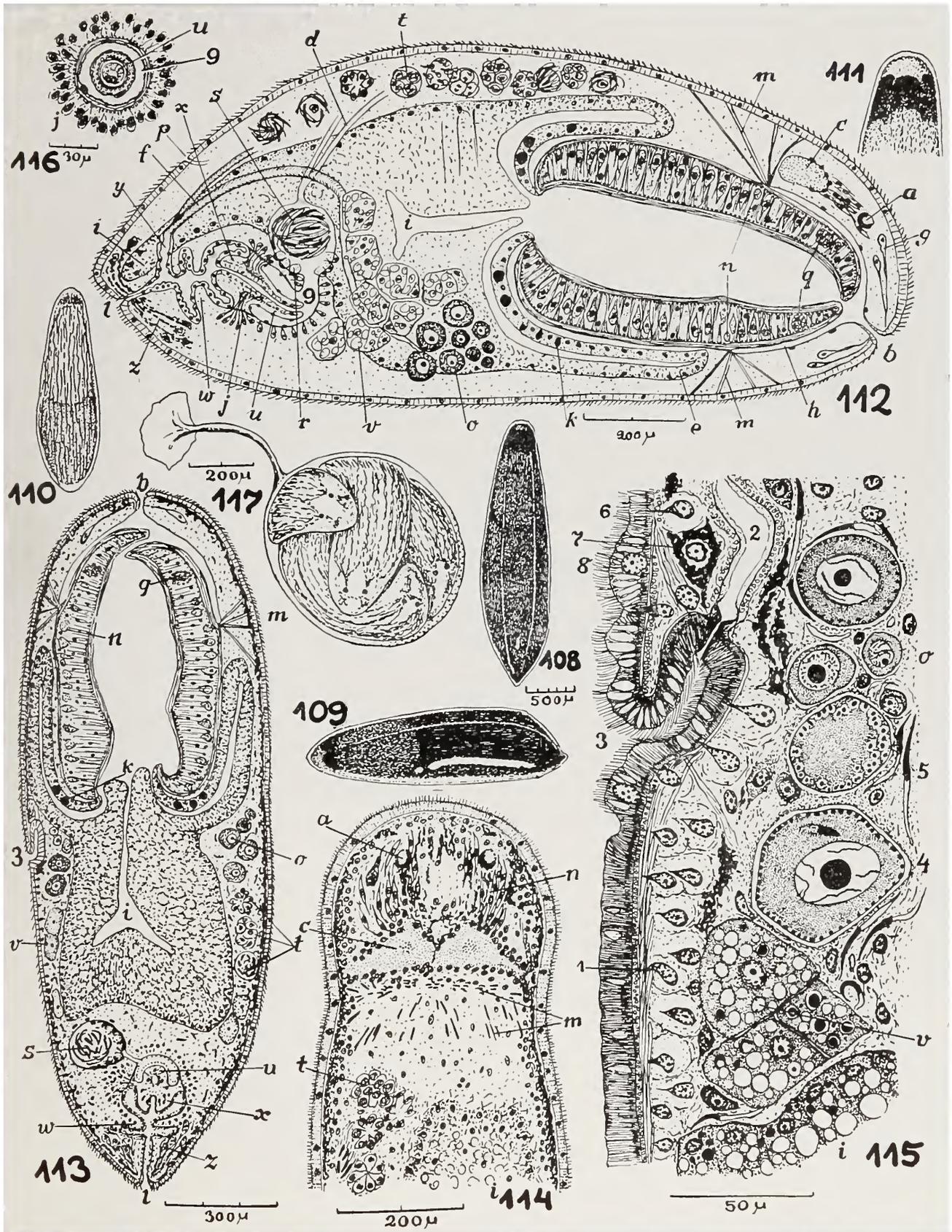
Fig. 113 — Corte horizontal.

Fig. 114 — Corte horizontal da região ântero-dorsal.

Fig. 115 — Corte horizontal da região látero-ventral.

Fig. 116 — Corte transversal do órgão copulador masculino, ao nível da linha r da Fig. 112.

Fig. 117 — Casulo com 4 vermes jovens.



ESTAMPA XX

Gyratrix hermaphroditus Ehrenberg

a, glândulas do poro feminino. b, bursa copulatrix. c, cérebro. d, poro feminino. e, poro da bursa. f, glândulas da casca. g, glândulas da tromba. h, faringe. i, intestino. k, reservatório da secreção granulosa com glândulas. m, canal ascendente (distal) do emunatório. n, canal descendente (proximal) do emunatório. o, ovário. p, estilete. q, cabo da bainha do estilete. r, tromba (proboscis). s, vesícula seminal. t, testículo. u, útero contendo um casulo. v, vitelário, na fase imatura. w, ramificações internas do emunatório. x, ligação transversal dos canais descendentes. y, empôla do tronco protonefridial terminal. z, paranefrócitos.

Fig. 118 — Vista ventral, sem intestino.

Fig. 119 — Vista dorsal, sem órgãos reprodutivos.

Meidiama lutheri, g. n., sp. n.

a, orifício externo da bursa seminal. c, cérebro. d, ovo-viteloduto. h, faringe. i, intestino. l, intestino sólido. m, gonóporo masculino. o, ovário. q, pênis. r, reservatório da secreção granulosa. s, vesícula seminal. t, testículos. u, gonóporo feminino. v, vitelário. w, bursa resorvente. x, estatocisto. y, estatolito. z, lacuna no parênquima provavelmente protonefridial.

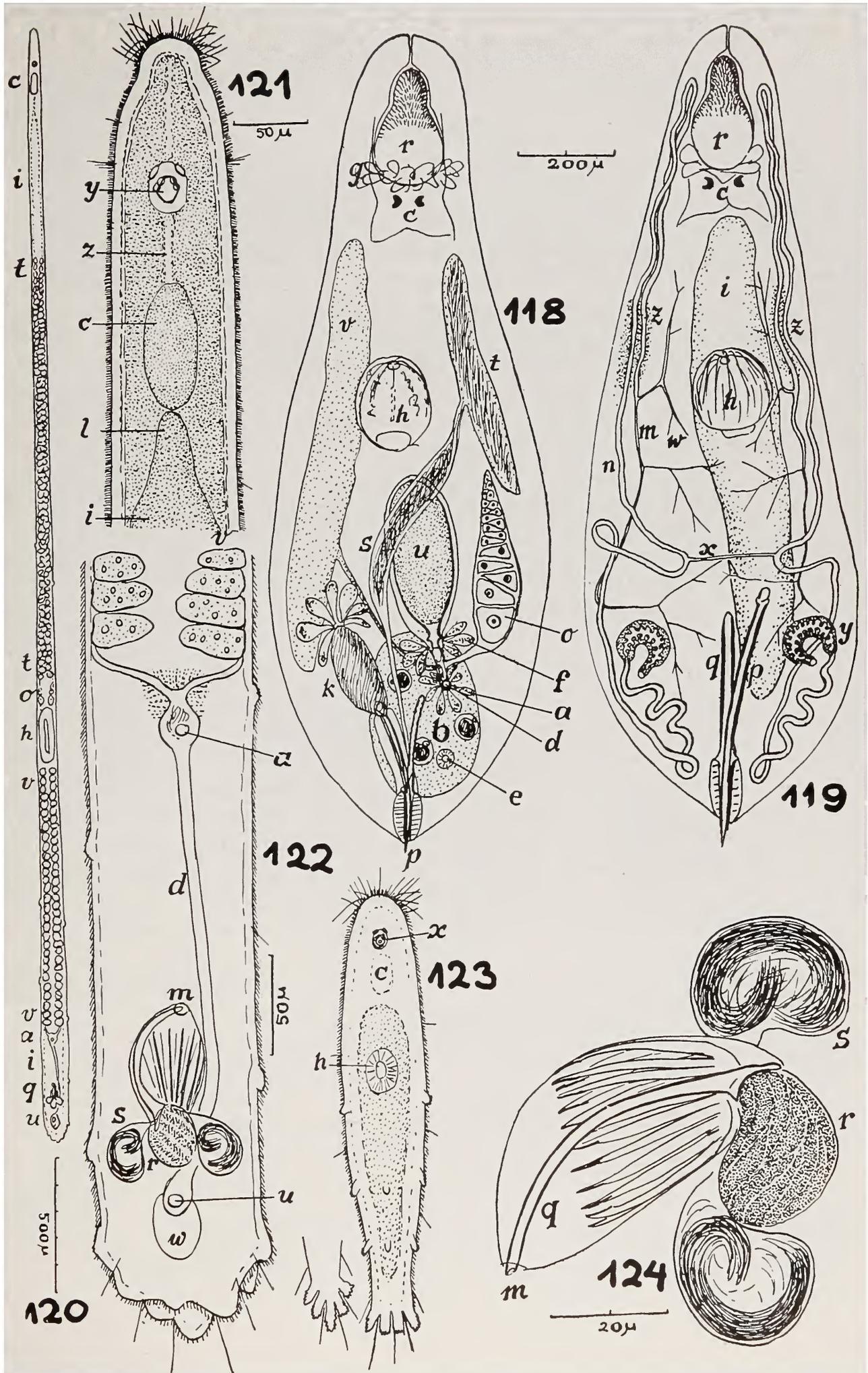
Fig. 120 — Verme adulto vivente, em vista ventral.

Fig. 121 — Região anterior dum verme vivente.

Fig. 122 — Vista ventral da região posterior.

Fig. 123 — Vista ventral dum verme jovem, vivente; no lado, a extremidade caudal dum outro exemplar.

Fig. 124 — Órgão copulador masculino.



ESTAMPA XXI

Meidiama lutheri, g. n., sp. n.

a, orifício externo da bursa seminal. b, bôca. d, ovo-viteloduto. e, epiderme. f, glândulas cefálicas. g, glândulas argamassadoras. i, intestino. j, nervo faríngeo anelar. k, glândulas faríngeas. m, gonóporo masculino. n¹ — n², nervos. p¹, epitélio faríngeo interno ciliado, que reveste o lume e aparece numa prega cortada tangencialmente. p², epitélio não ciliado, que corresponde a ph² da f. 54 de Meixner (1938, p. 57). r, reservatório da secreção granulosa. u, gonóporo feminino. v, vitelários. w, bursa resorvente. x, núcleos das células parietais do estatocisto. y, núcleos das células formadoras do estatolito, dissolvido nos cortes.

Fig. 125 — Corte mediano (combinado) da região posterior.

Fig. 126 — Corte mediano (combinado) da região da faringe.

Fig. 127 — Corte transversal ao nível do estatocisto.

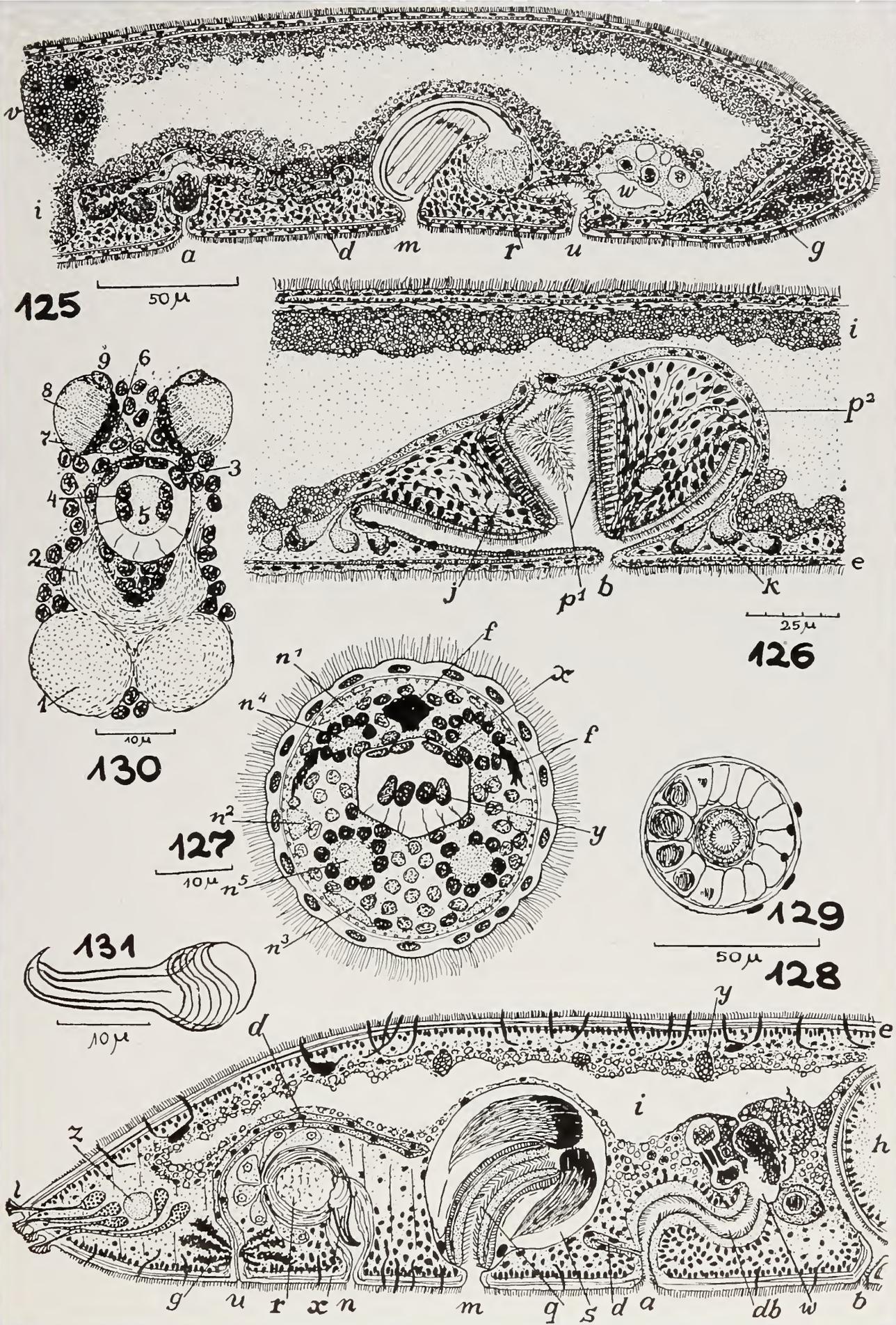
Minona evelinae, g. n., sp. n.

Fig. 128 — Corte mediano (combinado) da região posterior. a, orifício do duto bursal. b, bôca. d, ovo-viteloduto. db, duto bursal (vagina). e, epiderme com secreção cutânea. g, glândulas argamassadoras. h, faringe. i, intestino. l, papilas adesivas com glândulas. m, orifício externo do duto ejaculatório. n, orifício da vesícula granulorum. q, duto ejaculatório. r, cavidade da vesícula granulorum. s, lume da vesícula seminal. u, gonóporo feminino. w, empôla da bursa seminal. x, estilete da vesícula granulorum. y, clava de Minot. z, comissura caudal.

Fig. 129 — Corte horizontal da parte ectal, loculada, da vesícula seminal: no centro, o duto ejaculatório; em alguns gomos, espermios.

Fig. 130 — Corte horizontal da região do cérebro. 1, neuropilema. 2, lóbulos anteriores cerebrais. 3, núcleos das células parietais do estatocisto. 4, núcleos das células formadoras do estatolito. 5, estatolito. 6, cálice pigmentado. 7, orla dos bastonetes (neurofibrilas). 8, zona refractiva (cristalino) da célula visual. 9, núcleo da célula visual.

Fig. 131 — Estilete canaliculado da vesícula granulorum.



ESTAMPA XXII

Minona evelinae, g. n., sp. n.

a, poro externo da bursa seminal. b, bôca. d, ovo-viteloduto. db, duto bursal (vagina), e, epiderme com secreção cutânea. g, glândulas argamassadoras. h, faringe. i, intestino. j, nervo faríngeo anelar. k, glândulas faríngeas. l, papilas adesivas com glândulas. m, gonóporo masculino. n, orifício da vesícula granulorum. o, ovário. p¹, epitélio faríngeo interno, parte ciliada, aprofundada. p², epitélio faríngeo interno, parte não ciliada, não aprofundada. q, duto ejaculatório. r, reservatório da secreção granulosa. s, vesícula seminal. t, testículos. u, gonóporo feminino. v, vitelários. w, empôla da bursa. z, comissura caudal.

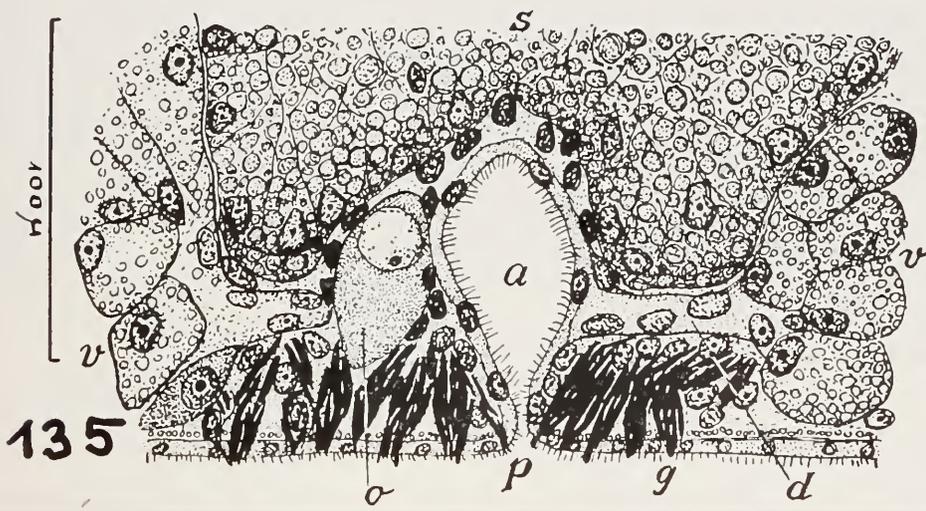
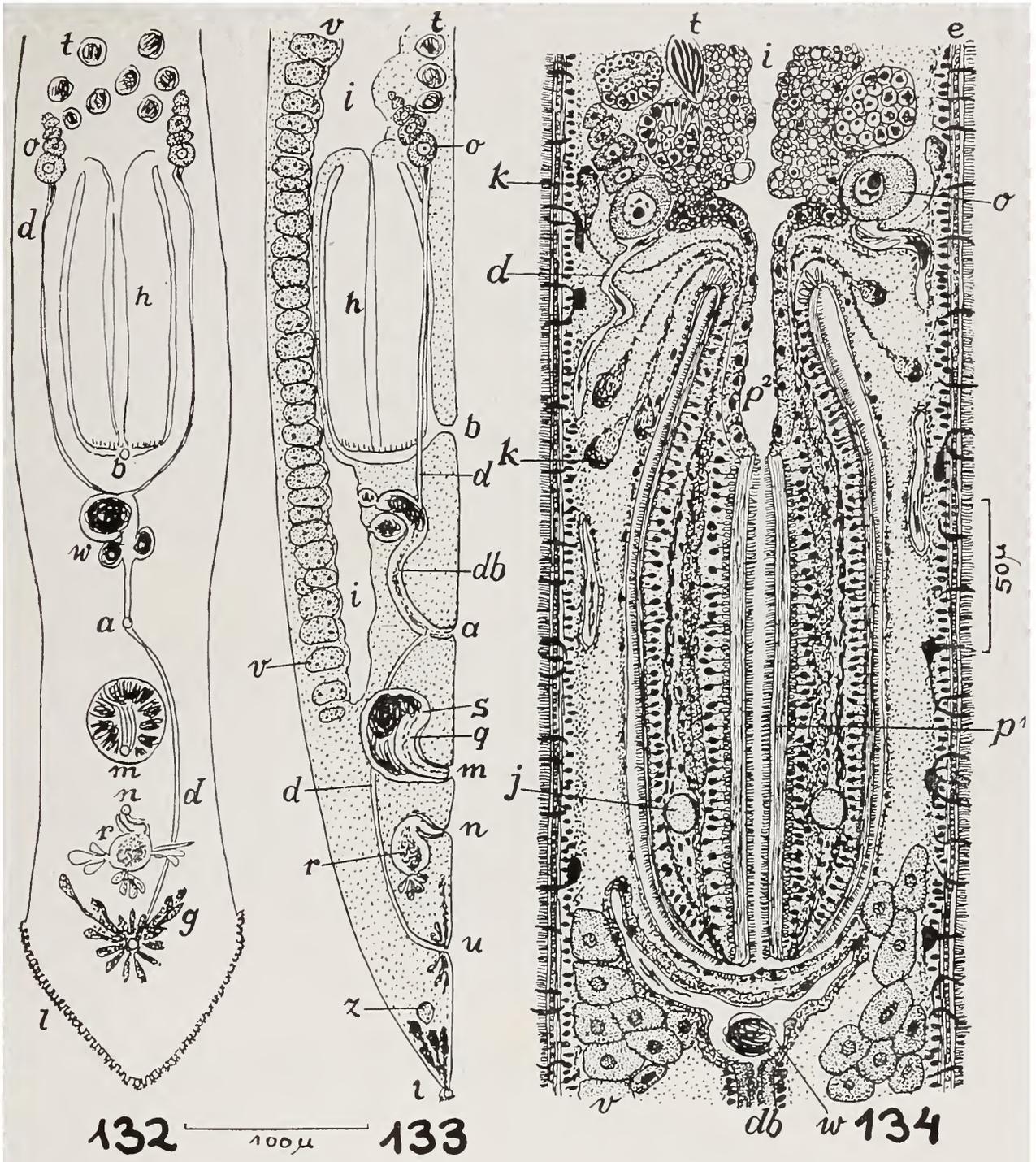
Fig. 132 — Vista ventral da região posterior.

Fig. 133 — Vista lateral da região posterior.

Fig. 134 — Corte horizontal da região faríngea.

Bothrioplana semperi M. Braun

Fig. 135 — Corte transversal ao nível do gonóporo. a, átrio. d, viteloduto. g, glândulas ao redor do gonóporo. o, ovário. p, gonóporo. s, intestino. v, vitelário.



ESTAMPA XXIII

Minona evelinae, g. n., sp. n.

Fig. 136 — Verme adulto, vivente, visto do lado ventral. a, poro externo da bursa seminal. b, bôca. c, cérebro. d, ovo-viteloduto. f, glândulas cefálicas. h, faringe. i, intestino. l, papilas adesivas. m, gonóporo masculino. n, orifício da vesícula granulorum. o, ovário (germário). r, vesícula granulorum. s, vesícula seminal. t, testículos (no lado direito, não desenhados). u, gonóporo feminino. v, vitelários (no lado esquerdo, não desenhados). w, empôla da bursa seminal.

Fig. 137 — Papilas adesivas caudais dum verme jovem (A) e dum adulto (B).

Bothrioplana semperi M. Braun

Fig. 138 — Vista ventral. a, átrio. b, bôca. c, cérebro. d, viteloduto. e, parte lateral do intestino. f, órgão frontal. g, glândulas ao redor do gonóporo. h, faringe. i, intestino anterior. m, bolsa faríngea. n, duto protonefridial terminal. o, ovário. p, gonóporo. r, rãditos. s, intestino posterior. v, vitelário. w, fossetas ciliadas.

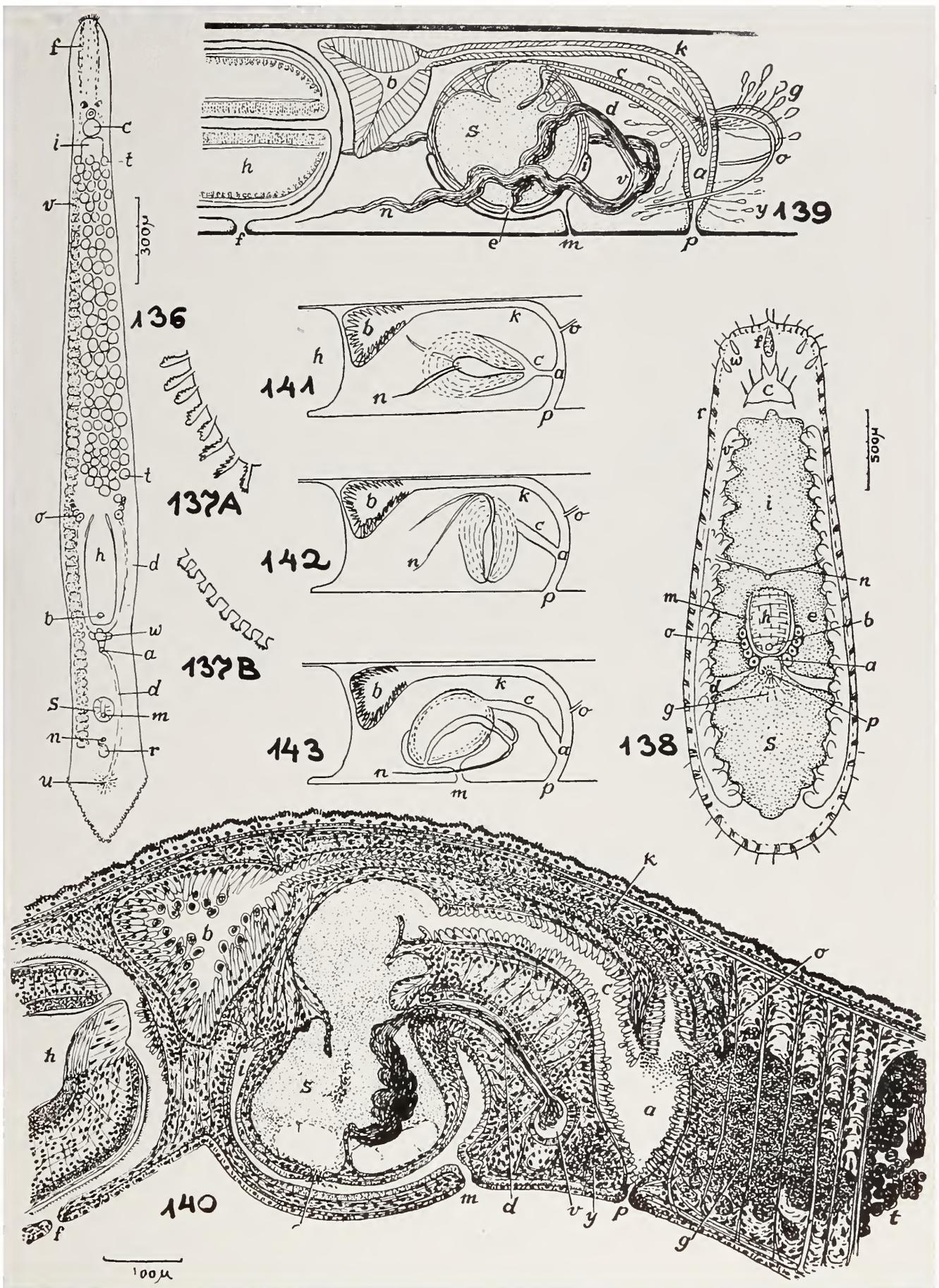
Bopsula evelinae, g. n., sp. n.

a, átrio feminino. b, empôla da bursa. c, canal entre o átrio feminino e o bulbo do pênis. d, duto seminal. e, orifício da papila do pênis. f, bôca. g, glândulas da casca. h, faringe. i, átrio masculino. k, duto (canal) da bursa. m, poro masculino. n, duto eferente. o, ovo-viteloduto. p, poro feminino. s, secreção no lume do pênis. t, testículos. v, vesícula seminal extra-penial. y, glândulas argamassadoras.

Fig. 139 — Esquema da região dos órgãos copuladores.

Fig. 140 — Corte mediano (combinado) da região dos órgãos copuladores.

Fig. 141, 142, 143 — Esquema hipotético interpretando a organização de *Bopsula evelinae* como originada por rotação do pênis.



ESTAMPA XXIV

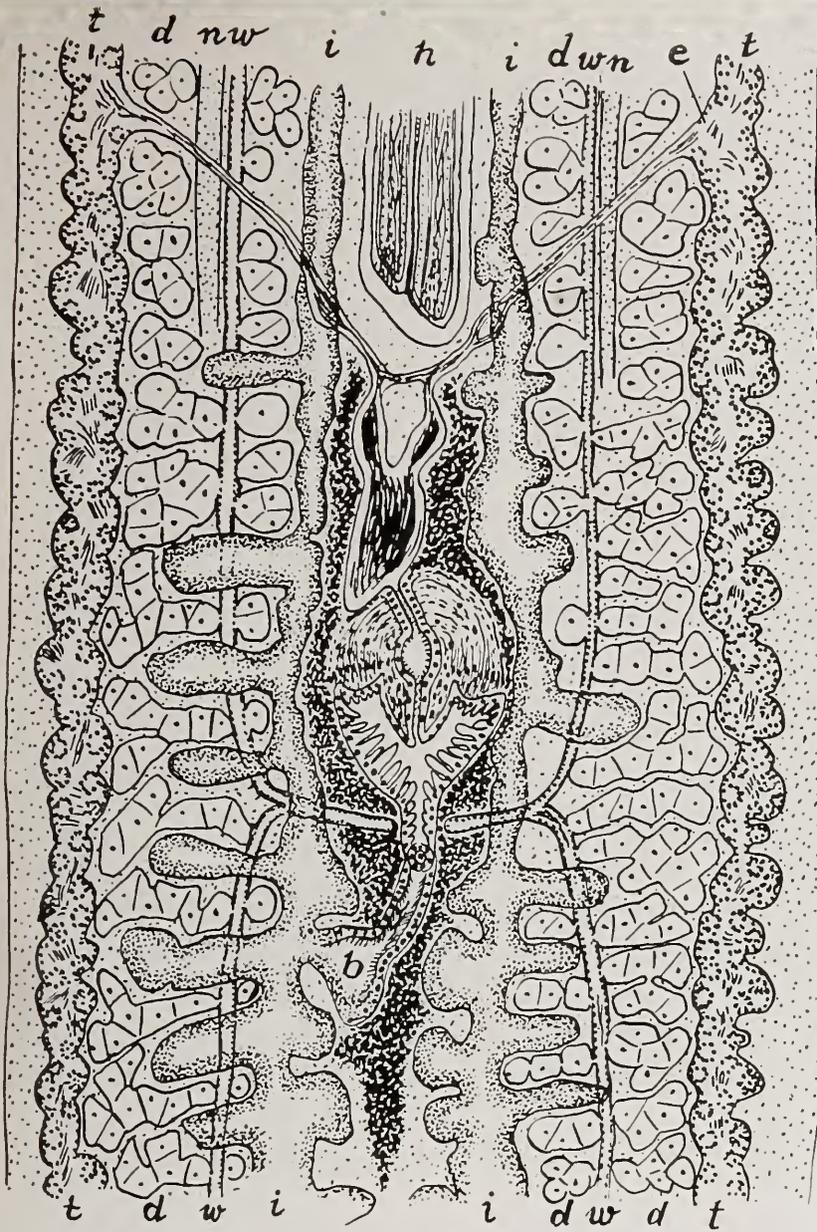
Rhodax evelinae, g. n., sp. n.

a, átrio masculino. b, empôla da bursa ("bursa"). d, vitelários. e, duto eferente. f, vesícula seminal extra-penial. g, glândulas da casca. h, faringe. i, intestino. m, ovo-viteloduto comum. n, nervo longitudinal ventral. p, pênis. r, poro genital. t, testículo. w, ovo-viteloduto. z, área adesiva.

Fig. 144 — Vista dorsal dum espécime, cujo zoóide posterior se individualizou, há pouco tempo.

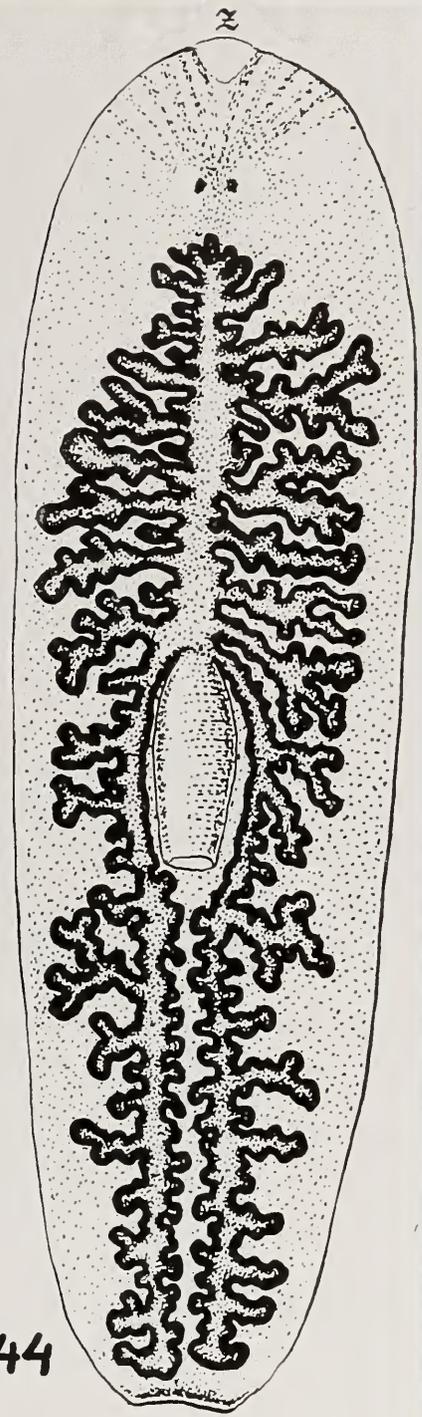
Fig. 145 — Corte horizontal (combinado) da região do aparelho copulador.

Fig. 146 — Corte mediano da região do poro genital dum verme com os órgãos reprodutivos quasi completamente desenvolvidos.



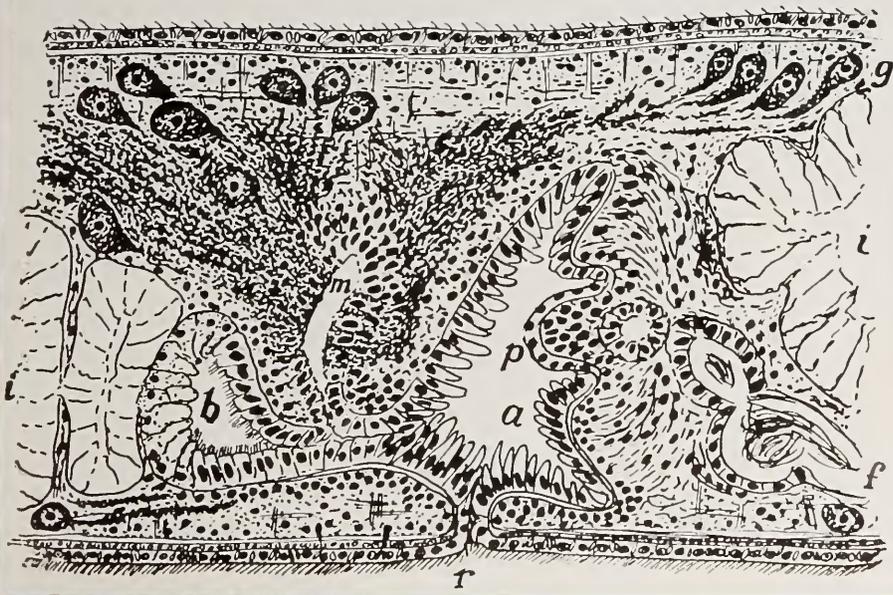
145

200 μ



144

100 μ



146

ESTAMPA XXV

Rhodax evelinae, g. n., sp. n.

a, átrio masculino. b, empôla da bursa (“bursa”). c, canal da bursa. d, vitelários. e, duto eferente. f, vesícula seminal extra-penial. g, glândulas da casca. h, faringe. i, intestino. k, glândulas cefálicas. l, cérebro. m, ovo-viteloduto comum. n, nervo longitudinal ventral. o, ovário. p, pênis. r, poro genital. s, bôca. t, testículo. u, átrio comum. v, vesícula seminal intra-penial. w, ovo-vitelodutos. z, área adesiva.

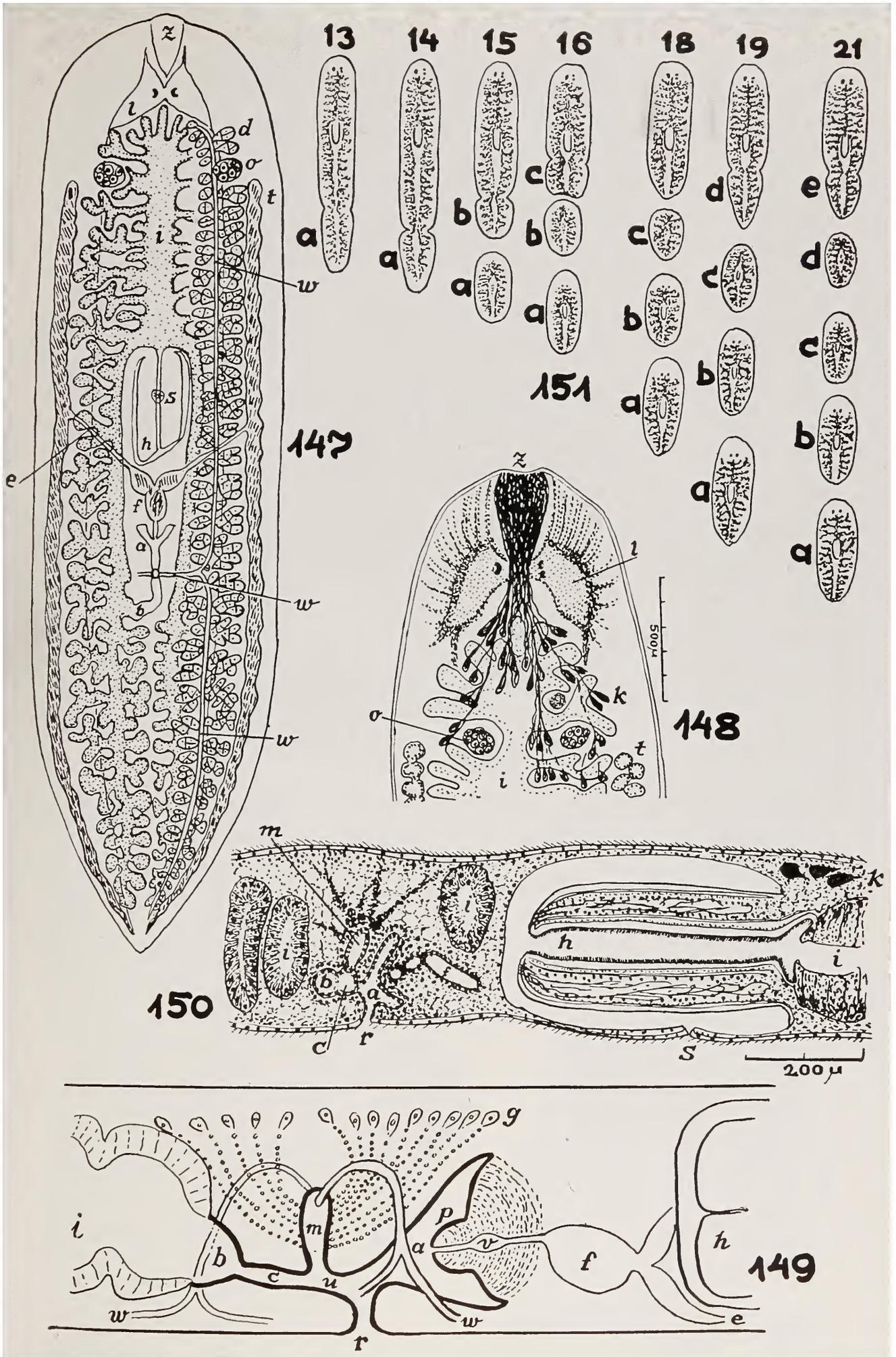
Fig. 147 — Vista ventral dum exemplar sexuado. Foram suprimidos, no lado direito, os vitelários e os ovo-vitelodutos; no esquerdo, os divertículos intestinais.

Fig. 148 — Esquema, baseado em cortes horizontais, da extremidade anterior.

Fig. 149 — Esquema do aparelho copulador, em vista lateral.

Fig. 150 — Corte mediano da região do poro genital dum verme com os órgãos reprodutivos em desenvolvimento.

Fig. 151 — Um indivíduo com a sua prole, originada por divisão, entre 13 e 21 de dezembro de 1944.



ESTAMPA XXVI

Rhodax evelinae, g. n., sp. n.

a, átrio masculino. b, empôla da bursa (“bursa”). d, vitelários. f, vesícula seminal extra-penial. g, glândulas da casca. i, intestino. k, glândulas cefálicas. n, nervo longitudinal ventral. o, ovário. r, poro genital. w, ovo-viteloduto.

Fig. 152 — Corte horizontal (não combinado) da região do aparelho copulador.

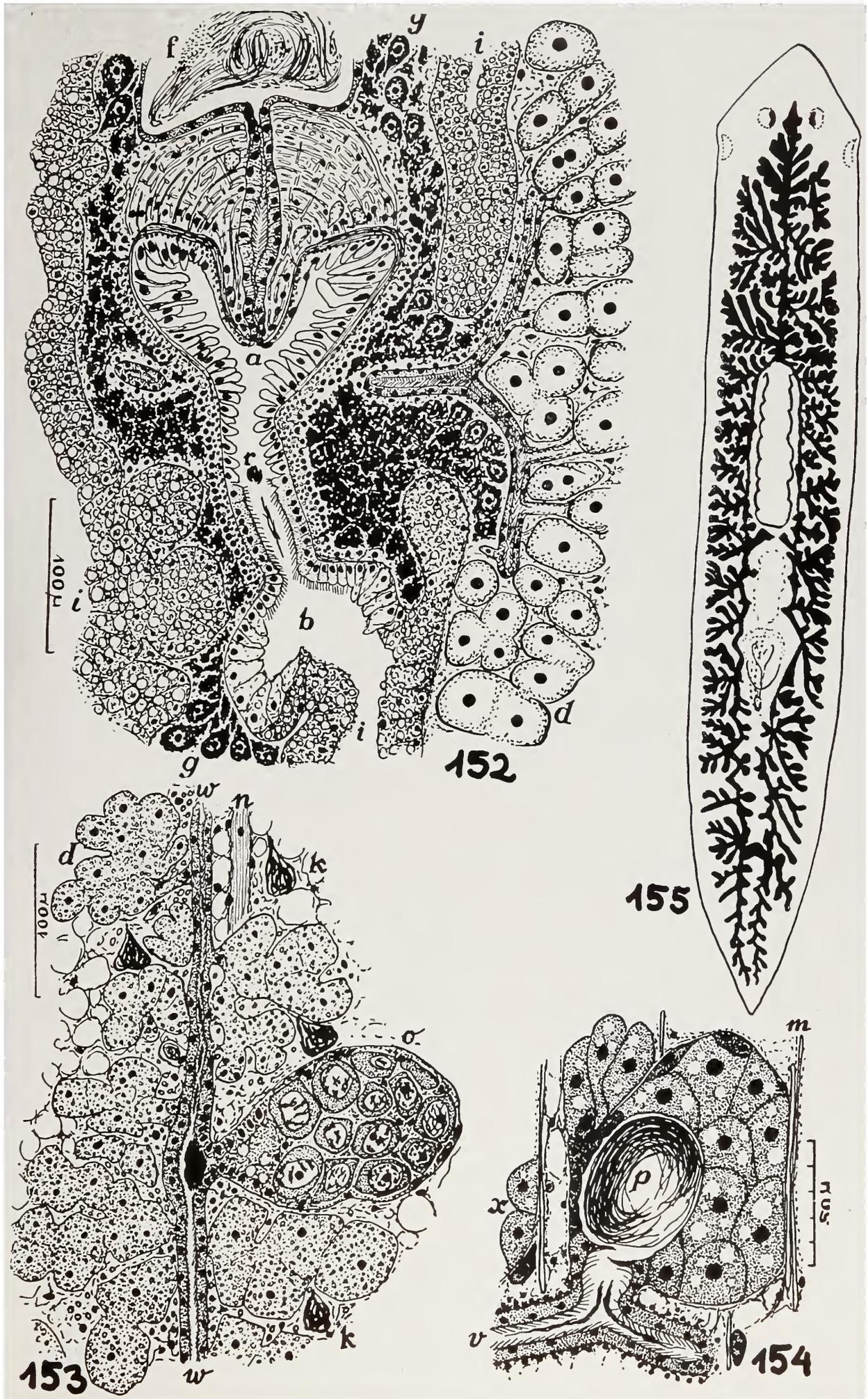
Fig. 153 — Corte horizontal (combinado) da região do ovário direito.

Curtisia schubarti, sp. n.

Fig. 154 — Corte sagital dum infundíbulo vitelino com espermios. m, fibras musculares. p, espermios. v, ovo-viteloduto. x, vitelário.

Dugesia tigrina (Girard)

Fig. 155 — Intestino dum verme fartamente alimentado com fígado picado mais carvão granulado.



ESTAMPA XXVII

Curtisia schubarti, sp. n.

a, átrio comum. b, bôca. c, cérebro. d, dutos eferentes. e, átrio masculino. g, gonóporo. h, bolsa faríngea. i, intestino. k, canal da bursa. o, ovário. p, pênis. q, glândulas da casca. t, testículos. u, empôla da bursa. v, ovo-viteloduto. y, glândulas argamassadoras.

Fig. 156 — Esquema da organização, vista ventral.

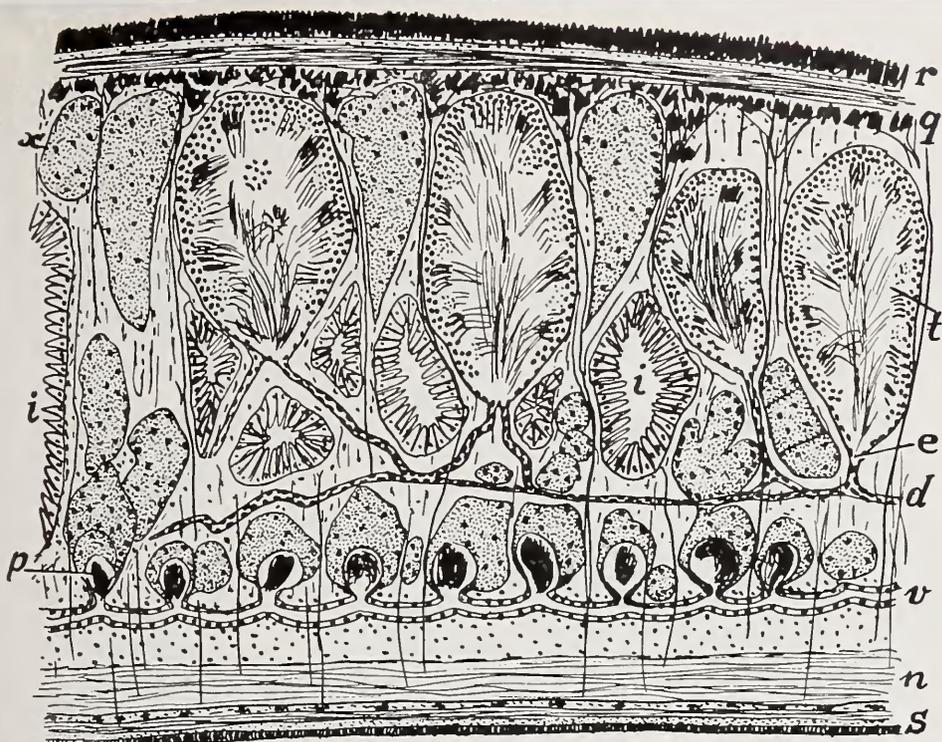
Fig. 157 — Corte mediano (combinado) da região dos órgãos copuladores.

Dugesia tigrina (Girard)

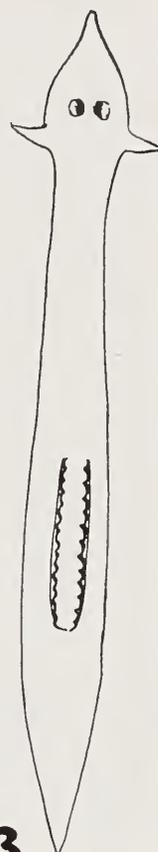
a, átrio masculino. b, empôla da bursa. c, canal da bursa. g, glândulas da casca. h, faringe. i, intestino. r, poro genital. t, testículo. u, átrio comum. w, ovo-viteloduto. x, duto ejaculatório. y, divertículo do átrio feminino.

Fig. 158 — Corte mediano da região do aparelho copulador.

Fig. 159 — Contornos dos órgãos copuladores no corte mediano dum outro indivíduo.

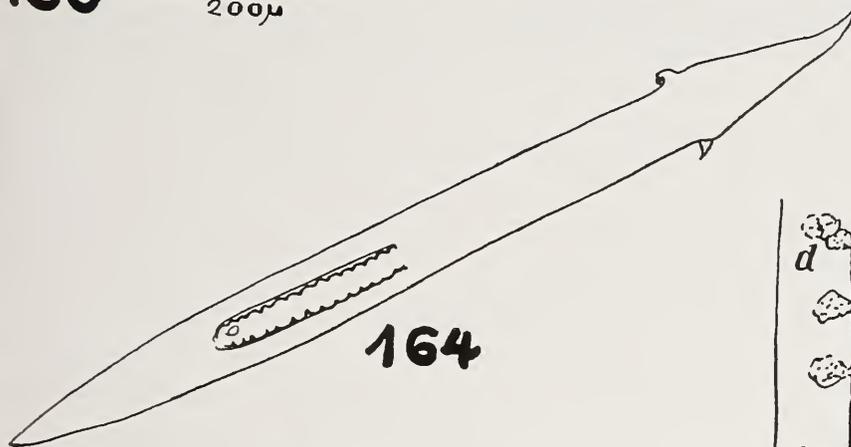


160 200μ

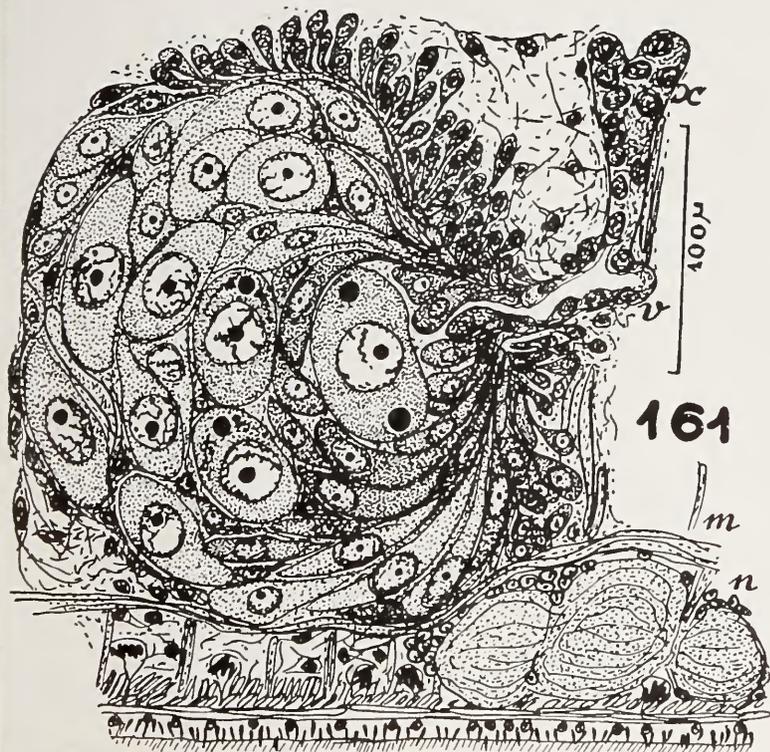


2mm

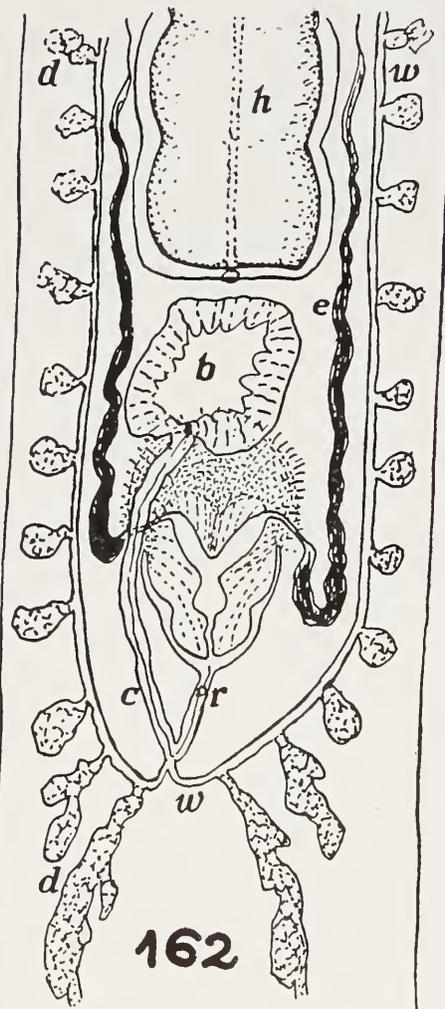
163



164



161 100μ



162

ESTAMPA XXVIII

Curtisia schubarti, sp. n.

d, duto eferente. e, dútulo eferente. i, intestino. m, músculos dorso-ventrais. n, nervo longitudinal ventral. p, espérmios nos infundíbulos vitelinos. q, células rabditógenas. r, epiderme dorsal. s, epiderme ventral. t, testículo. v, ovo-viteloduto. x, vitelário.

Fig. 160 — Corte sagital, ao nível dos nervos longitudinais ventrais.

Fig. 161 — Corte transversal dum ovário.

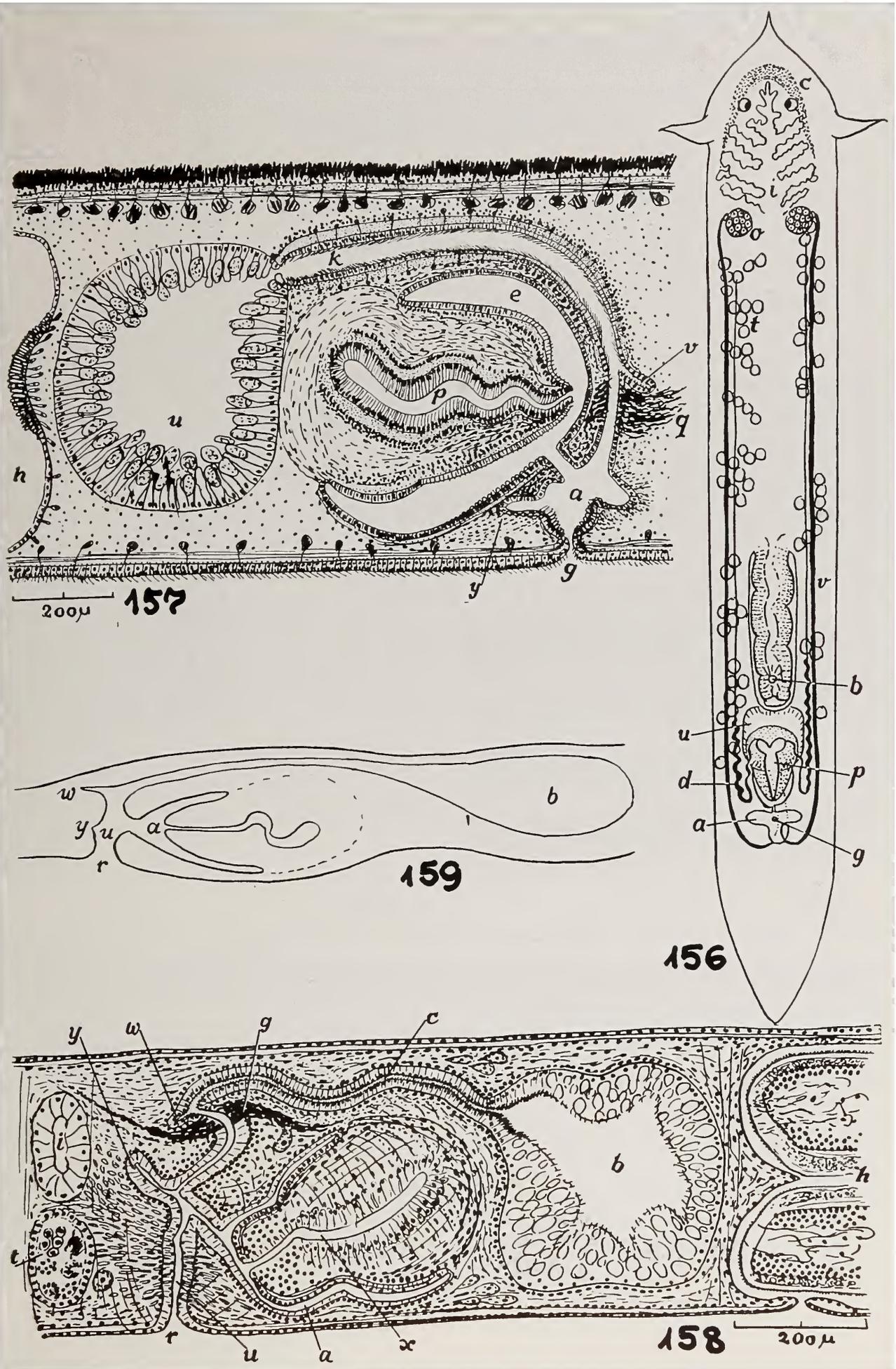
Dugesia tigrina (Girard)

Fig. 162 — Esquema do aparelho copulador em vista dorsal. b, empôla da bursa. c, canal da bursa. d, vitelários. e, duto eferente. h, faringe. r, poro genital. w, ovo-viteloduto.

Dugesia nonatoi, sp. n.

Fig. 163 — Hábito regular do verme que desliza no fundo do vaso.

Fig. 164 — Hábito dum verme que se locomove na película d'água.



ESTAMPA XXIX

Dugesia nonatoi, sp. n.

a, desembocadura do canal bursa-intestinal. b, bolsa faríngea. c, glândulas da casca. d, ovo-vitelodutos. e, dilatação do ducto ejaculatório. f, ducto eferente. g, glândulas peniais. h, faringe. i, intestino. k, glândulas cefálicas. l, bôca. m, empôla da bursa. n, canal da bursa. o, ovário. p, papila penial. q, glândulas argamassadoras. r, poro genital. s, vesícula seminal verdadeira. t, testículos. u, ducto bursa-intestinal. v, vitelários. w, folículos vitelinos pre-ovários. x, átrio masculino. y, átrio feminino. z, bolsa do átrio feminino.

Fig. 165 — Cabeça dum verme em locomoção.

Fig. 166 — Cabeça dum verme que fareja.

Fig. 167 — Esquema; duas vêzes interrompido.

Fig. 168 — Corte mediano da região dos órgãos copulatórios.

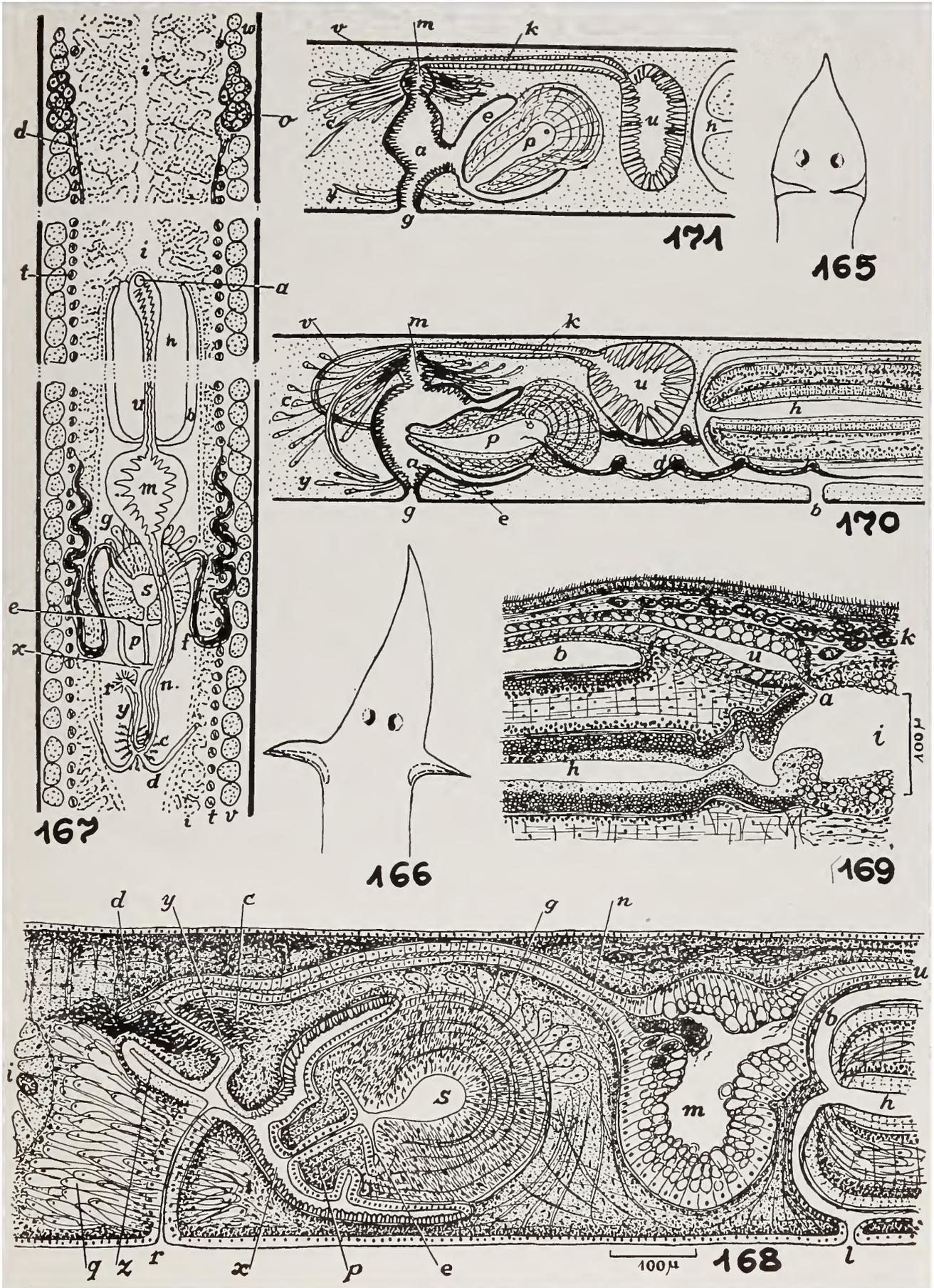
Fig. 169 — Corte mediano da comunicação bursa-intestinal.

Dugesia arndti, sp. n.

a, átrio comum. b, bôca. c, glândulas da casca. d, ducto eferente. e, átrio masculino. g, gonóporo. h, faringe. k, canal da bursa. m, comunicação ("vagina") entre o canal da bursa e o átrio. p, lume do pênis. u, empôla da bursa. v, ovo-viteloduto. y, glândulas argamassadoras.

Fig. 170 — Topografia dos órgãos copulatórios com pênis proeminente.

Fig. 171 — Topografia dos órgãos copulatórios com o pênis retraído.



ESTAMPA XXX

Dugesia arndti, sp. n.

a, átrio comum. c, glândulas da casca. d, duto eferente. e, átrio masculino. f, fibras da musculatura do corpo. g, gonóporo. h, faringe. i, intestino. k, canal da bursa. l, músculos cutâneos longitudinais. m, comunicação (“vagina”) entre o canal da bursa e o átrio. n, nervo longitudinal ventral. o, ovário. p, pênis. r, rãbditos nas células sub-cutâneas. s, epitélio dorsal da papila penial. t, testículo. u, empôla da bursa. v, ovo-viteloduto. w, vitelário. x, músculos cutâneos anelares. y, glândulas argamassadoras. z, epiderme.

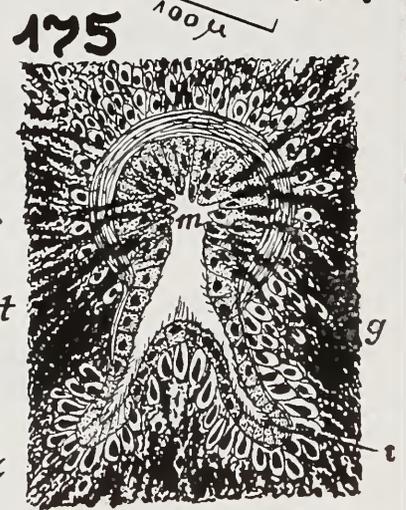
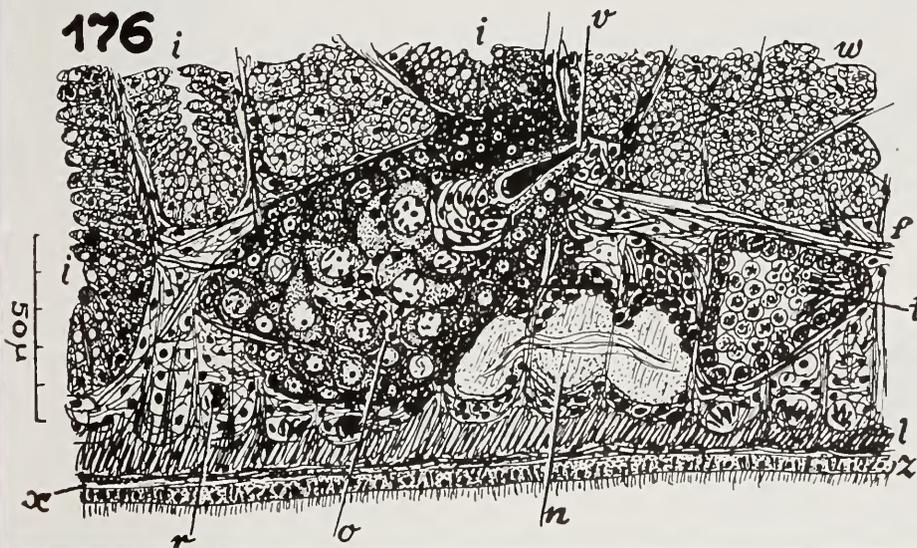
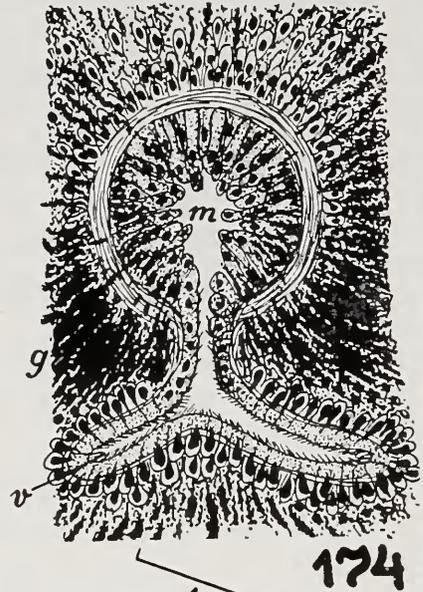
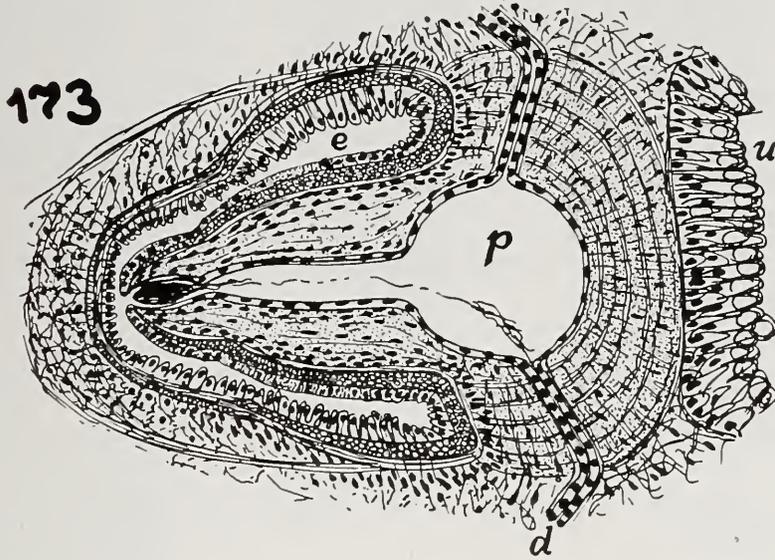
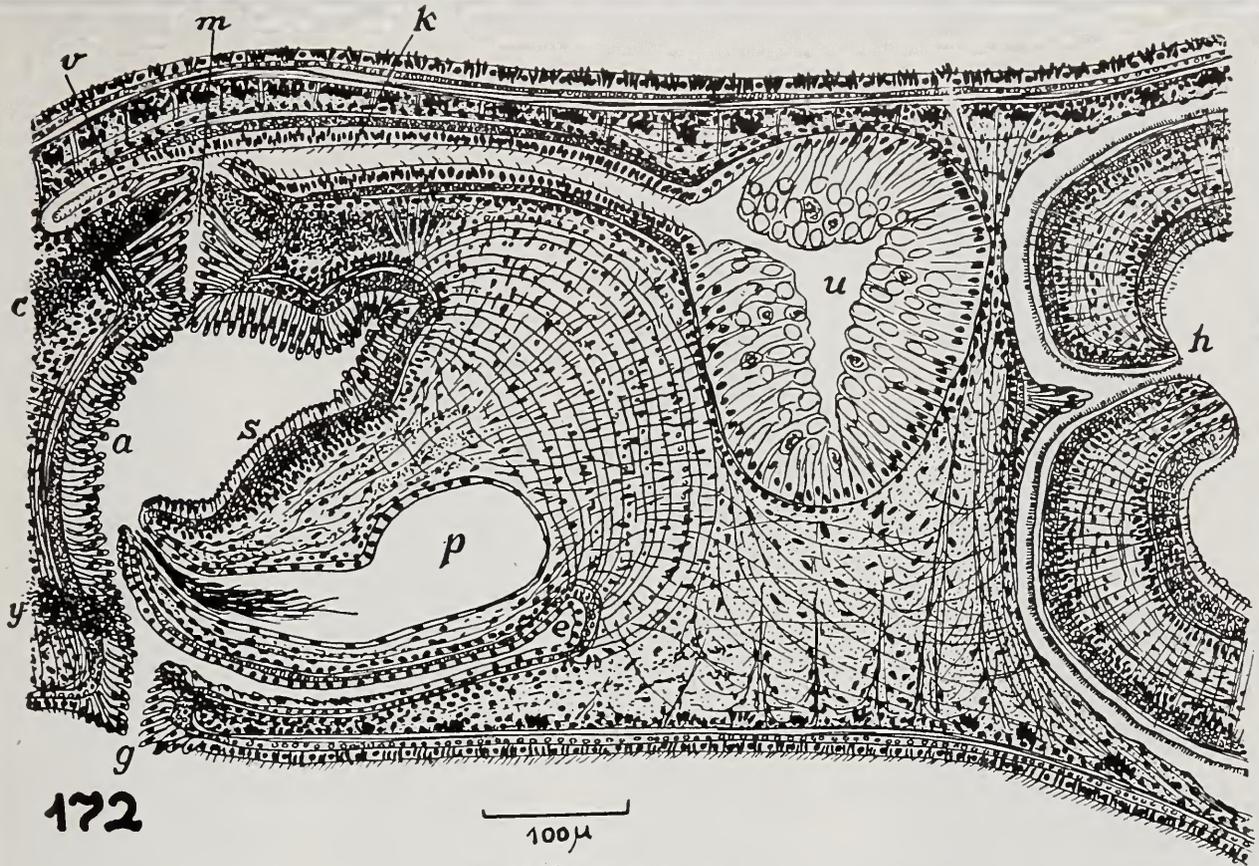
Fig. 172 — Corte mediano (combinado) do aparelho copulador.

Fig. 173 — Corte horizontal do pênis.

Fig. 174 — Corte horizontal da desembocadura dos ovo-vitelodutos unidos.

Fig. 175 — Corte horizontal da desembocadura dos ovo-vitelodutos separados.

Fig. 176 — Corte transversal do ovário.



ESTAMPA XXXI

Animais em cores naturais

- Fig. 1 — *Macrostomum gigas* Okugawa.
- Fig. 2 — *Phaenocora evelinae*, sp. n.
- Fig. 3 — *Bothromesostoma evelinae*, sp. n.; no claro. A, vista lateral. B, vista ventral.
- Fig. 4 — *Bothromesostoma evelinae*, sp. n.; no escuro.
- Fig. 5 — *Rhodax evelinae*, sp. n.
- Fig. 6 — *Curtisia schubarti*, sp. n.
- Fig. 7 — *Dugesia tigrina* (Girard), vista dorsal dum verme do tipo colorativo reticulado (manchado). São Paulo.
- Fig. 8 — *Dugesia tigrina* (Girard), vista ventral do verme da Fig. 7, vendo-se os orifícios bucal e genital.
- Fig. 9-12 — *Dugesia tigrina* (Girard), vistas dorsais de vermes diversamente pigmentados. São Paulo.
- Fig. 13 — *Dugesia nonatoi*, sp. n.
- Fig. 14 — *Dugesia arndti*, sp. n.

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras





1



5



6



14

13



2

3^A



3^B



4

Sôbre a biologia de alguns peixes de respiração aérea. (*Lepidosiren paradoxa* FITZ. e *Arapaima gigas* CUV).

por **Paulo Sawaya**

(Laboratório de Fisiologia Geral e Animal —
Departamento de Zoologia da Universidade de
São Paulo)

(Estampas I — III)		PÁGS.
I —	Generalidades	255
II —	O material e sua procedência	256
	Observações e experiências:	
III —	<i>Arapaima gigas</i> CUVIER	257
	a) Notas biológicas	257
	b) Respiração	260
IV —	<i>Lepidosiren paradoxa</i> FITZINGER	262
	a) Notas biológicas	262
	b) Respiração	266
V —	Discussão	270
VI —	Resultados	273
VII —	Summary	273
VIII —	Bibliografia	275
IX —	Estampas	279

I

Generalidades

No presente trabalho pretendo relatar os resultados principais de algumas observações e experiências efetuadas em Belém do Pará e em São Paulo, relativamente ao comportamento, no cativeiro, das duas espécies mais representativas da ictiologia neotrópica: o conhecido Pirarucú (*Arapaima gigas* CUV.) e a não menos conhecida Traira-boia (*Lepidosiren paradoxa* FITZ.).

Conforme já foi indicado em outro trabalho (SAWAYA 1946, v. êste Boletim p. 333), durante rápida permanência em Belém do Pará, graças à benévola acolhida do Dr. CARLOS ESTEVÃO DE OLIVEIRA, então Diretor do Museu Paraense "Emilio Goeldi", consegui capturar algumas Traira-boias, e obter vários exemplares de Pirarucús que se criam em boas condições nos lagos existentes no belo parque do Museu. Nesse mesmo local também se pescavam algumas Traira-boias, que foram mantidas nos tanques do laboratório de piscicultura, onde viveram durante muito tempo.

Com êste excelente material efetuei observações e experiências no referido Museu e aqui em São Paulo, onde, em ambiente apropriado, as Traira-boias se dão relativamente bem.

Ambos os peixes citados podem ser incluídos no grupo dos animais que possuem a chamada respiração de emergência (KROGH 1941, p. 51) na qual é característica a ocorrência de estruturas excepcionais que funcionam como órgãos respiratórios. Como se verá, porém, tanto um como outro destes peixes não prescindem da respiração aérea e por isso são catalogados entre os peixes-pulmonados. Neste particular, o Pirarucú e a Traira-boia muito se aproximam. No aquário, de vez em quando, sobem à superfície para respirar o ar e, em seguida, mergulham. No ambiente natural, nos lagos do parque Zoológico do Museu, ou nas valas das circunjacências de Belém, o comportamento desses peixes varia, como adiante terei oportunidade de relatar.

As experiências referem-se principalmente ao consumo do oxigênio. Durante a medida desse consumo continuaram-se as observações dos animais vivos, no aquário e nos respirômetros, e os dados conseguidos, ao meu ver, poderão concorrer para melhor conhecimento da biologia de ambas interessantes espécies. Tendo conseguido a maior parte dos trabalhos publicados principalmente sobre a *Lepidosiren*, julguei conveniente fazer também um apanhado geral dos mesmos, no intuito de facilitar futuras pesquisas.

* * *

Para a realização destas pesquisas, assim como de outras mencionadas neste Boletim às págs. 333 e 357, (SAWAYA; SAWAYA e MARANHÃO) cumpreme agradecer, em primeiro lugar, à Excelentíssima Senhora D. ESTHER DA COSTA LIMA, viúva do saudoso zoólogo Dr. ELÁDIO DA CRUZ LIMA, a cuja memória presto aqui as minhas sinceras homenagens. À Senhora LIMA devo o convite para ir a Belém do Pará, onde me proporcionou tôdas as facilidades para levar avante o plano das pesquisas que tive em mira. Ao Senhor Dr. CARLOS ESTEVÃO DE OLIVEIRA, cuja morte prematura abriu largo claro nas fileiras dos estudiosos interessados em assuntos amazônicos, sou muito grato por me ter aberto as portas do Museu Paraense "EMILIO GOELDI", instituição a que êle dedicou grande parte de sua vida. Cooperaram nestas investigações, eficientemente, as Senhoritas D. ALFA DE ALBUQUERQUE MARANHÃO, INAH DA MOTTA SILVEIRA e STELLA SYLVIA LIMA, auxiliares da secção de piscicultura do Museu, e o pescador auxiliar Sr. Cametá, que me acompanhou nas excursões para coleta do material. Em São Paulo, auxiliaram-me no prosseguimento destes estudos o Senhor JOÃO EUFROSINO, a Senhorita D. ANTONIETA BRUNO, efetuando medidas gasométricas e análises quantitativas. O Lic. Sr. DOMINGOS VALENTE e o Dr. RUBENS SALOMÉ PEREIRA também deram sua colaboração na revisão do manuscrito. A todos consigno aqui meus agradecimentos.

II

O material e sua procedência

Tanto as Traira-boias como os Pirarucús, como disse, foram encontrados em Belém. A procedência de cada um destes peixes, porém, é diversa. As *Lepidosiren paradora* foram capturadas nas valas que circundam a cidade, abertas para o saneamento da zona. Estas valas, como se vêem nas Figs. 5, 6 e 7 (Est. II) medem cerca

de 2 ms de largura e estendem-se por vários quilômetros, tendo por finalidade precípua a drenagem da água dos igapós que ali existem. A zona sul da cidade foi por mim percorrida em companhia do Senhor Cametá, pescador auxiliar do Museu. A fauna específica da região consta de inúmeros peixes, desde os Lambarís e os Bagres até o conhecido *Erythrinus unitaeniatus*, ali chamado Jejú, e nela se incluem também Moluscos, Crustáceos Decápodos, etc. Para captura das Traira-boias entrámos n'agua até o joelho, e, com uma peneira, fomos raspando as margens e batendo com uma vara as touceiras de agua-pé, nas quais os peixes se enroscam. Assim estimuladas, as Traira-boias, que preferem aderir às margens, perfurando-as como de hábito, caem na peneira, sendo, então, apanhadas. Dada a sua grande agilidade, e a excepcional viscosidade da pele, quase sempre conseguem escapar. Durante minha estada em Belém apenas um exemplar foi assim pescado. Nos lagos do Museu, o processo de captura é o mesmo (Est. III, Fig. 8). O ambiente, ali, quase em nada difere do das valas aludidas. Assim, consegui cinco exemplares, um adulto e quatro jovens, com que se fizeram as observações e as experiências que se seguem. Segundo informações recebidas as Traira-boias também ocorrem na zona de Utinga (Est. III, Figs. 9 e 10).

Todos os Pirarucús que serviram para o presente estudo, provêm dos lagos do Museu. Conforme refere OLIVEIRA (1944, p. 105), em 1934 os Pirarucús foram transportados para os lagos e a primeira desova deu-se em 1939. Iniciou-se com êles o serviço de piscicultura, fazendo-se a criação para povoamento dos açudes do Nordeste. Até 1944, foram remetidos cêrca de 30.000 alevinos para êsses açudes. Êstes peixes criam-se bem nos lagos, sendo que alguns se transportam para grandes tanques onde se dá o crescimento. Dos Pirarucús aclimatados nos tanques obtive o material necessário para êstes estudos.

Após as observações e experiências preliminares em Belém, consegui trazer para São Paulo, por via aérea, a única possível na ocasião, três *Lepidosiren* e duas *Arapaima* jovens. Já em 1942 foi tentado o transporte pela mesma via de algumas *Lepidosiren* de Belém para São Paulo com resultado bastante precário, pois os animais morreram apenas chegados ao laboratório.

Na ocasião atribuí o fato à baixa temperatura existente. À vista dessa experiência, tomei providências no sentido de prevenir qualquer acidente relacionado com queda rápida de temperatura. Tendo embarcado em Belém no dia 19 de julho, ao chegar, no mesmo dia, ao Rio de Janeiro, encontrei tempo frio, com diferença de 15°C para menos em comparação com Belém. À vista disto, no hotel mantive os peixes em água a cêrca de 20° dentro da própria banheira, tendo o cuidado de renová-la periódicamente para evitar que descesse o termômetro a menos de 20°. Na viagem do Rio a São Paulo foram tomados os mesmos cuidados e, assim, pude trazer êstes peixes até o laboratório onde, em aquário apropriado, em temperatura constante de 25°, são ainda mantidos.

A técnica seguida na parte experimental, tendo variado de um para outro animal, será descrita em cada um dos respectivos capítulos.

Observações e experiências

As observações que passarei a relatar a seguir foram feitas, quanto às *Lepidosiren*, no ambiente natural e nos aquários, e quanto às *Arapaima* nos lagos de criação e nos grandes tanques do Museu.

III

Arapaima gigas Cuvier

a) *Notas biológicas*

Dentre os peixes de valor econômico da Amazônia, sobressai o Pirarucú conhecido desde os primeiros tempos em que os europeus aporta-

ram à América do Sul. Chama logo a atenção o seu tamanho excepcional, podendo alcançar 2,5 ms de comprimento e 150 kg de peso. Foi tido como o maior peixe da região e mesmo do mundo (FLEMING 1934, p. 404).

A biologia do Pirarucú tem sido estudada por muitos naturalistas, mas a maioria baseia-se em observações ocasionais feitas durante o decurso de viagens ao continente sul-americano. Não obstante, a contribuição de muitos destes observadores é, por vêzes, grandemente valiosa. Dos autores mais recentes que tiveram oportunidade de descrever os hábitos dos Pirarucús, destaco principalmente EIGENMANN e ALLEN (1942, p. 340) que trazem notas circunstanciadas a respeito das feitorias amazônicas, onde, embora com processo primitivo, se tem processado intensamente a industrialização desse peixe. Mais recentemente, GUDGER (1943, p. 509), ao tratar dos peixes gigantes da América do Sul, aduz várias notas informativas a respeito da *Arapaima*. Entre nós, valiosa contribuição para o conhecimento de sua biologia foi dada por OLIVEIRA (l. c., p. 104), a quem se deve a sua aclimação nos campos de piscicultura do Museu Paraense "EMILIO GOELDI". Segundo suas notas e as de AZEVEDO e VIEIRA (1940, p. 118), o primeiro transporte de Pirarucús de Belém para o Nordeste foi efetuado em Agosto de 1939, contando os peixes 25 cm de comprimento. Cêrca de um ano mais tarde (Junho de 1940) o crescimento atingido no açude-viveiro, onde foram colocados, foi de 1,29 ms.

Os Pirarucús de 10 dias de idade são alimentados nos tanques com plancton (crustáceos em geral), vermes d'água doce (*Tubificidae*) reduzidos a pequenos pedaços. Vinte dias após a eclosão, os *Pirarucús* passam a caçar barrigudinhos (*Pæcilidae*), pequenos camarões (*Palaeomonidae*). Os adultos comem peixes, carne, camarões, etc. Na ocasião de receberem alimento fazem um barulho singular que lhes é característico. À hora certa, todos os dias, os pescadores levam a ração alimentar para os Pirarucús e no instante em que o alimento é atirado no lago, o Pirarucú pula para apanhá-lo. VERISSIMO (1895, p. 24) descreve êste fenómeno da seguinte maneira: "A cada momento ouve-se o ruído especial, ao ouvido do pescador familiar, do boiar do pirarucú, levantando o dorso espesso, cumulo d'água e deixando após si um largo rebojo, ou assiste-se o pulo alto da desprezível piraíba, o enorme corpo todo fora d'água envolto num lençol líquido, franjado de espuma, sumindo-se nela com estrondo, fazendo largos círculos ondeados, que vêm fenecer na margem...".

Como se sabe, o Pirarucú vem frequentemente à tona para respirar. Aproveitam-se disto os pescadores para fiska-lo com o arpão, como VERISSIMO (l. c., p. 34) bem acentua. Mas é curioso notar que, mesmo naquela época, o ilustre autor da "Pesca na Amazônia" ainda não sabia por que o peixe faz êsse intermitente boiar como se depreende do seguinte trecho (l. c., p. 36): "A inexplicável necessidade força-o a vir à tona. Irrompe com a cabeça, o corpo, a cauda, tudo a um tempo, água fora, rápido, instantaneo, levantando barulhosamente uma grossa coluna d'água. "Balacubáo, bólócóbó" chamam onomatopaicamente os pescadores êste salto precipitado, medroso, e pronunciam a palavra imitando-lhe o barulho".

Conta ESTEVÃO DE OLIVEIRA (1. c.) que a primeira desova destas *Arapaimidae* nos lagos do Museu se deu em 1939, e em 1940 elas chegaram a efetuar 10 posturas, com média de 4.000 ovos cada uma. Excepcionalmente pode chegar a 11.000. Os inimigos que atacam os jovens peixes são os *Nematodes*, e por isso aconselha aquele autor (1. c.) alimentar os animais com larvas de *Chironomidae*, *Tubificidae* e pasta de camarões. Decorrendo dêste regime maior resistência dos animais, consegue-se evitar a morte pelo progresso da parasitose.

Como muitos outros peixes tropicais (SAWAYA & MARANHÃO 1946, v. êste Boletim p. 357), os Pirarucús também cavam ninhos no fundo dos lagos, nos lugares mais razos. Infelizmente não me foi dado ver nenhuma destas formações quando estive em Belém, mas OLIVEIRA (1. c., p. 105) diz que os Pirarucús, macho e fêmea, constróem ninhos que medem cêrca de 60 cms de diâmetro e 15 a 20 de profundidade. Ainda não foi possível observarem-se a postura e a eclosão das larvas.

O que se conhece sôbre a procriação do Pirarucú no ambiente natural, pelo menos, pelo que pude depreender da bibliografia disponível, vem a ser a observação de ALEXANDRE RODRIGUES FERREIRA, feita em 1792: "As fêmeas do Pirarucú desovam pelo princípio da enchente do rio e o modo com que o fazem não deixa de ser notável. Enfiam a cauda contra a correnteza do rio, e aluindo os opérculos das gueltras, assim como a galinha abre as azas para agasalhar os pintos, esperam que para dentro dêles se recolham os ovos que se não tresmalham e descem com a correnteza. Debaixo dos opérculos agasalham-se os ovos e saem transformados em peixes aos cardumes, ora soltos, e aos lados do corpo de suas mães, sem nunca perderem o tino de se refugiarem debaixo dos seus opérculos, principalmente assustando-se-lhes ou sendo perseguidos pelos outros peixes que os devoram". Aqui está um ponto obscuro da biologia dêste peixe. O próprio VERISSIMO (1. c., p. 39) julga "menos segura a notícia do estimável cientista brasileiro". O que é referido por FERREIRA (1. c.) e por VERISSIMO (1. c.) foi confirmado por OLIVEIRA (1. c.) i. é, que o Pirarucú faz ninho no fundo dos lagos e outras águas tranquilas de pequena corrente e que o casal cuida da prole "que acompanha a mãe, protegida a certa distância pelo macho, que navega de conserva" (VERISSIMO 1. c., p. 39).

Quando cheguei a Belém, em 1944, encontrei os lagos e os tanques de criação com numerosos Pirarucús. As desovas processaram-se naquele ano com a mesma intensidade. Assim, pude dispor do material para os estudos que tinha em mira. A pesca nos grandes tanques faz-se com a rêde (Est. I, Fig. 1) que se arrasta dentro do tanque tal como se fôsse um picaré (Est. I, Fig. 2). Juntamente com os exemplares de tamanho médio, de 50 a 80 cms de comprimento, encontram-se também os alevinos (Est. I, Fig. 3) que, como se sabe, desde a desova acompanham sempre a fêmea.

Tive oportunidade de presenciar o cardume de alevinos volteando-se em torno da cabeça da fêmea. Acredita-se que êsse fenômeno, tão característico nos Pirarucús, decorra do fato de os alevinos se alimentarem da substância excretada pelas glândulas da cabeça. EINGEMANN & ALLEN (1. c., p. 345) transcrevem a suposição que o povo tem, dizendo que

tais glândulas cefálicas dos Pirarucús corresponderiam a glândulas mamárias, e são peculiares às fêmeas, mas êsses autores julgam tratar-se de órgãos adesivos e serem mais frequentes nos machos. Pelo que me foi dado ver nos exemplares de Belém, essas glândulas alojam-se em cavidade na região cefálica superior (Est. I, Fig. 4) e devem estar subordinadas a estimulantes de natureza incretória. Segundo consta, na época da desova, tais glândulas hipertrofiam-se e ficam entumescidas, salientam-se sob a pele da cabeça e produzem a secreção aludida.

Não obstante ser um dos peixes mais capturados na Amazonia, desde os tempos mais remotos, MARCOY refere (1875, p. 427) que numa quinzena se pescaram mais de 10.000, o Pirarucú ainda hoje é relativamente abundante na região.

Nos lagos e tanques do Museu Paraense "EMILIO GOELDI", os Pirarucús vivem e procriam quase como em seu habitat natural. Para as experiências que serão relatadas a seguir, foram selecionados alguns exemplares jovens, portanto de tamanho pequeno, para as medidas de consumo de oxigênio. Dois dêles foram transportados para o laboratório em São Paulo onde resistiram apenas duas semanas.

b) *Respiração*

As primeiras experiências sôbre a respiração dos Pirarucús foram feitas em Belém. Em virtude da escassez de recursos, as tentativas para medida de consumo do oxigênio falharam. Na primeira experiência uma *Arapaima* de 29 grs e comprimento total de 370 mm foi colocada dentro de um aquário com 24 l. de água da torneira e a subida do animal se impediu com o auxílio de uma tela de arame. Uma camada de 4 cms de óleo de parafina protegia a água contra a contaminação do oxigênio do ar atmosférico. O peixe resistiu 30 minutos dentro do aquário. A quantidade de oxigênio existente no início da experiência era de 4.825 ml por litro (0° e 760°) que corresponde, nas condições experimentais (764.4 mms Hg e 28°7 C), a 80% de saturação. Meia hora depois a taxa de oxigênio permaneceu praticamente inalterada, não havendo, portanto, consumo de oxigênio. Durante êsse tempo de permanência no aquário, porém, o Pirarucú, impossibilitado de vir à tona para respirar apresentou característicos sintomas de asfixia. Dou a seguir o protocolo desta observação.

0 minutos	— animal em boas condições.
5 "	— movimentos acelerados dos opérculos.
10 "	— perda do equilíbrio, sensível diminuição do movimento das nadadeiras.
20 "	— imobilidade. Movimentos das paredes do corpo apenas perceptíveis a custo.
30 "	— imobilidade completa. Retirado do aquário, morreu 3 minutos depois, não obstante os esforços empregados para reanimá-lo (compressão, arejamento intenso, etc.).

Não obstante o resultado negativo desta experiência, uma outra foi tentada, nas mesmas condições. Tratava-se de um peixe de 1.283 grs com 560 mm de comprimento total, e originário da desova de 2-3-1944,

TABELA I

Consumo do oxigênio pelos Pirarucús (*Arapaima gigas*). Valores em ml.

N.º	Tempo exp. horas	TEMPERATURA				mm. Hg		pH		VOL. DA ÁGUA		VOL. DO APARELHO		CONSUMO DO OXIGENIO ml/kg/h		
		AR		ÁGUA		inicial	final	inicial	final	inicial	final	inicial	final	na água	no ar	TOTAL
		inicial	final	inicial	final											
1	3	20	20	21	21	705.5	705.8	7.5	7.6	1500.00	1383.8	12930.3	11673.32	0.23	11.15	11.17
2	4	20	21.5	25	26.5	705.8	706	—	—	1500.00	1383.8	12930.3	11673.32	0.20	8.25	8.27

portanto com 4 meses e 9 dias de idade. A quantidade de oxigênio inicial era menor i. é, 3.565 ml/l (0°-760°) ou seja uma saturação de 64%. Repetiram-se praticamente os mesmos fenômenos, com a diferença que êste peixe durante os primeiros minutos esteve bastante agitado tentando libertar-se da tela.

No laboratório em São Paulo, foram efetuadas também duas experiências apenas, com Pirarucús muito jovens, de 10 grs de peso. Para medida do consumo do oxigênio vali-me do respirômetro empregado por SMITH (1930, p. 127) um pouco modificado. Em resumo consta do seguinte: uma câmara respiratória constituída por um dissecador de 13.000 ml de capacidade em comunicação com o aparelho de HALDANE-BAILEY-HENDERSON por meio de um fio de cobre de 1 mm de diâmetro interno. A câmara continha de 1.500 a 2.000 ml de água da torneira, a qual era retirada por meio de um sifão de vidro disposto segundo a técnica preconizada por SAWAYA (1945, p. 138). Antes de colocada a *Arapaima*, retiravam-se de 50 a 0 ml de água, anotavam-se a temperatura da água e do ar da câmara e a pressão barométrica, e tomava-se a amostra de ar para o HALDANE. Estas operações eram repetidas no fim de cada experiência. A dosagem do oxigênio na água foi feita pelo método de WINKLER modificado por BIRGE e JUDAY (1911). Para o cálculo do oxigênio consumido do ar da câmara, fez-se a medida do volume de ar disponível, no começo e no fim da experiência, transformando-se então o resultado da percentagem em ml/kg/hora.

A Tabela I mostra os resultados obtidos nas duas únicas dosagens, pelos quais se vê que o consumo do oxigênio pelo Pirarucú é de 8.27 a 11,17 ml/gr/h. Dos resultados de apenas de duas análises, é claro nada se pode concluir. Todavia, julgo que servirão de ponto de referência para pesquisas futuras. Verificou-se diminuição da taxa de oxigênio na água, sendo, porém, muito maior a diminuição desse gás no ar da câmara de respiração. Nas condições estabelecidas, pois, o consumo do oxigênio na água é cerca de 164% menor que no ar. Isto quer dizer que a respiração do Pirarucú, é praticamente, respiração aérea.

Seja notado que para BÖKER (1932, p. 134) o Pirarucú respira o ar atmosférico, sendo o oxigênio absorvido pelos capilares de um órgão cilíndrico maciço localizado na parede dorsal da bexiga natatória de cada um dos lados da aorta, pertencente êsse órgão aos rins primitivos, como é bem figurado por RAUTHER (1937, p. 905, Fig. 900).

IV

Lepidosiren paradoxa Fitzinger

a) *Notas biológicas*

Deve-se a JOHANN NATTERER (1839) a descoberta da Traira-boia na Amazônia, ao pescar dois exemplares, um no rio Madeira e outro na margem esquerda do Amazonas. Cerca de dez anos depois, CASTELNAU coletou

mais um exemplar, descreveu-o em 1855 (p. 104) juntamente com outras espécies, hoje invalidadas na sistemática ictiológica, existentes no Museu de Paris (GÜNTHER, 1870, p. 323). Adstrito à taxonomia, as descrições de CASTELNAU são avaras em notas biológicas. Passaram-se depois mais quarenta anos quando BARBOSA RODRIGUES, em 1886, encontrou dois dêstes peixes no igarapé do Aterro, em Manáos. Em 1892 outra *Lepidosiren* amazônica foi enviada a Berlim pelo engenheiro GUSTAVO TOPPER, proveniente de Itaituba, no Tapajoz.

Com a fundação do Museu do Pará, o Dr. EMILIO GOELDI intensificou a procura dêste Dipnoico, tendo êsse zoólogo recebido o primeiro exemplar em 1896, procedente da Ilha do Marajó. Logo que iniciou suas atividades no Museu, GOELDI publicou (1895) algumas instruções para colheita de material zoológico, dedicando-as mais particularmente à *Lepidosiren paradoxa*. Baseando-se nesse exemplar marajoara, que era o sétimo conhecido no mundo (GOELDI 1896, p. 442), foram feitos trabalhos referentes à sua biologia (1897, p. 247; 1898, p. 413), nos quais o ilustre fundador do Museu Paraense contribui para o conhecimento dos hábitos da Traira-boia, especialmente no que se refere aos seus caracteres sistemáticos. GOELDI assinala neste último trabalho a semelhança entre a *Lepidosiren* e o *Electrophorus electricus*, o que motivou confusão do coletor do exemplar. Êste viveu longo tempo em um aquário com terra e fôlhas no fundo.

Concomitante com as publicações citadas acima, inúmeras outras vieram a lume sôbre a *L. paradoxa*, referindo-se, de modo particular, à espécie que habita o Chaco Paraguai. Assim, RAY LANKESTER (1898, p. 11) em seu trabalho escrito por volta de 1894, compara os caracteres morfológicos externos da *L. paradoxa* com os do *Protopterus*, aduzindo interessantes notas sôbre a biologia de ambos. Suscitaram êsses trabalhos controvérsias sôbre a taxonomia da *Lepidosiren* (EHLERS 1894, p. 91), as quais representaram uma nova fase da discussão que decorreu dos trabalhos de NATTERER (1839, p. 167), OWEN (1839, p. 371), BISCHOFF (1840, p. 116), MILNE EDWARDS (1840, p. 162), DUMÉRIL e BIBRON (1854, p. 208), McDONNEL (1860, p. 410), SCLATER (1866, p. 34), DUMÉRIL (1866, p. 160) e outros. Uma resenha da bibliografia existente até então, encontra-se em BAUR (1887, p. 575).

Nessa discussão, fundamentalmente taxonômica, sobressairam-se, por vezes, excelentes contribuições para o conhecimento da morfologia da Traira-boia; como se nota por ex. nos trabalhos de BISCHOFF (l. c.), de RAY LANKESTER (l. c.) etc. Haja vista a descoberta, no macho, dos apêndices caudais, por GÜNTHER (1894, p. 316) que exibiu exemplares, capturados no rio Paraguai superior pelo Dr. BOHL. Sôbre a fisiologia dêstes apêndices houve também viva discussão relatada nos trabalhos CUNNINGHAM (1929, p. 330; 1932, p. 875) de CUNNINGHAM e REID (1932, p. 234; 1933, p. 913), de FOXON (1933, p. 732; 1933a, p. 913).

Incidentalmente, nas descrições puramente sistemáticas, vinham notas biológicas interessantes. Assim, quanto à alimentação temos o relato de GOELDI (1898, p. 419) que conseguiu manter a Traira-boia, em Belém do Pará, com carne, peixe, ampulárias, crustáceos e mandioca, não tendo, porém, jamais visto o animal comer. O fato de a mandioca servir

de alimento, já havia sido assinalado por NATTERER (1. c.), e BISCHOFF (1. c., p. 140), citando essa passagem, descrê dessa possibilidade por causa da ausência de facetas molares nos dentes. De minha parte posso asseverar que as *Lepidosiren*, muitas vêzes, preferem a mandioca a outros alimentos. Tanto em Belém do Pará como em São Paulo, eu mesmo tive a oportunidade de as alimentar com essa raiz.

Na extensa bibliografia disponível é singular a verificação da predominância dos estudos efetuados sôbre a *Lepidosiren* do Paraguai em oposição aos poucos dados sôbre a correspondente da Amazônia. Decorre êste fato, sem dúvida, da célebre viagem de GRAHAM KERR (1899, p. 292), no Chaco Paraguaio, onde estudou hábitos da reprodução e colheu numerosos exemplares dêste Dipnoico. Data dessa época uma série de pesquisas importantes que tornaram bem conhecidos muitos aspectos da morfologia da *L. paradoxa*. Se de um lado KERR e seus colaboradores se preocupavam com a espécie paraguaia, GOELDI (1898b, p. 853) obtinha novos exemplares e estudava-lhes o curioso comportamento no cativeiro. O animal então pescado em Obidos serviu para confirmar o fato de a mandioca servir de alimento e para o estudo das extremidades anteriores. O fato de as ter visto ramificadas, pela primeira vez, levou-o a aventar a hipótese de se tratar de brânquias externas, em oposição ao que BOULANGER (1891, p. 147) havia afirmado para o *Protopterus*. Esta pendência foi mais tarde elucidada por SEMON (1899, p. 294) que, na base de seus estudos sôbre o *Ceratodus*, concluiu tratar-se realmente de extremidades para suporte do animal. De outra fonte também procedem as notas que conduziram ao progresso do conhecimento da biologia dêstes peixes. Para isso muito contribuíram os estudos comparativos de HUXLEY (1876, p. 24) feitos entre *L. paradoxa* e *Ceratodus forsteri*, e os do mesmo autor (1876a, p. 330; 1876b, p. 180) sôbre a própria morfologia da Traira-boia amazônica.

Relativamente à reprodução, importância impar apresentam os estudos de KERR (1898a, p. 921) que desde logo chamaram a atenção para o hábito singular da construção do casulo que se inicia com o advento da estação sêca. Tudo quanto se sabe sôbre êste ponto refere-se à *L. paradoxa* do Chaco Paraguaio. A primeira nota a respeito parece-me a carta de R. J. HUNT e GRAHAM KERR (KERR 1898, p. 492) contando o achado do casulo da "Loalach", nome da Traira-boia naquela região. Um pouco mais tarde, o próprio KERR (1898, p. 492) exibiu em Londres os animais vivos. Não encontrei referência na bibliografia disponível sôbre êste ponto relativamente à *L. paradoxa* do Amazonas. Essa particularidade de construção do casulo de lama, como se sabe, ocorre também com o *Protopterus*, da África, já tendo sido objeto de estudo experimental por parte de SMITH (1930, p. 99; 1931, p. 172, 1939, p. 224), e acha-se relacionado com o fenômeno chamado estivação, o qual, tanto no *Protopterus* como na *Lepidosiren*, se conjuga com o ciclo da reprodução. Estas e outras particularidades foram bem pesquisadas, entre outros, por ROBERTSON (1914, p. 53) e CARTER (1930, p. 197).

Em toda a série de estudos acima citada; por vezes ocorrem notas que revelam interessantes aspectos fisiológicos, como por ex. as de KERR (1902, p. 447) que menciona os efeitos da luz sôbre os cromatóforos, a

correlação funcional da válvula pilórica como armazenador de alimentos (KERR 1910, p. 487), etc. A questão da alteração da cor da Traira-boia observada por esse autor nos exemplares do Chaco Paraguaio foi confirmada pelas interessantes e discretas observações de MAGALHÃES (1931, p. 216) efetuadas nas *Lepidosiren* da Ilha do Marajó. “A tarde, quando cai o crepúsculo, diz MAGALHÃES, os animais se tornam mais pálidos, os cromatóforos negros se contraem tornando-se pontos invisíveis, de modo que no jovem, toda a criatura se torna praticamente branca e translúcida, enquanto que no adulto, cuja epiderme superficial é espessa, a mudança não é tão perfeitamente frisante, porém, ainda se dá tornando-se notavelmente pálida. Pela madrugada os animais ainda estão pálidos, mas se obscurecem gradualmente, até que, pelo nascer do sol, está readquirida a cor escura normal. Nos animais doentes ou feridos esta reação à luz é muito retardada; aí os cromatóforos negros parecem incapazes de distender seus pseudopodes e a cor pálida geral persiste mesmo quando expostos à luz do dia”.

Como aconteceu com várias investigações das primeiras décadas deste século, na falta de material vivente e adequado, os estudos sobre a fisiologia de determinados órgãos fizeram-se sob base exclusivamente morfológica. É o que se deu, por ex. com a pesquisa da função da chamada “laringe dorsal” da *L. paradoxa* por HOFWEBER (1926, p. 115) que opina ser um órgão de ventilação e condutor de ar. Esta opinião opõe-se à de WIEDERSHEIM (1904, p. 38) que atribui a essa laringe o caráter de glote rudimentar. Pelas descrições de HOFWEBER parece que a laringe dorsal da *L. paradoxa* exerceria a mesma função de órgão ocluser esofágico, que atuaria como órgão idêntico existente nos Ginofionos e estudado por MARCUS (1923, p. 336, 337) em *Hypogeophis* e por MENDES (1945, p. 52) em *Siphonops annulatus*.

Relativamente à respiração, assunto que interessa mais de perto ao presente trabalho, lembro as referências de GOELDI (1898, p. 419) que registrou a subida da *Lepidosiren* à superfície da água, aí demorando-se alguns segundos para respirar. Colocada em grandes aquários as subidas sucediam-se com intervalos de várias horas, mas nos pequenos, os peixes elevavam-se com a frequência de uma vez em cada 15 minutos. Este comportamento não é privativo da *L. paradoxa*. Já foi aqui mesmo indicada igual particularidade do Pirarucú, e BÖKER (1932, p. 232; 1933, p. 150) menciona-a em relação ao Peixe-elétrico amazônico (*Eletrophorus electricus*). Todos esses peixes possuem órgãos respiratórios especializados. Mas tal respiração aérea também se verifica com Teleosteos providos de extensa superfície branquial, como por ex. o *Tarpon atlanticus* (CUV. e VAL.) estudado por SCHLAIFER e BREDER (1940, p. 493) e por SCHLAIFER (1941, p. 55). Mostraram estes autores que os movimentos de subida podem ser induzidos por meio de modelos. SCHLAIFER (l. c.) especialmente, concluiu de suas experiências que o movimento imitativo é baseado no estímulo visual, visto como os peixes cegos são incapazes de efetuá-lo sob tal excitação. Como o Pirarucú e a Traira-boia, também o *T. atlanticus*, se impedido de utilizar o oxigênio do ar atmosférico, sucumbe. No caso deste último a resistência a tais condições vai de 7 a 128 horas.

As minhas observações pessoais confirmam as diferentes asserções acima referidas, não somente quanto ao regime misto de alimentação, como quanto à resistência em ambiente pobre em oxigênio. Tal como acontece com o Pirarucú, a Traira-boia, quando impedida de subir à superfície, apresenta muito cedo sintomas de asfixia. O tempo máximo de resistência, em experiências realizadas em Belém do Pará, não ultrapassou de 15 minutos, achando-se o animal dentro de um aquário de 24 litros de água da torneira. Infelizmente o número de exemplares de que dispunha não permitiu repetir as experiências efetuadas com o Pirarucú.

Quanto à mudança da cor, não me foi dado observar o que relatou o autor acima apontado. Desejo chamar a atenção para o fato de possuírem as jovens Traira-boias numerosas manchas amareladas espalhadas por todo o corpo. A tonalidade dessas manchas é variável de dia para dia. Todavia não observei o ritmo diurno da variação da cor dessas manchas ou de todo o animal.

Dou a seguir as experiências realizadas sobre a respiração.

b) *Respiração*

Antes de tratar, propriamente das experiências que tive oportunidade de efetuar com os exemplares de *L. paradoxa*, julgo oportunas algumas considerações sobre o ambiente normal em que vive este peixe. Em outra ocasião (SAWAYA 1946, v. este Boletim p. 335) fiz referências às pesquisas de CARTER e BEADLE (1930a, p. 205) sobre a natureza físico-química da região do Chaco Paraguai e às de CARTER (1934, p. 147) relativamente às águas das áreas florestais da Guiana Inglesa. Neste último trabalho fazem-se comparações dos resultados das análises com os da expedição anterior, concluindo CARTER (p. 185) que, tanto numa região como na outra, as águas rasas e as estagnadas são às vezes desprovidas de oxigênio em solução, o que foi confirmado, para a Guiana, por WILLMER (1934, p. 283).

Os resultados colhidos também levaram-no a pensar que o clima da Guiana contribui menos para o empobrecimento do oxigênio de suas águas doces que o clima do Chaco Paraguai (l. c.). A taxa de oxigênio em diversos tipos de águas na Guiana variou de 4,86 a 0,22 ml por litro (CARTER l. c., p. 166 t. I), ao passo que no Chaco Paraguai, se por vezes foram verificadas de 5-6 ml de oxigênio por litro, a norma geral era de um teor extremamente baixo do gás, i. é, de 2-3 ml por litro na superfície e de 1 a 0.2 ml por litro em várias profundidades (CARTER e BEADLE l. c., p. 226/228). Infelizmente, as informações de CUNNINGHAM (1932, p. 882) a respeito das condições físicas e químicas das águas doces da Ilha de Marajó onde capturou e estudou *L. paradoxa*, são muito escassas, mencionando apenas que o teor mais baixo de oxigênio ali por ele encontrado foi de .44 ml por litro.

Poder-se-á dizer, talvez, que em Belém do Pará as condições se aproximam das da Guiana Britânica. A julgar pelas minhas análises, a água corrente da torneira contém de 4.3 a 3.07 ml de oxigênio por litro. Não me foi possível avaliar a taxa de oxigênio das águas das valas e dos lagos onde habitam as *Lepidosiren*. Possivelmente, essa taxa não difere de modo sensível da da água da torneira.

Dentro de tais condições, pois, realizaram-se as minhas experiências em Belém do Pará.

Servi-me dos mesmos aquários usados para os Pirarucús e da mesma técnica já descrita à p. 262. Cumpre notar apenas que, quando as Traira-boias são colocadas no aquário ou no respirômetro, emitem certa quantidade de muco. À vista do que foi verificado por CUNNINGHAM (1932, p. 876/877) de não “haver indícios de absorção do oxigênio pelo muco”, dispensei-me de empregar as modificações do método de WINKLER para os casos de água rica em matéria orgânica.

Por outro lado, deixei de parte, completamente, a questão do CO_2 , por não dispor ainda de recursos suficientes para dosagem satisfatória desse elemento. O método de titulação com o Na_2CO_3 com a fenolftaleína como indicador, usualmente empregado, foi o adotado por CUNNINGHAM (l. c., p. 879) em seu estudo, mas é sabido ser inseguro, portanto de resultados precários.

Tanto nestas experiências como nas referentes aos Pirarucús, não se levaram em conta os coeficientes de solubilidade do O_2 e do CO_2 na água, em virtude de serem as alterações ocasionadas por esse fator desprezíveis à vista da grande variação dos resultados. Cuidado especial foi tomado quanto ao tempo, tendo-se a precaução de iniciar a colheita das amostras depois do animal achar-se calmo e adaptado ao respirômetro, como é recomendado por WELLS (1932, p. 580).

Traira-boias de 483, 470, 52, 48 e 15 grs de peso, foram empregadas nas cinco experiências para determinação do consumo do oxigênio dissolvido na água. Os resultados indicados na Tabela II, posso adiantar, são relativamente precários, visto o animal, de tempos em tempos, perfurar a camada de óleo de parafina que protegia a água contra o oxigênio do ar. É natural, pois, que com tais deficiências os resultados sejam bastante variáveis e dêles apenas se pôde deduzir que há consumo do oxigênio dissolvido na água.

Em algumas dessas experiências contou-se o número de subidas à superfície. Em 66 minutos uma das Traira-boias (peso 483 grs) subiu 12 vezes, correspondendo em média, uma vez cada 5 minutos. Em outra experiência (Traira-boia de 48 grs), em 190 minutos houve 44 subidas, o que quer dizer, cerca de uma subida de 4 em 4 minutos. Algumas vezes, nestas experiências, as Traira-boias foram impedidas de subir à superfície para o que dispus uma tela de arame no aquário, a 10 cms abaixo da superfície da água. Logo nos primeiros minutos os animais se mostraram excessivamente irrequietos, apresentando nítido sintoma de asfixia. Com grande esforço sempre conseguiram escapar da prisão e vir à tona respirar. O tempo máximo de resistência não ultrapassou de 15 minutos.

As observações feitas, neste particular, aqui no laboratório de São Paulo, mostram que no grande aquário (de 150x50x20 cms) onde vivem, raramente se vêem as Traira-boias elevarem-se à tona. Geralmente 3 ou 4 vezes em 72 horas vêm elas à superfície.

TABELA II

Consumo de oxigênio da água pelas Traira — boias, (*Lepidosiren paradoxa* Fitz).
Experiências realizadas em Belém do Pará. Valores em ml.

N.º	Hora	TEMPERATURA C.º		PRESSÃO mm. Hg	Peso grs.	OXIGENIO							
		ar	água			ml/02/1	Dif.	sat. %	O ² /Kg/h				
1	9. 52	28.9	28	764.2	15	5.228	—	80	19.2				
	10. 22					5.038	.190	85					
	10. 52					4.892	.146	80					
	11. 22					4.800	.092	75					
	11. 52					4.654	.146	75					
	16. 15					31.1	30	762.4		483	4.150	—	75
16. 45	3.635	.515	75										
17. 15	3.574	.061	—										
17. 45	3.511	.063	—										
18. 15	3.135	.376	—	1.05									
18. 45	3.049	.062	—	2.8									
3	9. 25	27.2	27	763.6	52	4.380	—	—	11.4				
	9. 55					4.064	.316	—					
	10. 25					3.556	.508	—					
	10. 55					3.484	.072	—					
	10. 37					28.9	28	763.6		470	4.150	—	—
	11. 10										3.909	.241	—
11. 40	3.560	.349	—										
12. 10	3.490	.070	—										
12. 40	3.420	.070	—	.75									
16. 45	31.	30	763.6	48	3.318				—		—		
17. 15					3.180	.138	—						
18. 15					3.111	.069	—						
18. 45					3.049	.062	—	2.8					
18. 45					3.049	.062	—	2.8					

TABELLA III

Consumo do oxigênio pela Traira — boias (*Lepidosiren paradoxa* Fitz.) — Respirômetro de Smith modificado.

N.º	Exper.	TEMPERATURA C.º				mm. Hg		pH		Peso grs.	VOL. DA ÁGUA ml		VOL. DO APARELHO ml		CONSUMO DO OXIGENIO ml/Kg/h		
		AR		ÁGUA		inicial	final	inicial	final		inicial	final	inicial	final	na água	no ar	TOTAL
	Tempo horas	inicial	final	inicial	final	inicial	final	inicial	final		inicial	final	inicial	final			
1	4	20	26	22	27.5	707.6	706.6	7.5	7.6	450	1443.6	1387.2	12930.3	11427.9	.48	68.8	69.28
2	8	18	25	21.5	26.0	705.5	704.1	"	"	"	1443.6	1387.2	12930.3	11427.9	.90	11.25	25.90
3	8	21	28	26.0	29.0	705.8	704.1	"	"	"	1783.8	1667.6	12200.0	10532.4	.70	25.7	26.40
4	8	20	28.5	26.0	29.5	704.6	703.4	"	"	"	1783.8	1667.6	12200.0	10532.4	.75	6.5	7.25
5	7	23	29	28.5	30.0	703.0	701.5	"	"	"	1843.6	1727.4	12200.0	10472.6	.77	4.2	4.97
6	7.5	27.5	29.0	27.0	29.0	703.9	701.7	"	"	"	1843.6	1787.2	12200.0	10412.8	.61	27.3	27.58
7	1	23.0	22.0	27.0	26.0	703.6	703.4	"	"	"	1943.6	1887.2	12200.0	10312.8	6.07	31.7	37.77
8	1	26.0	25.0	26.0	28.0	701.0	701.0	7.4	7.5	"	1943.6	1887.2	12200.0	10312.8	1.86	48.2	50.10
9	1	24.0	25.0	28.0	27.0	700.6	700.0	7.5	7.7	"	"	"	"	"	1.78	7.0	8.78
10	1	26.0	26.5	26.0	27.0	701.8	701.8	"	"	"	"	"	"	"	2.04	48.0	50.04
11	1	22.0	23.5	25.0	28.0	702.2	701.6	"	"	"	"	"	"	"	2.15	97.5	100.65
12	1	22.0	23.0	25.0	28.0	700.0	700.0	"	"	"	"	"	"	"	1.69	98.6	100.60
13	1	26.0	26.0	26.0	27.0	700.0	700.0	7.3	7.4	"	"	"	"	"	2.22	9.7	11.92
14	1	23.0	23.5	27.0	27.0	701.0	701.0	"	"	"	"	"	"	"	2.32	"	2.32
15	1	22.0	23.0	28.0	27.0	700.2	701.8	"	"	"	"	"	"	"	1.50	30.2	31.70
16	1	22.0	24.0	24.0	27.0	699.6	700.0	"	"	"	"	"	"	"	2.12	146.4	148.52
17	1	25.0	26.0	27.0	29.0	697.4	697.0	"	"	"	"	"	"	"	2.01	7.55	9.56
														<i>Média</i>	1.76	39.33	41.96

Para medida do consumo do oxigênio total destes Dipnoicos vali-me do mesmo respirômetro de SMITH modificado, como indiquei à p. 262 para o Pirarucú. A técnica seguida foi idêntica à descrita.

Os resultados transcritos na Tabela III mostram que o consumo total do oxigênio pela Traira-boia, nas condições experimentais, varia entre 100.65 e 2.32 ml/kg/h. Eliminando-se da Tabela II os valores acentuadamente baixos e altos, vê-se que o consumo de oxigênio fica ao redor de 35 ml/kg/h.

Outro ponto interessante revelado pela tabela vem a ser o consumo extremamente baixo do oxigênio dissolvido na água. Os máximos e mínimos acham-se, respectivamente, entre 6.07 e .48, sendo de 1.76 o valor médio. Não obstante a grande variação destes resultados, pode-se dizer que a respiração da *L. paradoxa* é essencialmente aérea, o que quer dizer que, mesmo fóra da estação seca, a respiração é do tipo pulmonar e não branquial. Digo propositadamente "não branquial", porque não posso excluir seja absorvido pela pele o oxigênio dissolvido na água. Preferi, nestas experiências, trabalhar com o mesmo animal (de 450 grs de peso) para evitar a influência desse importante fator na variação. Além disso, as condições de temperatura e de pressão (Tab. III) não sofreram alterações tais de molde a podermos tê-las como responsáveis pela referida variação do consumo.

V

Discussão

Ambos os peixes aqui considerados, i. é, a *Arapaima gigas* e a *Lepidosiren paradoxa*, pode-se dizer, vivem em águas pobres de oxigênio. Cada um deles é incapaz de se manter exclusivamente à custa do oxigênio dissolvido na água, do que resulta deverem ser considerados como peixes da respiração predominantemente aérea. Dos dois, quer-me parecer que o Pirarucú é o menos resistente à falta de oxigênio. Embora vivendo em águas rasas e ser capaz de resistir durante muito tempo em tanques não muito profundos, o meio aquático é-lhe indispensável. Parece, pois, que esta *Arapaimidae* está na dependência de ambos os meios, o aquático e o aéreo, tal como acontece com vários peixes da Índia, também respiradores de ar atmosférico (GHOSH 1933, p. 272; HORA 1933, p. 551). Já isto não se dá com a *L. paradoxa*. Embora os sintomas de asfixia apareçam mais cedo, quando se obsta o animal de atingir a superfície da água, ele pode viver, na época estival, durante muito tempo quase exclusivamente à custa do ar atmosférico, como é mencionado por vários autores já citados, e tal como acontece com o Dipnoico africano, o *Protopterus aethiopicus*, como é relatado por SMITH (1931, p. 170).

Poder-se-ia pois dizer que a Traira-boia é mais do meio aéreo que do aquático, ao contrário do que se dá com o Pirarucú.

Segundo as informações da bibliografia, este Dipnoico constrói casulos na época das secas, mantendo-se então exclusivamente à custa do ar atmosférico. A este propósito devo acentuar que todas as referências bibliográficas encontradas sobre a vida em casulos secos de lama, são ati-

mentes à *L. paradoxa* do Chaco Paraguai. Nenhuma informação, seja bibliográfica, seja pessoal, revela ser êsse hábito da espécie do Paraguai comum à da Amazônia. Aliás, a êste respeito, devo ponderar que, pelo menos em Belém do Pará, parece que a *L. paradoxa* não tem necessidade de construir o casulo de lama visto não ocorrer, durante todo o ano, estação propriamente sêca, tal como acontece no Chaco. A julgar pelos

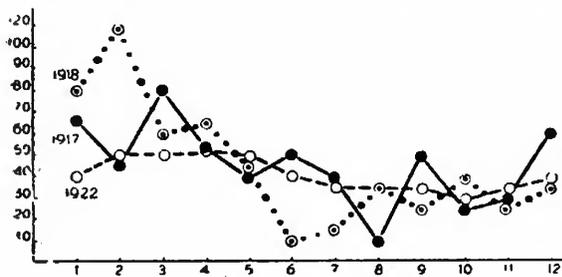


Gráfico n.º 1 — Regime de chuvas em Belém do Pará durante doze meses nos anos de 1917, 1918 e 1922.

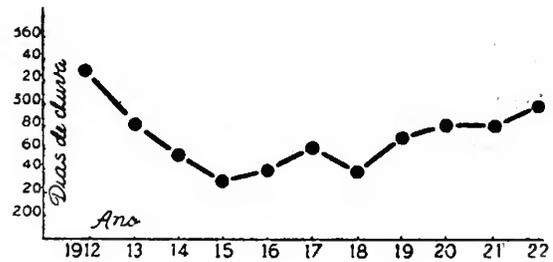


Gráfico n.º 2 — Frequência das chuvas em Belém do Pará de 1912 a 1922.

dados que me foram fornecidos pelo Serviço Meteorológico do Pará, embora de épocas já distantes, o regime de chuvas de Belém e seus arredores não permite estação sêca de molde a endurecer o casulo que por ventura a *L. paradoxa* fizesse. Os gráficos n.ºs 1 e 2 corroboram esta asserção, i. é, o regime de chuvas é tão intenso que apenas nos meses de Junho a Agosto ela diminui um pouco, mas não a tal ponto que possibilite abaixamento do estado higrométrico capaz de permitir a secagem da lama de um casulo. Em tais condições diferentes, é natural que a *L. paradoxa* em Belém não possua os mesmos hábitos que a do Chaco.

E' notório que a espécie habitante da Amazônia perfura as margens dos igarapés onde vive em liberdade e mesmo as dos lagos para onde foram transportadas. Em Belém tive oportunidade de saber que as Traira-boias fãcilmente passam de um para outro lago perfurando a larga faixa de terra que os separa. Parece que essa espécie, de distribuição geográfica tão singular (MARCUS 1933, p. 126), é peculiar da região amazônica não atingindo o nordeste como se poderia depreender da referência incidental de AZEVEDO (1938, p. 216) quando, ao transcrever a classificação dos tipos respiratórios de peixes dada por CARTER e BEADLE em que incluem a *Lepidosiren* no tipo V (1931, p. 354, Tab. I) alude à *L. paradoxa*, pois, ao mencionar os túneis cavados pelos peixes, até 2 m de profundidade, diz sempre ter encontrado o *Symbranchus marmoratus*, silenciando quanto ao Dipnoico. Dadas as semelhanças ecológicas entre o *S. marmoratus* e a *L. paradoxa*, solicitei informação do prezado colega Dr. PEDRO DE AZEVEDO, autor do trabalho da rubrica acima. S. s. teve a gentileza de escrever-me, respondendo à minha pergunta, declarando nunca ter surpreendido o Dipnoico nos canais de onde se retiraram as *Symbranchidae*.

Um outro característico da *L. paradoxa* tantas vezes assinalado nos machos vem a ser a presença dos apêndices caudais que crescem durante a época do choco e que serviriam para trocas gasosas, assunto discutido entre CUNNINGHAM e REID, e FOXON (l. c.). A única referência encontrada, sôbre êste ponto, para a Traira-boia, é a de CUNNINGHAM e REID (l. c.). Foram negativos meus esforços para conseguir informações em

Belém do Pará sôbre tais filamentos apendiculares. Os exemplares que trouxe aqui permanecem há quase três anos, e nunca mostraram tais filamentos. E' possível que sejam todos fêmeas.

Pelos resultados das experiências relativas ao consumo total do oxigênio pela *L. paradoxa* (Tab. III) não se pode deixar de admitir, como já foi dito, um certo gasto do oxigênio dissolvido na água. Não tenho elementos para afirmar qual a via por que o gás é absorvido, se pelas brânquias se pela pele. A êste propósito o trabalho de STADTMÜLLER (1927, p. 489), fundamentalmente dirigido no sentido da anatomia comparativa dos filtros branquiais dos Dipnoicos, pouco adianta sôbre a função dos mesmos, e apenas homologa êste aparelho com o correspondente das larvas dos Urodelos (p. 524) nas quais, segundo ZANDER (1908, p. 75) seria medíocre a função respiratória. Nos Dipnoicos predominaria nestes filtros, de acôrdo com IMMS (1904, p. 22), a função de suporte.

Dar-se-á talvez com a *L. paradoxa* o mesmo que com o *Monopterus* da Índia, que possui a função respiratória das brânquias grandemente reduzida (HORA 1941, p. 380). FULLARTON (1931, p. 1.305) chega mesmo a dizer que as brânquias da *L. paradoxa* não são capazes de tomar grande parte na respiração.

Diz-se que a péle dêsse peixe não é constituída de molde a permitir suficientes trocas de gases para a respiração (FULLARTON, l. c., p. 1.305). Isto também se depreenderia do minucioso estudo histológico feito em *L. paradoxa* por FAHRENHOLTZ (1928, p. 55). O autor atribui ao epitélio bucofaríngeo a principal função respiratória. Não obstante tais restrições feitas à pele da *L. paradoxa* como órgão de função respiratória, não é de se desprezar essa hipótese, visto como a sua vascularização lembra o que ocorre em certos Ginofionos, do gênero *Siphonops* (SAWAYA 1941, p. 221; MENDES 1941, p. 297) sendo mesmo muito semelhante as estruturas dêstes órgãos em ambos os animais (SAWAYA, A. 1944, p. 166). Comprovando esta asserção menciono a Figura 5 do trabalho de FAHRENHOLTZ (l. c., p. 72) em que é perceptível, com bastante nitidez, riqueza de vascularização, muito embora o autor não faça, no texto, referência a êste fato que julgo de grande importância para a fisiologia do órgão e da respiração. O que acabo de dizer vem corroborar o quanto é afirmado por CUNNINGHAM (l. c., p. 877) admitindo ser a pele um órgão de absorção do oxigênio e eliminador de gás carbonico, portanto um verdadeiro órgão respiratório (p. 883).

Finalmente, muito embora se trate de espécies diferentes não podem passar sem reparo as pesquisas de SMITH (1930, p. 97) sôbre o metabolismo do Dipnoico africano, o *Protopterus athiopicus*. Parece-me ser o único trabalho sôbre êste assunto, até agora editado que pode fornecer dados quantitativos de importância para a fisiologia comparativa da respiração dos Dipnoicos. SMITH preocupou-se principalmente com o metabolismo do animal durante o sono estival. Até agora não me foi possível provocar o mesmo fenômeno na *L. paradoxa*, mas os dados relativamente ao consumo do oxigênio total não se distanciam, em geral, dos publicados por SMITH (l. c., p. 102, Tab. II) sôbre o metabolismo do *Protopterus*.

aethiopicus. Êste Dipnoico na vida ativa consome em média 30 ml/kg/h e a *L. paradoxa*, de acôrdo com minhas análises, 41,96 ml/kg/h.

Relativamente ao mecanismo de respiração o assunto ainda permanece aberto. O que se conhece sôbre êste ponto vêm a ser as experiências de DUBOIS (1892, p. 65) em *Protopterus annectens*, relativo ao fenômeno da passagem da vida aérea, durante a estação estival, à vida aquática. DUBOIS nega qualquer participação das narinas na respiração aérea. O assunto é discutido por BABÁK (1921, p. 677-679) que faz restrições ao trabalho de DUBOIS. Sôbre a respiração pulmonar dêstes peixes WINTERSTEIN (1921, p. 154) e LEINER (1938, p. 93-100) apresentam os dados da bibliografia antiga e recente a respeito dêste ponto, nos quais, porém, são muito escassas as informações sôbre a *L. paradoxa*. Não resta dúvida que o principal órgão respiratório é a bexiga natatória, aqui transformada funcionalmente em pulmões (SPENGLER 1904, p. 731) lembrando, sob certo aspecto, o que se dá com a do *Erythrinus unitaeniatus*, os Jejús há muito tempo estudados, sob êste ponto de vista, por JOBERT (1878, p. 5) e mais recentemente por CARTER e BEADLE (1931, p. 331).

VI

Resultados

1. Diversas observações sôbre o comportamento dos Pirarucús (*Arapaima gigas* CUVIER) e das Traira-boias (*Lepidosiren paradoxa* FITZINGER) em cativeiro são descritas no presente trabalho.

2. Quando impedidos, por qualquer artifício, de respirar o oxigênio do ar atmosférico, tanto o Pirarucú como a Traira-boia apresentam graves sintomas de asfixia.

3) Sôbre êste ponto as experiências com os Pirarucús demonstraram que êles não resistem mais que 30 minutos, acabando por morrer.

4. Os mesmos sintomas de asfixia grave são apresentados pela Traira-boia, 15 minutos depois de presa no fundo do aquário.

5. O consumo do oxigênio por ambos êstes peixes foi medido, calculando-se o gasto do oxigênio dissolvido na água e o do ar.

6. A *Lepidosiren paradoxa* consome em média 41,96 ml/kg/hora cabendo cêrca de 2% ao oxigênio dissolvido e 98% ao oxigênio do ar atmosférico.

VII

Summary

On the biology of some Air-breathing Fishes (*Lepidosiren paradoxa* Fitz. and *Arapaima gigas* Cuv.)

Some observations and experiments have been performed on typical air-breathing fishes of the neotropical region (*Lepidosiren paradoxa* and *Arapaima gigas*).

The author took the opportunity in Belém of Pará, for catching some fishes, which have been transported by airplane to São Paulo.

Arapaima gigas, the famous Pirarucú, is one of the most important fishes of the Amazon region. In the ponds of the garden of "Museu EMILIO GOELDI" many Pirarucús live as well as in their natural habitat. According to Mr. CARLOS ESTEVÃO DE OLIVEIRA (1944) some *Arapaima* have been transferred to the ponds of the Museu in 1934, and began to breed in 1939. From Pará the young *Arapaima* are shipped to the great ponds of Nordeste (Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte and Pernambuco).

In the ponds of the Museum some Pirarucús reach 2,5 m long and 150 kgs. of weight. These figures agree with those indicated recently by GUDGER (1943, p. 505). This fish is indeed the greatest of Amazonia.

Some aspects of the biology of the Pirarucú are described in this paper and the literature is reviewed.

In the ponds Pirarucú nests on the ground where usually spawn 4.000 to 11.000 eggs. The mortality of the young fishes is enormous, and chiefly due to parasitosis (Nematodes). Young Pirarucús eat crustaceans from the plancton, *Chironomidae larvae* and *Tubificidae*, and the older ones (50 cms long) receive each day meat, fishes or fresh-water prawns.

These experiments deal with respiration. As many authors have mentioned, the Pirarucús die when their coming up to the surface of the water is avoided. When the fish is imprisoned in a cage under the water, evident symptoms of asphyxy are shown in the first 5 minutes and half an hour later, under these conditions, the fish die.

Two young Pirarucús have been transported to São Paulo, where they lived two weeks in the aquarium at 25°C. Oxygen consumption have been measured in the respirometer used by SMITH (1930, p. 127). This apparatus may be summarized as follows: a dissecator of 13.000 ml of capacity is connected with the HALDANE-BAILEY-HENDERSON analyzer through flexible 1 mm tubing with expanded brass nipples at each end to permit attachment to the chamber and the HALDANE analyzer. The dissecator receives 1.500-2.000 ml of tap-water. A first sample of air is taken off and its oxygen measured in the HALDANE. At the same time a sample of water is withdrawn by SAWAYA's method (1945, p. 138) and the amount of oxygen determined by the WINKLER method. The whole respirometer was placed into a large aquarium at constant temperature. After the first samples of water and air having been analysed the chamber was well sealed and 1-4 hours later new samples of air and water were withdrawn for analysis. The temperature of water of the air-chamber and the pH have been recorded at the beginning and the end of the experiment. The percentage of oxygen of the consumed air was transformed in ml/kg/hour, by calculating the exact volume of the air in the apparatus.

Table I shows the results obtained during the two experiments performed with young *Arapaima*. Unfortunately the fishes died after the second experiment, so that these results are of only little value, but they are recorded here for future experiments.

The second fish studied is the famous *Lepidosiren paradoxa*, the characteristic South-American Dipnoan. Some specimens have been caught in the outskirts of Belém of Pará in their natural habitat (Est. II,

Fig. 5-7) and in the ponds of the Museum (Est. II, Fig. 9). The bibliography on the morphology and physiology of this very interesting fish is reviewed in this paper, chiefly in comparing the habits of the *Lepidosiren* of the Amazon to that of the Paraguayan Chaco.

Some observations and experiments were done in the laboratory of the Museum of Pará and the preliminary results (Table II) indicate evidently that the fish use the oxygen dissolved in the water. Three *Lepidosiren* were transported from Belém to São Paulo in 1944 where they still live in the aquarium at 25°C.

The oxygen consumption was determined by the referred respirometer of SMITH (1930, p. 127). Table III shows a wide variation of the results. The middle values of the results indicates that the *L. paradoxa* use 30-40 ml/kg/O₂, which corresponded to those obtained by SMITH on *Proptopterus aethiopicus*. It is very interesting to note that the fish use very little the oxygen dissolved in the water and the contrary is done with the atmospheric oxygen. The relation between both is 2:98.

Some habits of this Dipnoan are described in this paper and the literature discussed. Considering the rain falls during the year (Fig. 1-2), it is admitted that *L. paradoxa* from Belém of Pará does not show estivating habits as the homonymous of the Paraguayan Chaco does, because in that city there is no actual dry season.

VIII

Bibliografia

- AZEVEDO, P. de 1938. O Cascudo dos Açudes Nordestinos "Plecostomus plecostomus". Arch. Inst. Biol., v. 9, pp. 211-224, t. 24, São Paulo. AZEVEDO, P. de e VIEIRA, B. B. 1940. Realizações da Comissão Técnica de Piscicultura. 1940. Bol. Inspect. Federal Obras Contra a Sêca, v. 13, n. 2, pp. 113-124, 26 t. não num., Rio de Janeiro. BABÁK, E. 1921. Die Mechanik und Innervation der Atmung, em: WINTERSTEIN, H. Handb. vergl. Physiol., v. 1, 2.^a ½, XII + 1.052 pp. Jena. BAUR, G. 1887. Ueber *Lepidosiren paradoxa* Fitz. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Geogr. u. Biol., v. 2, f. 2, pp. 575-583, Jena. BIRGE, E. & JUDAY, C. 1911. The Inland Lakes of Wisconsin. Wisc. Geol. & Nat. Surv. Bull., v. 22, Ser. Scient., n. 7, 250 pp., Madison, Wisc. BISCHOFF, L. M. 1840. Description anatomique du *Lepidosiren paradoxa*. Ann. Sc. Nat. Zoologie, sér. 2, v. 14, pp. 116-159, t. 6-10, Paris. BÖKER, H. 1932. Tiere in Brasilien. 309 pp. Strecker & Schroeder Verlag, Stuttgart. — 1933. Über einige neue Organe bei lufatmenden Fischen und im Uterus der Anakonda. Anat. Anz., v. 76, n. 9/11, pp. 129-176, Jena. BOULANGER, G. A. 1891. Exhibition of, and remark upon, a renewed left pectoral, limb of a *Protopterus annectens*. Proc. Zool. Soc. London, 1891, pp. 147-148, London. CARTER, G. S. 1930. Notes on the Habits and Development of *Lepidosiren paradoxa*. Journ. Linn. Soc. London, Zoology, v. 37, pp. 197-203, London. — 1934. Results of the Cambridge Expedition to British Guiana, 1933. The Fresh waters of the rain-forest areas of British Guiana. Ibid. v. 39, pp. 147-193, 3 t. CARTER, G. S. e BEADLE, L. C. 1930. Notes on the Habits and Development of *Lepidosiren paradoxa*. Ibid., v. 37, pp. 197-203. — 1930a. The Fauna of the Swamps of the Paraguayan Chaco in relation to its Environment — I. Physico-chemical Nature of the Environment. Ibid., pp. 205-258, t. 8-13. — 1931.

II. Respiratory Adaptations in the Fishes. Ibid., pp. 327-368, t. 19-23. CASTELNAU, F. de 1855. Voyage à l'Amérique du Sud. Zoologie II. Poissons, XII, 112 p., 47 t., Paris. CUNNINGHAM, J. T. 1929. The Vascular Filaments on the Pelvic Limbs of Lepidosiren, their functions and Evolutionary Significance. British Ass. Adv. Sc., Rep. 97th. (Meeting, (So. Africa), p. 330, London. — 1932. Experiments on the interchange of oxygen and carbon dioxide between the skin of Lepidosiren and the surrounding water and the probable Emission of Oxygen by the male Symbranchus. Proc. Zool. Soc. London, 1934, pt. 4, pp. 875-887, London. CUNNINGHAM, J. T. & REID, D. M. 1932. Experimental Researches on the Emission of Oxygen by the Pelvic Filaments of the Male Lepidosiren etc. Proc. Royal Soc., Ser. B, v. 110, pp. 234-248, London. — 1933. Pelvic Filaments of Lepidosiren. Nature, v. 131, n. 3.321, p. 913, London. DUBOIS, R. 1892. Contribution à l'étude du mécanisme respiratoire des Dipnoïques et leur passage de la torpeur estivale à la vie active. Ann. Soc. Linn. de Lyon, v. 39, 65-72, Lyon. DUMÉRIL, A. 1866. Observation on some Lepidosirens (*Protopterus annectens* Owen) which have lived in the Ménagerie of Reptiles, and formed their Cocoon there. Ann. Mag. Hist., ser. 3, v. 17., pp 160, London. DUMÉRIL, A. M. C. & BIBRON, G. 1854. Erpétologie Générale, v. 9, XX + 440 pp. Paris. EHLERS, E. 1894. Zur Kenntniss der Eingeweide von Lepidosiren. Nachr. Ges. Göttingen, pp. 84-91, ap. GÜNTHER, A. C. L. G. 1894, p. 316. EIGENMANN, C. H. e ALLEN, W. R. 1942. Fishes of Western South America. XV + 494 pp., 1 mapa, The Univ. Kentucky, Lexington, Kent. FAHRENHOLTZ, C. 1928. Über die Drüsen und die Sinnesorgane der Haut der Lungfische. Zeit. f. Mikr. Anat. Forsch., v. 17, pp. 55-74, Leipzig. FERREIRA, A. R. 1787. Memória sobre o peixe pirarucú. Manuscrito da Bibl. Nacional, ap. MIRANDA RIBEIRO, A. 1903. Archv. Museu Nac., v. 12, pp. 155-158, Rio de Janeiro. FLEMING, P. 1934. Brazilian Adventure, 414 pp. Jonathan Cape, London. FOXON, G. E. H. 1933. Pelvic Fins of the Lepidosiren. Nature, v. 131, pp. 732-733, London. — 1933a. Idem, ibidem, pp. 913-914. FULLARTON, M. H. 1931. Notes on the Respiration of Lepidosiren. Proc. Zool. Soc. London, 1931, pp. 1.301-1.306, London. GHOSH, E. 1933. Studies on the Asphyxiation of some air-breathing fishes of Bengal. Proc. Indian Sc. Congr., v. 20, pp. 272-273, Calcutta. GOELDI, E. 1895. Instruções práticas sobre o modo de coligir produtos da natureza para o Museu Paraense. 30 pp., 1 t., ed. Diário Oficial, Belém do Pará. — 1896. A Lepidosiren paradoxa. Bol. Museu do Pará, v. 1, f. 4, pp. 438-443, 1 mapa, Belém do Pará. — 1897. Lepidosiren paradoxa. Ibid., v. 2, f. 2, pp. 247-255. — 1898. On the Lepidosiren of the Amazons, being Notes on five Specimens obtained between 1895-97, and Remarks upon an Example living in the Pará Museum. Trans. Zool. Soc. London, v. 14, pp. 413-420, t. 37, 38, London. — 1898a. Notice of a Memoir on the Lepidosiren paradoxa of the Amazons. Proc. Zool. Soc. London, 1898, pp. 921, London. 1898 b. Further Notes on the Amazonian Lepidosiren. Ibid., 1898, pp. 852-857. GUDGER, E. W. 1943, The Giant freshwater Fishes of South America. Sc. Monthly, v. 57, n. 6, pp. 500-513, Lancaster, Pa. GÜNTHER, A. 1870. Catalogue of the Fishes in the British Museum. v. 8, XXV + 549 pp. London. — 1894. Exhibition of, and remarks upon, specimens of Lepidosiren paradoxa, collected by Dr. Bohls on the upper Paraguay. Proc. Zool. Soc. London, 1894, p. 316, London. HOFWEBER, H. 1926. Über die Function des von Wiedersheim als "dorsaler Larynx" gedeuteten Gebides bei Lepidosiren paradoxa. Zool. Jahrb., Abt. Anat. u. Ont. d. Thiere, v. 48, f. 1, pp. 95-118, t. 1-2, Jena. HORA, S. L. 1933. Respiration in Fishes. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., v. 36, n. 3, pp. 538-560, Bombay. — 1941. Physiology of Respiration of the air-breathing fish,

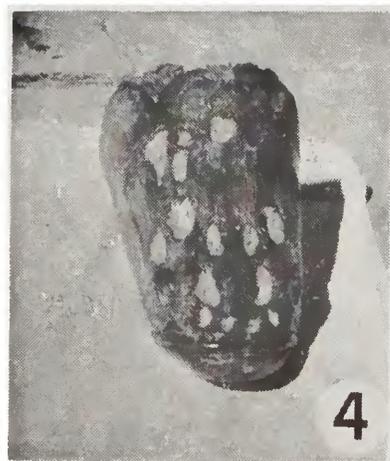
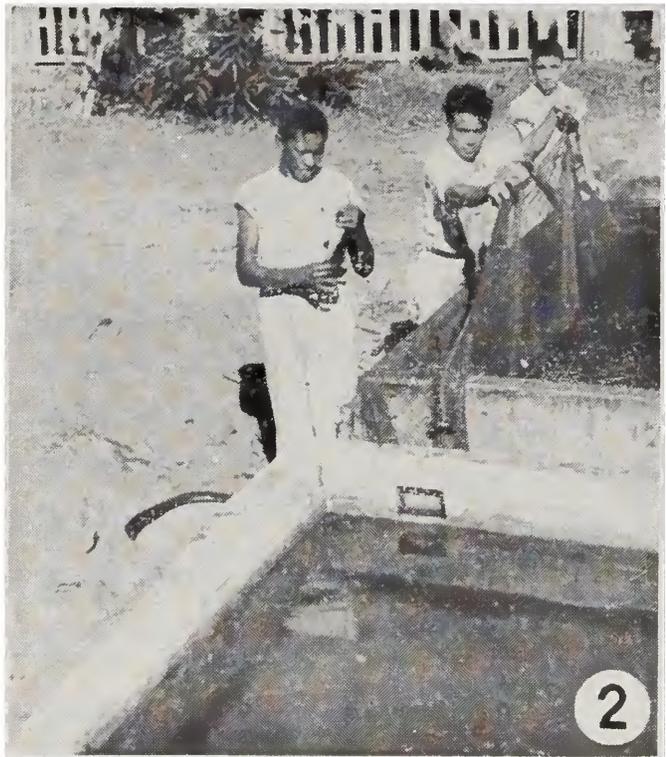
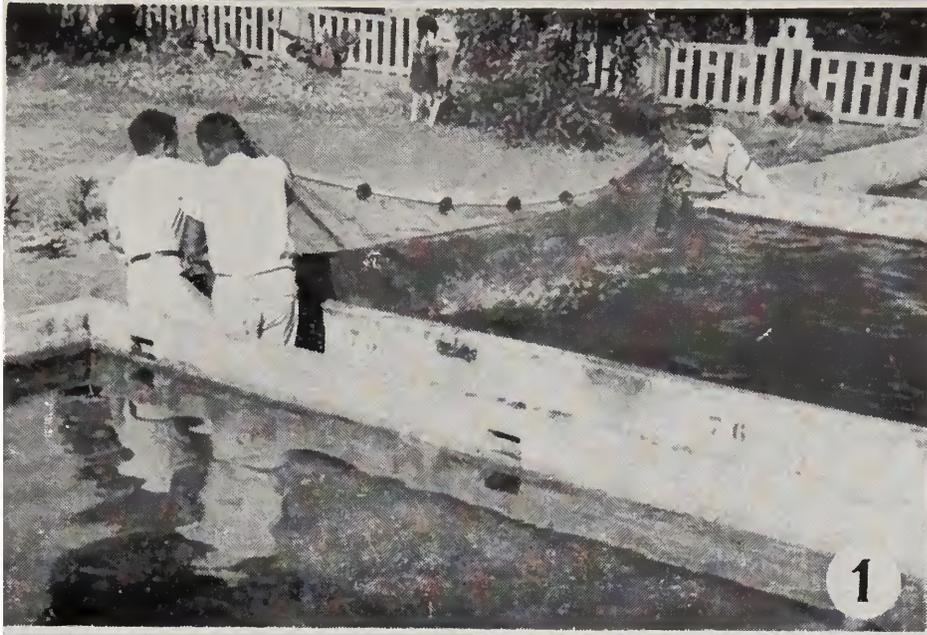
Monopterus javanensis Lacépède [= *Fluta alba* (Zuiew)]. A review. *Current Sci.*, v. 10, n. 8, pp. 379-380, New York. HUXLEY, T. H. 1876. Contributions to Morphology. Ichthyopsida, n. 1. On *Ceratodus forsteri*, with Observations on the Classification of Fishes. *Proc. Zool. Soc. London*, 1876, pp. 24-59, London. — 1876 a. The nostrils of *Lepidosiren paradoxa*. *Ibid.*, 1876, pp. 330. 1876 b. On the Position of the Anterior Nasal Apertures in *Lepidosiren*. *Ibid.*, 1876, pp. 180-181. IMMS, A. D. 1904. Notes on the Gill-rakers of the Spoombill, *Polyodon spatula*. *Ibid.*, 1904, v. 2, pp. 22. JOBERT, 1878. Recherches Anatomiques et Physiologiques pour servir à l'Histoire de la Respiration chez les Poissons. *Ann. Sc. Nat.*, 6.^a sér., v. 7, pp. 1-7, Paris. KERR, J. G. 1898. Notes on the dry-season Habits of *Lepidosiren*, communicated to him in a letter by Mr. R. J. Hunt, of Paraguay. *Proc. Zool. Soc. London*, 1898, pp. 492, London — 1898a. Remarks upon his recent expedition to Paraguay in quest of *Lepidosiren*. *Ibid.*, pp. 921-923. — 1899. The External Features in the Development of *Lepidosiren paradoxa* Fitz. *Zool. Anz.*, v. 22, pp. 292-294, Leipzig. — 1902. The Development of *Lepidosiren paradoxa*. *Quart. Journ. Micr. Sc.*, v. 46, N. S., n. 183, pp. 417-459, t. 25-28, London. — 1910. Certain Features in the Development of the Alimentary Canal in *Lepidosiren* and *Protopterus*. *Ibid.*, v. 54, n. 216, pp. 483-518. KROGH, A. 1941. The Comparative Physiology of Respiratory Mechanism. 172 pp. Philadelphia, Pa. LANKESTER, E. R. 1898. On the *Lepidosiren* of Paraguay and on the external characters of *Lepidosiren* and *Protopterus*. *Trans. Zool. Soc. London*, v. 14, pp. 11-24, t. 2, London. LEINER, M. 1938. Die Physiologie der Fischeatmung. 134 pp. Akad. Verlag, Leipzig. MAGALHÃES, A. C. 1931. Monografia Brasileira dos Peixes Fluviais. 260 pp., 61 t., não num., Ed. Sec. Agric. Ind. Com. Est. São Paulo, São Paulo. MARCOY, P. 1875. Travels in South America from the Pacific Ocean to the Atlantic Ocean, v. 2 VIII + 496 pp., 10 mapas, Scribner Armstrong & Co., New-York. MARCUS, E. 1933. Tiergeographie em: *Handb. d. Geographischen Wiss.*, 166 pp. 11, t. Akad. Verlag. Athenaeion, Potsdam. MARCUS, H. 1923. Über den Übergang von der Wasser zur-Luftatmung mit besonderer Berücksichtigung des Atemmechanismus von *Hypogeophis*. *Beitr. VI. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickl.*, v. 69, f. 4-6, pp. 328-343, Berlin-München. McDONNELL, R. 1860. Notiz über *Lepidosiren annectens* aus einem Brief. *Zeit. wiss. Zool.*, v. 10, f. 3, pp. 408-411, Leipzig. MENDES, E. G. 1941. Sobre a respiração (esofágica, traqueal e cutânea) do *Siphonops annulatus* (Amphibia-Gymnophiona). *Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr. Univ. São Paulo, Zoologia* n. 5, pp. 283-304, São Paulo. — 1945. Contribuição para a Fisiologia dos Sistemas Respiratório e Circulatório do *Siphonops annulatus* (Amphibia-Gymnophiona). *Ibid.*, *Zoologia* n. 9, pp. 25-68, São Paulo. MILNE-EDWARDS, H. 1840. Remarque sur les affinités naturelles du *Lepidosiren*. *Ann. Sc. Nat., Zoologie*, sér. 2, v. 14, pp. 159-162, Paris. NATTERER, J. 1839. *Lepidosiren paradoxa*, eine neue Gattung. *Ann. Wien. Mus.* 1839, v. 2, pp. 167-170, t. 10, ap. BAUR, G. 1887, p. 582. OLIVEIRA, C. E. 1944. Piscicultura Amazônica. "A Voz do Mar", v. 23, n. 188, pp. 104-106, Rio de Janeiro. OWEN, R. 1839. Observations sur l'organisation des *Lepidosiren*. *Ann. Sc. Nat.*, 2.^a sér., *Zoologie*, v. 11, pp. 371-378, Paris. RAUTHER, M. 1937. Die Schwimmblase, em BOLK, GÖPPERT, etc. *Handb. vergl. Anat. d. Wirbl.*, v. 3, XI + 1.018 pp. Urban & Schwarzenberg, Berlin & Wien. ROBERTSON, J. S. 1914. The Development of the Heart and Vascular System of *Lepidosiren paradoxa*. *Quart. Journ. Micr. Sc.*, v. 59, N. S., pp. 53-132, t. 5, London. RODRIGUES, B. 1886. Os peixes especiais da Amazônia. *Jornal do Comércio*, Novb. 15, 1886. Rio de Janeiro. SAWAYA, A. 1944. Sobre a pele do *Siphonops annulatus*. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. São Paulo, Zoologia* n. 8, pp. 163-167, t. 1, São Paulo. — SAWAYA, P. 1941.

Contribuição para o estudo da Fisiologia do Sistema Circulatório do Anfíbio *Siphonops annulatus* (Mikan). *Ibid.*, Zoologia n. 5, pp. 209-233. — 1945. Sobre a Proteção da Água contra o Oxigênio do Ar com o auxílio de Óleos minerais e vegetais. *Ibid.*, Zoologia n. 10, pp. 135-151. — 1946. Sobre o consumo do oxigênio por alguns peixes neotrópicos (Cichlidae — gen. *Cichla* e *Astronotus*). — *Ibid.*, Zoologia n. 11, pp. 333-356. SAWAYA, P. & MARANHÃO, A. A. 1946. A construção dos ninhos e a reprodução de alguns peixes neotrópicos (Cichlidae-gen. *Cichla* e *Astronotus*). *Ibid.*, pp. 357-382. SCHLAIFER, A. 1941. Additional Social and Physiological Aspects of Respiratory Behavior in Small Tarpon. *Zoologica*, N. Y., v. 26, n. 1-12, pp. 55-60, New York. SCHLAIFER, A. & BREDER, C. M. Jr. 1940. Social and respiratory behavior of small Tarpon. *Ibid.*, v. 25, pp. 493-512, 2t. SCLATER, P. L. 1866. Remarks on the American *Lepidosiren* (*Lepidosiren paradoxa*). *Proc. Zool. Soc. London*, 1866, pp. 34-35, London. SEMON, R. 1899. Weitere Beiträge zur Physiologie der Dipnoerflossen, auf Grund neuer, von Mr. Arthur Thompson, angefangenen Exemplaren von *Ceratodus* angestellten Beobachtungen. *Zool. Anz.*, v. 22, pp. 294-300, Leipzig. SMITH, H. W. 1930. Metabolism of the Lung-fish *Protopterus aethiopicus*. *J. Biol. Chem.*, v. 88, n. 1, pp. 97-130, Baltimore. — 1931. Observations on the African Lung-fish *Protopterus aethiopicus*, and on evolution from water to land environments. *Ecology*, v. 12, n. 1, pp. 164-181, Brooklyn. — 1939. The Lung-fish. *Nat. Hist.*, v. 46, n. 4, pp. 224-225, New York. SPENGEL, J. W. 1904. Ueber Schwimmblasen, Lungen und Kiementaschen der Wirbelthiere. *Zool. Jahrb., Suppl.* 7, Fest. Prof. Dr. AUGUST WEISSMANN pp. 727-749, Jena. STADTMÜLLER, F. 1927. Über das Kiemenfilter der Dipnoier. *Morph. Jahrb.*, v. 51, pp. 489-592, Leipzig. VERISSIMO, J. 1895. A Pesca na Amazônia. 206 pp., ed. Livr. Classica de Alves & Cia., São Paulo, Rio de Janeiro. WELLS, N. A. 1932. The Importance of the Time element in the determination of the respiratory metabolism of Fishes. *Proc. Nat. Acad. Sc.*, v. 18, pp. 580-585, Washington, D. C. WIEDERSHEIM, R. 1904. Ueber das Vorkommen eines Kehlkopfes bei Ganoiden und Dipnoern sowie über die Phylogenie der Lunge. *Zool. Jahrb., Suppl.* 7, Fest. Prof. Dr. AUGUST WEISSMANN, pp. 1-66, t. 1-6, Jena. WILLMER, E. N. 1934. Some observations on the respiration of certain tropical fresh-water Fishes. *Journ. exp. Biol.*, v. 11, n. 3, pp. 283-306, Cambridge. WINTERSTEIN, H. 1921. Die physikalisch-chemisch Erscheinungen der Atmung, em: WINTERSTEIN, H. *Handv. vergl. Physiol.*, v. 1, 2.^a 1/2 XII + 1.052, Jena. ZANDER, F. 1908. Sieb — und Filterapparate im Tierreiche. *Zeit. f. Naturwiss.*, v. 80, 90 pp. (página separata), I t. Leipzig

IX
Estampas

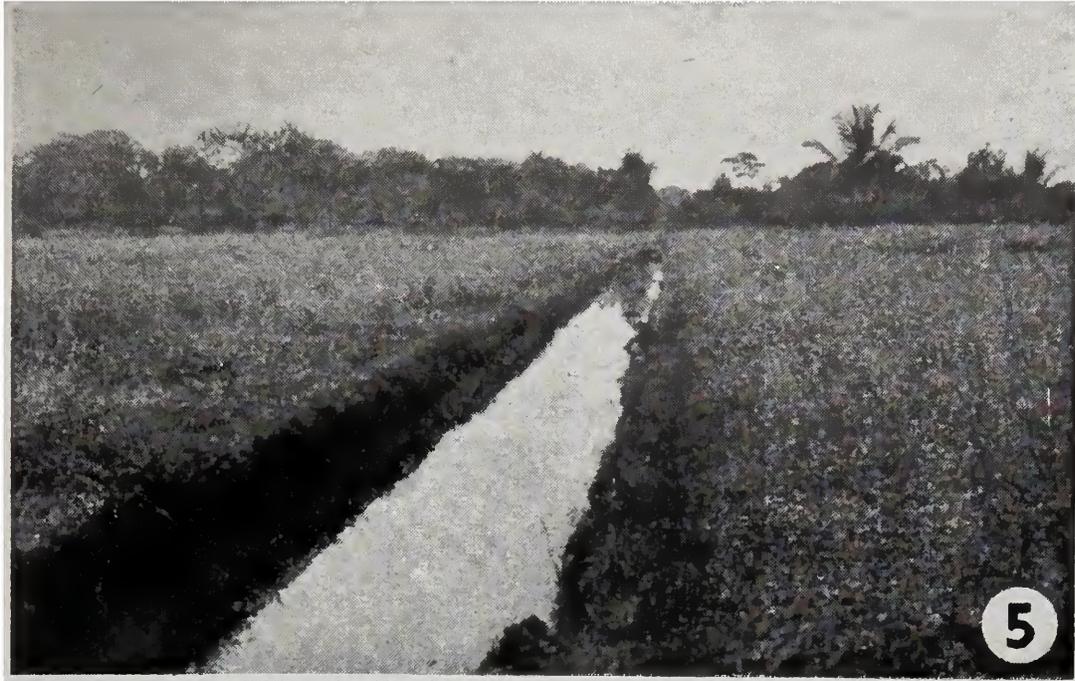
ESTAMPA I

- Fig. 1** — Tanque de criação dos Pirarucús (*Arapaima gigas*). Captura com a rêde.
- Fig. 2** — Retirada dos Pirarucús do tanque.
- Fig. 3** — Alevinos de Pirarucús pescados com a rêde.
- Fig. 4** — Cabeça de Pirarucú (*Arapaima gigas*) vendo-se as locas das glândulas cefálicas.
- (Tôdas as fotografias desta e das demais estampas; Contax, Sonnar 1:2 f. 5 cm, P. SAWAYA).



ESTAMPA II

Figs. 3, 4 e 5 — Diversos aspectos das valas que circundam Belém do Pará, local de predileção da Traira-boia (*Lepidosiren paradoxa*). Na Fig. 5 mostram-se os pescadores à procura deste Dipnoico.



ESTAMPA III

Fig. 8 — Pesca da Traira-boia (*Lepidosiren paradoxa*) nos lagos do Museu Paraense
“EMILIO GOELDI”.

Figs. 9 e 10 — Igarapé das matas de Utinga, nos arredores de Belém do Pará, ou-
tro local onde se encontram as Traira-boias (*Lepidosiren paradoxa*).



SÔBRE SANGUESUGAS DO GÊNERO LIOSTOMA Wagler

(Estampas I — VII)

por **Edmundo F. Nonato**

Í N D I C E

	PÁGS.
I O material e a sua procedência	289
II Notas biológicas	289
III Sistemática do gênero Liostoma	291
IV Organização de Liostoma	294
A) Metameria e anelação	295
C) Aparelho reprodutor	295
B) Canal digestivo	298
D) Nefrídios	300
E) Sistema celomático e sistema sanguíneo	304
F) Glândulas	306
G) Órgãos dos sentidos	308
H) Sistema nervoso	310
V Summary	312
VI Literatura	315
VII Estampas	317

I. O material e sua procedência

Examinando vermes destinados à alimentação de peixes, encontrei alguns que se diferenciavam das minhocas, porque possuíam uma ventosa na extremidade posterior. Tais vermes assemelhavam-se ao desenhado no trabalho de Ihering (1934, f. 564), indício que simplificou muito o trabalho de classificação. Valendo-me da monografia de Weber (1915), determinei, imediatamente, a família e o gênero.

Tratando-se de um Hirudíneo terrestre, relativamente comum em nosso continente, e sobre o qual desconhecia maiores observações quanto à biologia e adaptação ao meio, decidi pesquisar sua organização. Os Hirudíneos são, como se sabe, de vida essencialmente aquática; sendo conhecidos cerca de 60 gêneros, apenas 6 ou 7, com muito poucas espécies, possuem representantes cujo habitat é terrestre. Os representantes do gênero ora estudado parecem-me os melhores adaptados à vida fora da água, comportando-se como Oligoquetos terrícolas, nunca recorrendo à água, onde, ao que parece, são incapazes de sobreviver. Por outro lado são, como também algumas sanguessugas limnícolas, carnívoros predadores.

O meu material consiste em 4 espécimes de *Liostoma joseense* (Grube & Oersted 1859), (Hirudinea, Pharyngobdellae, Herpobdellidae; Autrum 1934, p. 333) e em 12 exemplares de *Liostoma spec.*, os quais serão descritos no capítulo III. Além disso dispus de 6 casulos de *Liostoma spec.*

As sanguessugas e os casulos foram encontrados entre folhas mortas, num jardim dentro da cidade de São Paulo, e entre folhas caídas e madeira pôdre, nos arredores da cidade (Cidade Jardim e capoeira da Cantareira); três exemplares foram colhidos na região de Apiaí (interior do Estado de São Paulo) no sítio de Bombas, um na soleira da porta do rancho, outro sobre um tijolo e o terceiro numa estrada da mesma região. Obtive um verme, conservado em álcool, de Bertióga (litoral do Estado de São Paulo), onde o animal foi colhido, depois de chuva forte, num riacho. Com exceção de um verme que obtive nos últimos dias de Outubro e de dois outros colhidos por mim em Setembro de 1943 e 1944, apareceram todas as sanguessugas entre Novembro e Fevereiro, isto é, nos meses mais quentes e húmidos.

II. Notas biológicas

Em Janeiro e Fevereiro de 1943 colhi, nas matas da Cantareira, cerca de 10 casulos, juntamente com vários exemplares de *Liostoma spec.* Os casulos são elípticos, de côr castanha clara, revestidos externamente por uma série de "favos" altos e com paredes delicadas. Eventualmente existirá finíssima película envolvendo todo o casulo, provinda da própria cutícula do Hirudíneo, como descrevem Brumpt (1900, p. 47) e Autrum (1934, p. 284), mas não pude verificá-la com certeza. Os casulos têm como dimensões internas 5 x 3 mm. e os "favos" 1 mm. de profundidade; calculo a sua capacidade em cerca de 1/4 de centímetro cúbico. No casulo prestes a eclodir, vê-se nitidamente, no fundo de um favo, a abertura pôr onde sairão os nascituros. Suponho que os casulos sejam depositos livremente, sem adêrir a qualquer substrato, pois encontram-se soltos na terra. Uma fixação seria mesmo difícil dado o seu revestimento pouco próprio para tal. No laboratório coloquei os casulos na estufa a cerca de 30° C, porque os havia encontrado num acúmulo de folhas em decomposição, onde a temperatura era sensivelmente mais

alta que a exterior. Examinados à lupa, dois deles mostraram conter pequenos vermes que se moviam com frequência. Dois dias depois tive o prazer de observar o nascimento de seis pequenas sanguesugas, facilmente identificáveis pela forma da cabeça, anelção e ventosa posterior bem evidente. Duas provieram de um casulo e quatro de outro. Temendo que não sobrevivessem, fixei uma delas e fiz de outra uma preparação total; tentei criar as demais, porém morreram dentro de poucos dias. Tal fenómeno deu-se também com as sanguesugas adultas que tentei manter com terra fôfa, papel de filtro, madeira pôdre, ao abrigo da luz e com minhocas para a sua alimentação. Não comeram no cativeiro e não se mantiveram por mais de duas semanas.

No seu habitat natural os Hirudíneos do gênero *Liostoma* comem minhocas. Tal foi, pela primeira vez, relatado por Kennel (1886, p. 44) que constatou a existência de cerdas de Oligoquetos na vesícula rectal de *Liostoma coccineum*. Um dos *Liostoma joseense* vistos por mim apresentava forte dilatação ao nível do terço posterior do corpo; feita uma incisão a essa altura, verifiquei conter o divertículo do estômago uma volumosa massa constituída por uma minhoca (*Pheretima*) de regular tamanho. O meu colega sr. Rudolph Lange, de Curitiba, informa que viu estas sanguesugas comerem minhocas. Para conseguir a sua preza o Hirudíneo deve apanha-la na superfície, ou penetrar nas galerias dos Oligoquetos. Quero crer tratar-se, nos achados de Kennel (1886, p. 41), de *Liostoma* que penetraram nas vias subterrâneas de minhocas, pois, de outro modo, dificilmente poderiam as sanguesugas alcançar a profundidade de 30 cms. Somente na camada húmica, rica em partículas em decomposição, como ocorre na superfície do solo da mata, ou na madeira apodrecida ("Mulum") locomovem-se os vermes com facilidade. Onde a terra se apresenta mais densa e coerente não entram, pois não são capazes de cavar.

No seu meio regular são os Hirudíneos muito ágeis. A sua musculatura dá-lhes grande supremacia sôbre as minhocas indefesas. O princípio da locomoção de *Liostoma* e *Pheretima* é surpreendentemente semelhante. Ambos estes Clitelados serpenteiam no plano horizontal, evidenciando a rapidez maior de *Liostoma* a eficiência elevada da musculatura complexa do Hirudíneo, em comparação com o tubo músculo-dermático simples do Oligoqueto.

Nunca se locomovem as sanguesugas do gênero *Liostoma* à maneira das lagartas das Geometridae. A ventosa bucal é, nestes vermes, delicada e insuficiente à fixação eficaz. Em folhas lizas, por exemplo, onde as Haemadipsidae andam com facilidade (veja Autrum 1934, p. 397) seriam as nossas Herpobdellidae, cuja locomoção corresponde ao nome da família, quasi incapazes de progredir.

Revelam-se assim diferenças ecológicas nítidas nos dois principais grupos de sanguesugas entradas no meio aéreo (Hesse 1937, p. 378). Aquelas agrupadas ao redor de *Liostoma* são terrestres ("Erdegel") no sentido próprio da palavra; as Haemadipsidae podem tornar-se arborícolas ("Baumegel").

As sanguesugas terrestres alimentam-se, pelo que se sabe hoje, de invertebrados, principalmente de minhocas; as facultativamente arborícolas chupam sangue de vertebrados, preponderantemente de homeoter-

mos. Por princípio podemos falar, nos dois grupos, de animais aéreos higrófilos, cuja proteção contra a dessecação não é tão perfeita que lhes possibilite entrar no meio do ar seco. Não obstante parece que a dependência das sanguessugas aéreas higrófilas, da humidade, não deve ser exagerada. As procedências das sanguessugas agrupadas ao redor de *Liostoma* abrangem regiões, pelo menos periodicamente, secas; como por exemplo as zonas de Pernambuco, o planalto centro-brasileiro e as altitudes dos Andes, onde a distribuição vertical dos Hirudíneos em questão, ultrapassa altitudes de 3600 m. A distribuição horizontal dos mesmos coincide, aproximadamente, com o reino zoogeográfico da Neogea, onde foram verificados desde o México até a Argentina (região de Buenos Ayres).

III. Sistemática do gênero *Liostoma*

O gênero *Liostoma* (cito o nome na forma original, segundo Neave 1939, p. 961), isto é, "de boca lisa", foi criado em 1831 por Johann Georg Wagler (1800-1832), conhecido entre nós como um dos pioneiros da pesquisa dos Gymnophiona. A diagnose original, que depreendendo de Blanchard (1899, p. 221), é a seguinte: "Corpus quoad formam ac genitalia quoad situm et numerum Hirudinis; os sine maxilla, sine dentibus et sine plicis, simplex, minutum; oculi nulli; caput indistinctum". Como caracter cromático da espécie típica (*Liostoma coccineum*), provinda do México, indicou Wagler "totum coccineum":

A diagnose de Wagler é suficientemente exacta para eliminar dúvidas quanto ao animal descrito. Não obstante foram criados, nos decênios seguintes, novos nomes genéricos devidamente enquadrados na sinonímia de *Liostoma* Wagler, por Blanchard (1896, p. 20).

Encontramos o primeiro destes nomes sinônimos (*Centropygus*), na monografia de Weber (1915, p. 101), usado como nome válido para o gênero *Liostoma*. Deve-se isso ao fato de ter Blanchard recebido, do museu de Berlin, três sanguessugas, na sua opinião classificadas por Wagler, rotuladas como *Liostoma coccineum* e apresentando os caracteres de *Haementeria*. Consequentemente considerou o *Liostoma coccineum* de Wagler (1831) a primeira espécie do gênero *Haementeria*, doze anos mais tarde introduzido por Filippi (1843), e julgou que, de 1899 em diante, todas as espécies de *Haementeria* deveriam passar para o gênero *Liostoma*. A tal opinião oponho o seguinte: deve prevalecer uma diagnose unívoca, específica ou genérica, sobre qualquer material pretensamente classificado pelo autor da espécie ou gênero. A substituição de *Haementeria* Filippi, por *Liostoma* Wagler, não se justifica pelo material visto por Blanchard. *Haementeria*, no sentido de Filippi e *Liostoma*, no sentido de Wagler, diferem por tantos e tão importantes caracteres, por exemplo dois olhos e tromba em *Haementeria*, que a confusão descoberta por Blanchard só pode ser devida à troca de frascos ou de rótulos. Quando Wagler caracterizou *Liostoma coccineum*, referiu-se a "oculi nulli", ao passo que o material tido no museu de München como típico (Blanchard 1899, p. 184) permite distinguir os olhos. Patentia-se, desta maneira, a origem da confusão neste museu, de onde também provinha o material de Berlin.

Por isso, e em virtude da preferência que merece a diagnose estável sobre o material sujeito às mais variadas manipulações, escreve Autrum (1934, p. 346), com plena razão: "*Liostomum coccineum* Wagler 1831, *Liostomum joseense* (Grube & Oersted 1859)".

Vários autores atuais (Cordero 1937, p. 63; Ringuélet 1944, p. 201) admitem, com Blanchard, a inaplicabilidade de *Liostoma* para a designação de uma Herpobdellidae terrestre, aliás, sem, conseqüentemente, usar *Liostoma* em lugar de *Haementeria*. Weber substitue *Haementeria* por *Liostoma* e chama as sanguessugas terrestres de *Centropygus* Grube & Oersted. Este nome já foi anteriormente usado para um ouriço do mar, fóssil, (Blanchard 1917, p. 646), tornando-se, por isso, válido, para os adeptos de Blanchard, o nome *Cylicobdella* Grube (1871, p. 101).

Como diagnose do gênero *Liostoma* (sin. *Centropygus*: *Cylicobdella*) apresento a seguinte: Herpobdellidae terrestres com o corpo quasi cilíndrico, semelhantes a minhocas com as quais compartilham o habitat. Ventosa anterior pequena, em formato de colher; olhos e papilas segmentares não aparentes; boca sem pseudognatas; somitos medianos formados por cinco aneis semelhantes, não desdobrados. Côr de cinábrio ou telha, clara e homogênea, quando vivas, branca ou cinzento-amarelada, quando conservadas. Não podem contrair-se em oliva e deslocam-se sem se elevar do solo. Aberturas genitais nos somitos X e XI, separadas por dois aneis.

Atualmente são tidas por válidas três espécies do gênero *Liostoma* (Autrum 1934, p. 345), a saber: *L. joseense* (Grube & Oersted), *L. coccineum* (Kennel) e *L. costaricae* (Plotnikov). O genótipo, *L. coccineum* Wagler, está, evidentemente perdido (Blanchard 1899, p. 184). Sendo assim, *L. joseense* (Grube & Oersted) seria o tipo do gênero. Ringuélet considerou, com ponto de interrogação, *L. coccineum* (Kennel) e *L. costaricae* (Plotnikov), como idênticos a *L. joseense*. Quanto à primeira espécie não posso concordar com tal opinião. Kennel distinguiu claramente a sua espécie de *lumbricoides* Grube, esta última desde Blanchard (1917), reconhecida como idêntica a *joseense*. Quanto à identidade de *costaricae* a *joseense*, responsabilizo-me pela supressão do ponto de interrogação, na lista de Ringuélet: *costaricae* é sinônimo de *joseense*. Transcrevo aqui a diagnose de Plotnikov, que depreendo do resumo de Schepotieff (1908); "Comprimento até 160 mm., largura até 10 mm. Animal com o dorso cinzento, ventre e lados fulvos (depois da permanência do animal em álcool), ventosa anterior composta por 6 aneis, o sexto formando um lóbulo ventral. Somitos I a VI correspondentes a 13 aneis. Corpo formado sempre por 103 aneis, o sulco do 104º inscrito sobre a ventosa posterior. Poro genital masculino entre os somitos X e XI, isto é, entre os aneis 33 e 34; poro feminino sobre o segundo anel do somito XI, isto é, colocado sobre o anel 35. Anus aberto entre os aneis 102 e 103".

Como se vê pela comparação desta diagnose com a de *joseense*, dada por Cordero (1937), não se distinguem as duas espécies. Ringuélet, colocando todas as espécies do gênero *Liostoma* sob uma única denominação específica, acertou quanto a *L. costaricae*. A rigor *L. coccineum* (Kennel) deveria ser denominado novamente, pois é mera coincidência ter Kennel aplicado o mesmo nome que Wagler. Kennel considerou a sua espécie como nova (p. 39, 42, 62) e nem sequer mencionou a publicação de Wagler. Abstenho-me de introduzir um novo nome, por duas razões: em primeiro lugar sei que a continuação do "Bronn" Hirudinea (Autrum 1936) já estava sendo impressa antes da guerra, ainda que, até agora não haja chegado às minhas mãos. Nesta obra a nomenclatura deve estar apurada. Em segundo lugar porque o genótipo pode ser reencontrado, talvez entre as minhocas do museu de München.

É difícil fazer um conceito exacto a propósito de *L. aurantiacum* (Dequal 1917, p. 12). A côr alaranjada carece, certamente, de valor específico. A posição do anus, entre os aneis 102 e 103, resultando na existência de um único anel post-anal é considerada por Dequal como um caracter distintivo; porem tal característica, à primeira vista significativa, não o é quando verificada somente em especimens conservados. O último anel é traçado sobre a ventosa posterior e pode passar despercebido em

exemplares fixados; desta maneira *L. aurantiacum* teria, na realidade, 104 aneis, sendo que dois deles post-anais. A posição das aberturas genitais não terá sido verificada com exatidão, devido certamente ao forte estado de contração do espécimen; tal contração é revelada pela informação da autora, de que foi impossível verificar os poros nefridiais.

Na ausência de sinais anatômicos suficientes é impossível anexar esta espécie a uma das anteriormente descritas. Deve-se até admitir a possibilidade de ser *L. aurantiacum* idêntico a *L. intermedium*, descrito mais adiante.

L. coccineum (Kennel) é conhecida do México e da ilha da Trinidad (costa da Venezuela); *L. costaricae* (Plotnikov), da América Central; e *L. joseense* (Grube & Oersted), segundo Weber (1915, p. 104), do vasto território entre a América Central (o material típico provinha daí) e a Argentina e o Paraguai, tendo Pinto (1923), Cordero (1937) e Ringuelet (1944), acrescentado ainda várias localidades dentro dos limites indicados; *L. aurantiacum* foi encontrado em Puerto Bertoni (alto Paraná), Paraguai.

Parte do meu material, em que ocorre ceco e que provém da região de Apiaí, identifico a *L. joseense* (Grube & Oersted). Tão pouco quanto Kennel (1886, p. 53, 62) quero unir a *L. joseense* vermes sem ceco. Como única espécie do gênero *Liostoma*, desprovida de ceco, é conhecida *L. coccineum* (Kennel). Desta distingue-se o material atual pelos caracteres seguintes, a meu vêr específicos: o indivíduo adulto atinge mais de 100 mm., enquanto *coccineum* não ultrapassa 55 mm. e, principalmente, possui os ovários situados lateralmente ao intestino, separados deste e da cadeia nervosa pelas principais faixas da musculatura dorso-ventral.

As diferenças entre *L. coccineum* (Kennel) e o meu material, procedente da cidade de São Paulo e dos seus arredores, obrigam a denominar a segunda espécie do gênero, desprovida de ceco, separadamente. Chamo-a de *Liostoma intermedium*, com a diagnose seguinte:

Liostoma intermedium, sp. nov. Caracteres externos: corpo formado por 103 aneis não desdobrados, 5 dos quais formam a ventosa anterior, sendo o anel terminal traçado sobre a ventosa posterior. Os cinco primeiros aneis não são completos e apenas o último deles possui um lóbulo ventral. O anus abre-se entre o ante-penúltimo e penúltimo anel, isto é, entre o 101º e 102º. Somitos I a VI constituídos por 12 aneis; somitos XXII a XXVI, por um total de 11 aneis. São desprovidos de olhos e possuem papilas sensoriais igualmente dispostas em todos os aneis dos primeiros e últimos somitos, e semelhantes entre si, razão pela qual não podem ser consideradas "papilas segmentares". Situam-se as aberturas genitais masculina e feminina, respectivamente, sobre os aneis 32 e 34, na parte anterior de cada um deles. Dezesete (17) pares de poros nefridiais são bem visíveis no último anel de cada somito mediano, do 12º ao 92º anel. O perfil dos aneis varia desde arredondado até bem anguloso. O comprimento médio do adulto é de 90 a 100 mm. e o diâmetro médio, de 4 a 5mm. Na época da reprodução nota-se o clitelo, que abrange os somitos IX, X, XI e um anel do somito XII. Caracteres internos: ovários situados lateralmente ao intestino, próximos às lacunas laterais. O tubo digestivo é desprovido de cecos.

Procedência: cidade de São Paulo e arredores (Cantareira e Cidade Jardim).

As três espécies válidas do gênero *Liostoma*, a saber: *joseense* (Grube & Oersted), *coccineum* (Kennel) e *intermedium*, sp. nov., podem ser apresentadas na chave seguinte:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------|
| 1. Ceco do estômago presente | <i>joseense</i> |
| — Ceco ausente | 2 |
| 2. Abertura genital masculina entre o | |
| 30° e 31° anel | <i>coccineum</i> |
| — Abertura genital masculina sobre o | |
| 32° anel | <i>intermedium</i> |

IV. Organização de *Liostoma*

Para o estudo da morfologia das sanguessugas usei, principalmente as técnicas seguintes: A maioria dos exemplares foi fixada em misturas de Zenker ou de Susa, aquecidas a cerca de 50°C, pois recomendam-se para os Hirudíneos os fixadores que contêm sublimado. Os vermes foram colocados vivos nas misturas fixadoras, o que acarreta uma forte contração; por isso foram mantidos entre duas lâminas, até que endurecessem, com o fim de evitar um encurvamento irregular. Após duas ou três horas de fixação foram cortados transversalmente, à altura do somito XX, para examinar a existência ou inexistência de ceco. O corte facilita a penetração do fixador, ao qual foram devolvidos até completar 12 horas.

A anestesia prévia com hidrato de cloral a 5% em álcool a 5% possibilita a fixação do verme distendido e reto, mas causa sempre certa maceração superficial. Alguns espécimens conservados em álcool a 70% apresentaram fixação satisfatória, de alguns órgãos internos, apesar de certa dificuldade de penetração deste líquido. Ao dr. Michel Sawaya, assistente do Departamento de Zoologia, devo uma informação que obtive, em 1940, do prof. dr. Percy J. Moore (Philadelphia, Pa.), relativava a anestesia dos Hirudíneos com água gasosa (CO₂) e solução muito fraca de nicotina. Esta informação chegou às minhas mãos tarde demais para ser experimentado tal método no meu material, mas já anestesiiei minhocas, por meio da água gasosa, com resultados regularmente bons.

O óleo de cravo e o alumem de ferro, recomendados por Weber (1915) para revelar olhos e papilas, foram aplicados por mim em dois exemplares; confirmando-se a ausência de olhos e a igualdade de tamanho das papilas.

Fiz inclusões em parafina e colorações pela hematoxilina de Ehrlich-Friedländer e hematoxilina férrica de Regaud, simples ou combinadas com eosina; para fins especiais, como glândulas aprofundadas, usei o azul de toluidina e o Mallory. A hematoxilina de Regaud permite evidenciar, com ótima nitidez, também as células nervosas, as células da glia e, razoavelmente bem, os feixes nervosos; a de Ehrlich-Friedländer cora diferencialmente glândulas de natureza diversa. O borax-carmim e carmim-alumem, recomendados por Ascoli (1911), não proporcionaram resultados aceitáveis. Para o estudo especial do sistema nervoso usei métodos de impregnação segundo Cajal, recomendados por Sánchez (1909), os métodos correntes de Cajal e Bielschowsky-Agdhur (Hidróxido de prata amoniacal) segundo fórmulas de Romeis, e o método de Apathy (AuCl₂ — Spielmeyer 1930, p. 76).

Sendo as sanguessugas adultas do gênero *Liostoma* de grande tamanho são quasi impraticáveis as preparações totais, por compressão, e inúteis as montagens de exemplares inteiros, não comprimidos, recomendadas por Selensky (1923, p. 408). Como, porém, possuí exemplares recém-nascidos, pequenos e transparentes, fiz preparações totais que mostram, com nitidez, as divisões do tubo digestivo, a cadeia nervosa ventral, os gânglios esofágicos, as glândulas clitelares e os numerosos ductos glandulares que desembocam na ventosa anterior. Outro exemplar mostra a posição e número dos testículos, ductos e aberturas genitais.

Fiz inclusões de órgãos isolados; o que não apresenta apreciável vantagem, pois uma boa fixação do animal total dá os mesmos resultados; apenas é obtida uma orientação mais exacta dos cortes. Preparações da cadeia ventral e do complexo esofágico, coradas com azul de metileno e montadas em bálsamo do Canadá, permitiram o estudo anatômico dos gânglios. Cortes transversais de 4 a 8 micra foram

feitos de um indivíduo total; cortes longitudinais da região anterior, clitelar e posterior, sagitais e frontais, permitiram uma reconstrução aproximadamente exacta, que, auxiliada pela dissecação, forneceu as informações desejadas.

Devo esclarecer que a dissecação destes Hirudíneos é muito melhor sucedida quando praticada pelo ventre; ao se dissecar o verme pelo dorso, o primeiro órgão exposto é o intestino, largo e espesso em muitas regiões, que deve ser afastado para serem visíveis os demais órgãos; estes, cadeia nervosa, aparelho genital masculino, ovários e as lacunas laterais são, principalmente a primeira, muito expostos a se romperem ao ser removido o intestino. A dissecação pelo ventre expõe os órgãos em perfeita sucessão, sem o menor inconveniente; existe realmente um "ventre" nesta sanguessuga, onde a musculatura é muito menos densa e onde estão contidos todos os órgãos, uma vez que não existe vaso dorsal.

Os animais destinados a serem cortados foram mantidos alguns dias em papel de filtro macerado para que eliminassem todo o conteúdo intestinal. Alimentando-se as sanguessugas de Oligoquetos, o seu intestino contém terra e areia que dificultam o corte e danificam a lâmina do micrótomo.

A) Metameria e anelação

Ao definir o somito (segmento) normal de *Liostoma*, adotarei o critério de Autrum (1934, p. 108); "internamente cada somito contém um gânglio, 1 par de canais nefridiais, um par de cápsulas nefridiais com seu funíl ciliado e um par de divertículos do estômago".

Contam-se 26 somitos, dos quais 16 medianos (VII a XXII), completos. Cada somito é formado por cinco anéis; destes o primeiro encerra o gânglio nervoso e o último os poros nefridiais. O número de 26 somitos é o geralmente aceito, pois tantos são, na realidade, os segmentos que podemos distinguir. Autrum (p. 129, 324) admite, para todos os Hirudíneos, excepto *Acanthobdella*, o número constante de 33 somitos; porém muitos deles são tão reduzidos que se tornaram imperceptíveis no verme adulto. Esta redução é testemunhada pelos grandes gânglios compostos (o complexo esofágico e o gânglio anal). Si somarmos aos 20 gânglios da cadeia ventral os 5 que constituem o complexo esofágico e os 8 do gânglio anal, teremos um número igual ao dos segmentos admitidos por Autrum.

B) Canal digestivo

O canal digestivo de *Liostoma* é um simples tubo subdividido em quatro trechos nitidamente diferenciados. São eles: 1) faringe; 2) estômago; 3) intestino; e 4) vesícula rectal (Fig. 1, F, Q, I, R). Como em todos os Hirudíneos carnívoros a faringe é longa e musculosa e os divertículos do estômago são reduzidos ou ausentes.

1) Boca e faringe. A boca abre-se na base da ventosa anterior, continuando a concavidade desta, e prolongando-se até o anel nervoso peri-esofágico. De início é limitada ventralmente apenas por um feixe de músculos transversais, substituídos mais adiante pela musculatura em três direções, características desta primeira parte do canal digestivo. A boca, a única porção que apresenta uma secção aproximadamente triangular, é desprovida de dentes e de pregas inermes, isto é, de maxilas. Não existe um ponto de nítida transição entre a boca e a faringe; porisso

considero como limite entre elas as comissuras peri-esofágicas. Na cavidade oral desembocam os múltiplos ductos das glândulas salivares.

A faringe estende-se até o somito XII, alcançando o anel 41, onde se dá a transição para o estômago; sua secção é perfeitamente elíptica. Reveste-a um epitélio semelhante ao da boca, constituído por células mais ou menos altas, com o núcleo central e citoplasma vacuolizado, as quais, nos cortes, aparecem distanciadas entre si. (Fig. 2, F). A musculatura possante é constituída por três ou quatro camadas de fibras. Paralelamente ao tubo epitelial e mergulhadas num tecido conjuntivo frouxo, dispõem-se fibras musculares longitudinais, formando feixes pouco densos. Envolvendo esse conjunto as fibras anelares formam uma parede espessa e compacta, atravessada pelas fibras radiais. Estas perdem-se, de um lado, na musculatura do corpo, indo inserir-se no tubo músculo-dermático, e de outro, mergulhando nos feixes longitudinais, até o epitélio da faringe. Em último lugar, externamente às anelares e entre as radiais, dispõem-se algumas grossas fibras longitudinais.

Entre as células do epitélio são frequentes, mas irregularmente distribuídos, grupos de células alongadas, formando conjuntos de forma cônica, muito semelhantes a botões sensoriais. (Fig. 2, X). Tais células estão em contacto com outras, situadas entre a musculatura longitudinal, as quais, verossimilmente, pertencem ao plexo nervoso simpático. A irrigação sanguínea é feita por capilares distribuídos no tecido conjuntivo, frequentemente em contacto com o epitélio. A faringe não possui glândulas especiais, sendo porém muito provável que algumas das células do seu epitélio tenham função secretora, de que é indício o citoplasma profusamente vacuolizado.

2) Estômago. É a parte mais longa do tubo digestivo, atingindo a extensão de 40 anéis. Separa-o do intestino um forte esfíncter, que reduz grandemente o diâmetro na região de transição. (Fig. 1c, es). Simples em *L. intermedium*, o estômago possui, em *L. joseense*, um divertículo bem desenvolvido. Em contraste com a faringe, é quasi desprovido de musculatura; esta reduz-se a um simples anel, com a espessura de uma única fibra, e a algumas células musculares em contacto com a membrana basal do epitélio. O aspecto das células epiteliais varia com as condições de alimentação: normalmente são cilíndricas, com o núcleo na base e citoplasma moderadamente vacuolizado; quando o estômago contém alimento, tornam-se muito mais altas, mais claras e muitas mostram vesículas de secreção. O espaço entre o epitélio, que forma grandes pregas, e os músculos anelares, é preenchido por tecido conjuntivo, que encerra células e fibras do sistema nervoso simpático, vasos e células conjuntivas. Em cinco regiões, equidistantes entre si, fibras musculares em número variável, constituem esfíncteres. Estes, quando contraídos, subdividem o estômago em câmaras.

O divertículo presente em *L. joseense*, tem estrutura semelhante à do estômago: apenas a vascularização é extraordinariamente desenvolvida. (Fig. 3, Q, V). Neste divertículo processa-se a maceração e uma primeira digestão da preza. Atribui-se ao estômago apenas a função digestiva, sendo muito restricta sua capacidade de absorção (Biedermann 1911, p. 548, 550); não obstante, é provável que no referido divertículo

seja absorvida uma parte dos alimentos, o que justificaria a riqueza vascular desse segmento.

3) O intestino, relativamente curto, é contido nos anéis 81 a 96. O epitélio forma, aqui, verdadeiras vilosidades; estas possuem um arcabouço de tecido conjuntivo, onde circulam capilares sanguíneos. As células epiteliais contêm massas fortemente coradas pela hematoxilina férrica. Estas poderiam ser constituídas tanto por secreções de sucos digestivos, quanto por productos de excreção. Não se trata de macrófagos móveis que hajam se insinuado entre as células epiteliais, carregados de excreta, nem tão pouco de “células amarelas” (gelbe Zellen) do tipo das desenhadas por Van Emden (1929, t. 3 f. 14). Ao que se pode verificar, os núcleos das células intestinais carregam-se, gradualmente, de granulações basófilas, semelhantes a grânulos de cromatina; tais granulações tornam-se tão numerosas que não mais podem ser individualizadas. É possível acompanhar o processo, através de células cujos núcleos apresentam desde o aspecto normal, com muito raras granulações, até o de uma massa compacta, intensamente corada e prestes a ser eliminada. Quando isto se dá, os remanescentes das células mostram-se profundamente recortados, indicando a perda de uma parte considerável da mesma.

A participação directa do núcleo no metabolismo celular é de sobejo conhecida, e mesmo a sua degeneração, em células digestivas que executaram sua função, já foi descrita em vários Invertebrados, p. ex., nos Pantopoda (Schlottke 1933, p. 648, 649). Xiphosura (Schlottke 1935, p. 397), nos Opilionida (Frank 1937, p. 157); porém sua eliminação, como parece suceder neste caso, não foi ainda, ao que eu sabia, referida por qualquer autor. Tal inclusão do núcleo nas “fezes celulares” (Frank 1937, p. 157), consideradas as granulações referidas como productos de desassimilação, contrasta com a necessidade de sua conservação em células do intestino de animais com constância celular, p. ex. os Tardígrados (Marcus 1935, f. 5 no texto).

Por outro lado é inegável a possibilidade de tratar-se simplesmente de um parasito, eventualmente um esporozoário; a positividade da reacção de Feulgen, em grande número dos núcleos assim modificados, ao lado do aumento do seu volume justificam esta hipótese.

Tendo possuído apenas material fixado, não foram possíveis melhores observações sobre o fenómeno; espero esclarecer a natureza destas granulações, trabalhando com animais vivos.

4) Vesícula rectal. A última porção do tubo digestivo possui um diâmetro muito maior que o das anteriores, estreitando-se gradualmente até a abertura anal. Em quasi toda a extensão é cilíndrica e o epitélio não apresenta sinão poucas e pequenas pregas. Tal epitélio, ao que parece é desprovido de cílios nos animais adultos, e nos jovens os cílios são muito curtos. Desta maneira difere de seus congêneres, habitualmente descritos (Autrum 1934, p. 156) como revestindo a vesícula rectal de outros Hirudíneos. Fibras musculares longitudinais, em duas ou três camadas e algumas fibras anelares, dão à vesícula rectal contractilidade suficiente para eliminar o seu conteúdo.

C) Aparelho reprodutor

Como todas as sanguessugas, as do gênero *Liostoma* são hermafroditas. Os ductos genitais desembocam nos somitos X e XI, separados por dois aneis.

1) Aparelho reprodutor masculino. No aparelho masculino distingue-se: a gônada propriamente dita e os ductos genitais. Os testículos, em número variável de 10 a 12 e perfeitamente individualizados, são contidos em sacos testiculares, dispostos dois a dois. (Fig. 1; T). Ha um par de testículos por segmento, situados ventralmente, afastados da linha mediana. O número mais comum é de 10 pares, havendo, não raramente, um ou dois pares incompletos nos somitos XII e XIII, bem como testículos subdivididos ou lobados. A maturação é simultânea em todos eles. Os sacos testiculares são revestidos por células chatas, muitas vezes plurinucleadas e, em algumas regiões, providas de cílios. Este revestimento é sempre contínuo e ciliado nas proximidades do ducto eferente. Externamente às células, limitando o saco testicular, distingue-se uma "túnica própria". As células germinativas e as nutritivas estão em contacto directo com o sangue, pois cada saco testicular comunica-se com as lacunas sanguíneas.

Na nomenclatura dos ductos masculinos adotarei as denominações dadas por Autrum (1934, p. 261), que os subdivide em: ducto eferente, ducto deferente, vesícula seminal e ducto glandular ou ejaculador; ductos pares, e átrio, impar. O primeiro deles, o ducto eferente, é muito curto e simples e liga cada saco testicular ao ducto deferente. Este, que corre externamente aos testículos, é um longo tubo de calibre e diâmetro variáveis. Os ductos deferentes dirigem-se para a região anterior, até o anel 33, onde convergem para a linha mediana e retrocedem, correndo juntos entre a lacuna ventral e o tubo digestivo. As duas porções, ascendente e descendente, diferem muito entre si. A última, ainda que sinuosa e mesmo enovelada, apresenta estrutura e diâmetro constantes. Tecido conjuntivo e fibras musculares em camada singela revestem-na externamente. A porção ascendente é bastante irregular quanto ao seu aspecto e arquitetura. Em algumas regiões sua secção mostra um tubo epitelial envolvido por tecido conjuntivo e tendo, anexa, uma compacta massa de células; em outras o epitélio não forma, visto em secção transversal, um anel completo e o tubo torna-se goteira. (Fig. 6 e 7). Como em *Hirudo*, esta porção do ducto deferente mostra uma nítida diferenciação em uma goteira ou tubo ciliado e uma glândula; isto porque considero como glândulas as massas de células anexas a este ducto, em várias regiões. (Fig. 7). O próprio epitélio ciliado tem características glandulares, pois a parte basal de cada célula apresenta-se vacuolizada. Os cílios são muito grossos e muito longos, frequentemente agrupados em penachos.

O comprimento, como também a maior ou menor sinuosidade destes ductos, depende do estado de maturação do animal. A uma altura variável, aumentam de diâmetro, curvam-se e voltam, novamente, para os segmentos genitais, recebendo então o nome de vesículas seminais.

Denomino de vesículas seminais o segundo trecho ascendente dos ductos masculinos. Tal trecho é bem caracterizado por sua parede de

considerável espessura, constituída por músculos anelares e espiralados, e por células epiteliais em várias fileiras. Como estas células são susceptíveis de se tornarem glandulares, em toda a extensão do tubo, poder-se-ia supor tratar-se, realmente, do ducto glandular ou ejaculador. Reserva, porém, essa designação para as porções terminais, conhecidas também pelo nome de bolsas dos espermatóforos. Nos somitos em que se abre o orifício masculino, as vesículas seminais dilatam-se fortemente, constituindo os ductos glandulares, cuja estrutura difere da anterior principalmente pelas células epiteliais muito mais altas e em fileiras mais numerosas. bem como pela musculatura reduzida (Fig. 1; D).

Habitualmente consideram-se estas dilatações como parte do aparelho terminal, isto é, do átrio, do qual formariam os córnos. Nestes córnos, também chamados "bolsas dos espermatóforos", seriam formados tais aparelhos, que, devido a essa origem, são sempre duplos e mesmo bicórneos (Autrum, f. 324). Os ductos glandulares convergem e abrem-se no átrio (Fig. 8).

Na época da reprodução a estrutura interna das vesículas e dos ductos glandulares transforma-se profundamente. As células aumentam de volume e de altura, tornando-se vacuolizadas e repletas de grãos de secreção, acabando por abrir-se completamente na luz do tubo. Após esta época, o revestimento deve reconstruir-se à custa das células basais, que não foram atingidas pela transformação.

A fecundação nas Herpobdellidae realiza-se, geralmente, por espermatóforos, e eu recebi do Paraná um exemplar de *L. joseense* que trazia uma destas formações implantada sobre o meio do corpo, dorsalmente e fora dos somitos genitais. É admitida, porém, a possibilidade de se extrofectirem as últimas porções do aparelho masculino, constituindo um órgão copulador. (Brumpt 1900, em Autrum 1936, p. 339 f. 215).

Colhi e examinei cerca de 12 exemplares de *L. intermedium*, mais da metade dos quais plenamente maduros, não encontrando sequer sinais de espermatóforos. Estes teriam causado uma descoloração e maceração local do tecido, visível mesmo em exemplares fixados. Por outro lado, comprimindo indivíduos recentemente sucumbidos por morte natural, vi evaginar-se, não a pequena saliência, como seria formada apenas pelo átrio, mas, um verdadeiro órgão copulador. O mecanismo que preside à evaginação desse órgão é, provavelmente, o seguinte: como é facilmente visível, mesmo no animal jovem, os ductos glandulares não estão ligados ao tecido circunvizinho, e, na época da maturação, tanto êstes, quanto as voltas finais das vesículas seminais, são contidos numa ampla lacuna e, portanto, inteiramente livres (Fig. 8). Ao redor do átrio existe um anel, formado por corpos cavernosos (Fig. 8; cv), capaz de turgescência. A pressão combinada desse anel, quando túrgido, e de músculos dos feixes dorso-ventrais, obrigaria o átrio e parte dos ductos a se extrofectirem; os últimos formariam o corpo do órgão copulador. Talvez seja possível relacionar esta ampla evaginação com aquela, que observada por Kennel (1886, p. 40) em exemplares fixados, o levou a descrever a abertura masculina "no centro de pequena verruga em forma de roseta".

Não obstante a presença deste órgão, perfeitamente constituído, sugerir a sua intromissão no organismo feminino, esta parece improvável,

por serem o poro feminino e a vagina de diâmetro muito menor e não haver indicação de que se possam dilatar. Coexistindo com os espermatóforos, trata-se, verossimilmente, não de um órgão copulador na acepção própria da palavra, mas de um aparelho apropriado à sua implantação.

2) Aparelho reproductor feminino. O aparelho feminino de *L. intermedium* difere do de *Herpobdella*, pela estrutura e conformação dos sacos ováricos; porém o número e a disposição dos ovários é semelhante em ambos.

A gônada feminina é formada por dois tubos mais ou menos sinuosos, dispostos lateralmente, no campo ventral, entre a lacuna lateral e o tubo digestivo. Na altura do clitelo, convergem, fundindo-se no 34º anel, onde se dobram em ângulo quasi recto e formam uma vagina, única e estreita, que se abre na parte anterior desse anel. Não ha ligações visíveis, dos sacos ováricos com o tecido ou órgãos visinhos, e, tão pouco dobram-se em U, como em *Herpobdella*. A transição para a vagina é gradual, quer quanto ao diâmetro, quer quanto à arquitetura. Os sacos ováricos contem cerca de 6 a 8 ovários alongados (claviformes), que crescem de suas paredes. Em *Herpobdella* foi descrito um tecido que liga cada ovário ao saco ovárico; êste tecido recebeu o nome de "germogênio". Porém é pouco provavel que êste nome seja apropriado, e que "as ovogônias aí se originem por mitoses" (Autrum, p. 271). É mais provavel que se trate de um tecido de ligação, como as fibras musculares e os cordões fibrosos presentes em outras famílias.

Em *L. intermedium* as paredes dos sacos ováricos são bastante espessas, formadas por fibras conjuntivas e, em algumas regiões, por fibras musculares. Parece admissivel que forneçam o estroma, no qual, por migração das ovogônias, se formarão os ovários. Existem, em todo o comprimento destes sacos, duas largas dobras que, na época da maturação, se tornam glandulares. Tais dobras poderiam ser tomadas por formações homólogas ao germogênio, porém nunca verifiquei quaisquer ligações entre elas e os ovários. Realmente estes são ligados às paredes dos sacos ováricos apenas por uma região limitada, entre as dobras. O único indício da origem de um ovário é a proliferação de células, indiferenciáveis das células parietais restantes (Fig. 5; 0). Inicialmente constituem um simples espessamento da parede e só mais tarde podem ser identificadas pelos grandes núcleos claros e pelo citoplasma abundante.

As porções anteriores dos sacos ováricos, contidas no clitelo, não contém mais ovários, e podem ser consideradas como oviductos. São mais musculosas, mais uniformes e mais nitidamente glandulares, do que os trechos extra-clitelaes ou caudais. A vagina, como foi dito, tem diâmetro reduzido e, mesmo nos grandes exemplares, alcança apenas dois ou três milímetros de extensão. Os ovos são esféricos, medem cerca de 175 micra de diâmetro e são ricos em vitélio. São postos em número de 4 a 6, em casulos. Sendo a produção de ovos bastante superior a êsse número, é provavel que um mesmo Hirudíneo faça vários casulos.

D) Nefrídios

Ventralmente, na parte posterior do último anel de cada somito, desde o 12º anel até o 92º, abrem-se os poros nefridiais; havendo assim

17 pares de nefrídios. Cada nefrídio, ou melhor, cada aparelho nefridial completo, compoem-se de: 1) vesícula nefridial, com funíl ciliado; 2) nefrídio propriamente dito; e 3) bexiga urinária. (Fig. 11; v. E, E, B). Ha uma relação topográfica constante entre as vesículas nefridiais e os sacos testiculares; nos somitos em que êstes ainda não apareceram, o aparelho nefridial é incompleto, por ausência da vesícula. Os primeiros pares, em número de 6 a 7, apesar de incompletos, não são atrofiados e as partes restantes, nefrídio propriamente dito e bexiga urinária, são normais.

Alguns autores distinguem, no aparelho excretor, quatro partes, porque consideram isoladamente a vesícula nefridial e o órgão ciliado. Este critério pode convir para algumas famílias, as Hirudinidae, por exemplo, em que as duas partes são separadas, seguindo-se a vesícula ao funíl ciliado, que se abre na lacuna ventral. Em *Liostoma*, como em *Herpobdella*, a vesícula constitue, ela mesma, o que resta do celoma, e contém o órgão ciliado. Trata-se, em *Liostoma*, indubitavelmente, de uma simplificação secundária do aparelho excretor, fundindo-se o divertículo do celoma, no qual se abria o funíl ciliado, com a vesícula, tal como esta é conhecida em *Hirudo* e *Haementeria* (veja Autrum 1934, f. 245).

Chamei à segunda parte, “nefrídio propriamente dito”, porque creio ser esta designação mais própria e significativa, que a de “parte glandular”, usada por alguns autores. É a parte que possui, verdadeiramente, o caracter de órgão excretor.

1) As vesículas nefridiais de *Liostoma* são perfeitamente individualizadas; de forma aproximadamente esférica, alcançam, nos grandes exemplares de *L. joseense*, diâmetro de 400 micra; em *L. intermedium*, não ultrapassam 180 micra. São situadas dorsalmente aos testículos, em número de um par por segmento, e estão em comunicação com as lacunas lateral e ventral, por meio de vasos de calibre consideravel; e com a circulação geral, por dois outros vasos menores. Difere assim *Liostoma* de *Herpobdella*, pois no último gênero ocorrem dois pares de vesículas por segmento. Bourne (1884, p. 475-477) descreveu, em *Nepheleis* e *Trocheta*, como espaços celomáticos, “uma série metamérica (11 pares) de dilatações do tecido botrioidal” dentro das quais estariam alojados os funís ciliados. Kennel, em 1886 (p. 54-55), estudando o órgão excretor de *Liostoma* (*Cylicobdella*), constatou a existência de “vesículas sanguíneas” dispostas segmentalmente; porém não pôde verificar, no interior destas, um aparelho ciliado. Quanto às suas funções, Kennel admite a possibilidade de serem órgãos formadores de sangue. Badham (1920, p. 253), diz ter encontrado em *Centropygus* (= *Liostomu*) *joseense*, pela primeira vez, um aparelho ciliado, comparavel ao de *Nepheleis* (= *Herpobdella*). Este autor considera as vesículas nefridiais como meras dilatações de ramos dos vasos laterais e as descreve e figura situadas ventralmente aos sacos testiculares, fazendo saliência no seu interior (p. 254, f. 8). Tal situação em *L. joseense*, é, como pude verificar, correta, bem como a do vaso lateral desviado para a região dorsal.

Cada vesícula contém um órgão ciliado e uma massa de células consideradas como amibócitos. O órgão ciliado apresenta uma forma que lembra um tonelzinho, cuja base assenta pela sua circunferência, sobre

as paredes da vesícula. É formado por um número variável de lóbulos (5 a 9), que teem a configuração de aduelas, internamente sulcadas, e cujas extremidades são fendidas. Os lóbulos fundem-se na base, formando uma faixa contínua, circular. Cada aduela é formada por células superpostas, em coluna. Num corte transversal é difícil precizar si estas são pluri-nucleadas ou si se trata de mais de uma célula; porisso na Fig. 9, eu as representei com dois e mais núcleos. O interior do tonelzinho é subdividido por septos de células e tecido conjuntivo; tais septos se inserem no sulco dos lóbulos e se entrecruzam, paralelamente ao eixo do órgão. A parte livre dos lóbulos, revestida por cílios admiravelmente longos, é constituída por células correspondentes às que Loeser (1909, p. 37) chamou de "células da coroa" (Fig. 9,10).

A parede da vesícula é formada essencialmente por fibras conjuntivas; as células conjuntivas e botrioidais não teem sinão papel acessório. Células epiteliais (endoteliais) não foram identificadas com certeza. Nas minhas lâminas, obtidas de exemplares muito contraídos pela fixação, a vesícula tem diâmetro pouco superior ao do órgão ciliado; tal porém não deve suceder no animal vivo. Nas figuras de Loeser, aparece um grande espaço entre ambos; aspecto que corresponde mais à realidade.

Quanto às prováveis funções desta parte do aparelho nefridial, nada posso juntar às hipóteses já formuladas por vários autores. Visivelmente não ha qualquer comunicação entre a vesícula e o nefrídio propriamente dito, como aliás já havia sido verificado em outras espécies, quer desta, quer de outras famílias. Certamente é das mais apreciáveis a opinião de que aí se formem células do sangue, bem como de que se trate de um aparelho "cílio-fagocitário" (van Emden 1929, p. 41; Anglas 1933; Cuénot 1902, p. 91). Entretanto devemos considerar ainda a possibilidade de terem papel importante na circulação sanguínea; quer regulando o volume de sangue que passa dos vasos laterais para a lacuna ventral, quer cooperando na sua movimentação (veja p. 306).

2) O nefrídio propriamente dito inicia-se por uma célula que está em contacto com a vesícula nefridial; continua por um cordão celular, percorrido em grande extensão por um canal central; e desemboca na bexiga urinária. A primeira célula, e algumas das subsequentes, não possuem canal central, mas apenas canalículos intra-celulares (Fig. 5; cE). Devido a êsses canalículos, que existem em quasi todas as células do nefrídio, e que se abrem no canal central, esta parte do aparelho nefridial recebe também o nome de parte glandular. As células próximas à bexiga são desprovidas de canalículos, numa extensão que abrange cerca de 1/4 do comprimento total. O cordão, ou fila de células superpostas, formado por grandes elementos multi-nucleados, dobra-se sobre si mesmo algumas vêzes e enovela-se ao lado da lacuna lateral, internamente a esta. Frequentemente algumas alças, duas ou três, fundem-se porém sem que o canal perca a sua continuidade (Fig. 5; E). Em *Herpobdella* foram descritas lamelas de tecido conjuntivo separando as alças, quando estas formam um bloco; tais septos não são perceptíveis em *Liostoma*, mas existe o envoltório conjuntivo periférico.

A figura no nefrídio de *Herpobdella*, reproduzida por Scriban (1934, p. 230 f. 249), não permite verificar si os três segmentos, aí representa-

dos, são porções sucessivas ou si confluem para formar, mais adiante, um canal único; tão pouco mostra qualquer vaso sanguíneo. Em *Liostoma intermedium* o canal é único e contínuo, e possui uma parede bem individualizada, não sendo uma simples cavidade das células. Como em *Herpobdella* os canalículos originam-se próximos à superfície das células, e convergem formando um grosso canal que se abre no canal central. Estes canalículos, no meu material, foram bem visíveis apenas nos exemplares muito bem fixados; verificando-se o mesmo com os cílios da bexiga urinária e, em geral, com quaisquer elementos ciliados.

Mais que nos nefrídios de *Hirudo*, ha, nos de *Liostoma*, uma relação estreita entre o sistema sanguíneo e o aparelho excretor. Da lacuna lateral provém um grosso vaso que se resolve numa rede capilar extraordinariamente ramificada, envolvendo todo o nefrídio. (Fig. 11). Os capilares que formam essa rede, deformam-se e se amoldam às reentrâncias das alças, em contacto íntimo com as células. Em toda a extensão percorrida pelo canal central, é nitidamente visível a estriação fina, atribuída a um sistema de fibrilas contrácteis. O nefrídio é bastante longo, porém sendo enovelado, ocupa apenas 2 a 2½ aneis, isto é, inicia-se no 3º anel e termina no 5º e último do somito.

3) A bexiga urinária é um amplo reservatório formado por uma bolsa fibrosa, forrada internamente, por células ciliadas. Este revestimento, por cílios relativamente curtos e grossos, dá ao interior da bexiga a aparência felpuda. As células variam de aspecto com o estado de repleção da bexiga, apresentando-se muito chatas e com os núcleos salientes quando cheia, ou cúbicas, com o núcleo central, quando vazia. Aqui, como em alguns outros órgãos, é difícil delimitar cada célula, sendo mais provável a existência de um sincício. A proliferação intensa de bactérias, por vêses, mascara os cílios. Quando repleta, a bexiga que vazia era pregueada e deprimida, distende-se, aumentando de diâmetro e afastando os órgãos vizinhos. Sua aparência, então, é a de um saco chato e alongado, que, começando no último anel do somito, ultrapassa um pouco o 3º anel do somito seguinte.

A bexiga urinária desemboca ventralmente, na base do último anel de cada somito, por um canal estreito; sua abertura para o exterior constitui o poro nefridial. Não existem esfínteres, quer no nefrídio, quer no canal eferente da bexiga. Este último, na parte que atravessa a musculatura circular da parede do corpo, é provido de várias pregas que exercem o papel de válvulas.

Comparando o esquema do aparelho excretor de *Herpobdella octoculata*, reproduzido por Scriban (1934, p. 247), com o de *Liostoma intermedium*, verifico que diferem entre si por importantes caracteres. Já referi a diferença quanto ao número de vesículas nefridiais. A propósição da duplicidade destas vesículas, também constatada por Loeser (1909, t. 2 f. 11), não é claro si cada uma contém um órgão ciliado e quais as relações da segunda vesícula com o nefrídio propriamente dito. Além disso, o referido esquema distingue no nefrídio, com os números 13 e 15, uma "porção glandular aferente" e uma "porção glandular eferente", sem que possam ser diferenciadas no desenho. Em segundo lugar, no esquema mencionado, os vasos que chegam à vesícula, provenientes da lacuna

ventral, são aqueles que saem da dilatação dessa lacuna, onde está o gânglio nervoso. Esta disposição não é encontrada em *Liostoma*, onde o vaso correspondente é uma ramificação de um tronco que se origina entre dois gânglios. Ainda quanto à irrigação sanguínea, foi omitida, nesse esquema, a rica rede capilar que envolve o nefrídio. Creio que se trata, realmente, de uma omissão, pelas razões seguintes: a) o nefrídio é organizado sob plano semelhante nos dois gêneros, e tudo indica que funcione de maneira idêntica em ambos; b) além disso, tendo a rede capilar um papel importante na excreção (Anglas 1933, p. 185), é pouco provável que falte em *Herpobdella*. As figuras de Loeser, neste particular são incompletas, tornando-se impossível um confronto. Ainda assim, mostram não haver comunicação directa entre a dilatação em que se aloja o gânglio nervoso e as vesículas. Os vasos representados, quer na fig. 11, quer na fig. 12, são encontrados em *Liostoma*, embora possuindo calibre muito menor. Verifiquei a presença de pequenos vasos que saem da vesícula e se fundem com a circulação geral; esses vasos, no entanto podem, como o desenha Loeser, ligar entre si as vesículas de um mesmo par; por isso eu os representei apenas na parte inicial. c) em terceiro lugar, si considerarmos a relação entre o poro nefridial e o gânglio nervoso, veremos que esta difere, por completo, da observada, não só em *Liostoma*, como também em *Herpobdella*. Assim é que, na mesma espécie, *Herpobdella octoculata*, Blanchard situa o gânglio no primeiro anel do somito e o poro nefridial no último, isto é, no quinto (Scriban, p. 139 f. 125). Constituindo caracter importante, a posição do poro e do gânglio foi perfeitamente determinada para cada espécie; por isso creio que o referido esquema de Graaf não corresponde à realidade.

E) Sistema celomático e sistema sanguíneo

As sanguessugas do gênero *Liostoma* pertencem ao grupo dos Hirudíneos de celoma reduzido (Gnathobdellae; Pharyngobdellae).

Nestas duas sub-ordens dos Hirudíneos, existe um sistema de "lacunas", por vêzes diferenciadas, que constituem vestígios do celoma. Quando tais lacunas assumem o caracter de tubos, com paredes providas de musculatura, assemelham-se a vasos sanguíneos verdadeiros, formando, ao lado do primitivo sistema lacunar, um outro, sem comunicação directa com o primeiro. (Parker-Haswell 1940, p. 361, 362) (Fig. 2; L, Fig. 5; VI., Fig. 8; L).

Distinguindo "vasos" e "lacunas", segundo a natureza de suas paredes, não pretendo com isso indicar uma origem diversa para os dois sistemas, celomático e sanguíneo, mas, simplesmente discernir entre elementos de estrutura diferente. A natureza dos pequenos vasos ou capilares, não pode ser definida; a estrutura de uma lacuna pequena, vista em corte, é exactamente igual à de um capilar, sendo ambos formados apenas por células endoteliais. Prefiro considerar os sacos testiculares e ováricos e as vesículas nefridiais, como cavidades celomáticas independentes, a chama-los de dilatações desta ou daquela lacuna.

Em *Liostoma* encontramos: dois vasos laterais; uma lacuna ventral, que contém a cadeia nervosa; uma curta lacuna dorsal; e uma rica rede

capilar. Falta, aqui, o sistema de vasos botryoidais, presentes em *Herpobdella* ("Botryoidzwichensystem", Scriban 1934, p. 214). Os vasos laterais são muito desenvolvidos e tornam-se bem individualizados, com o aparecimento de fibras musculares em suas paredes, no 5º somito. Percorrem o corpo em toda a sua extensão, desaparecendo sobre a ventosa posterior. As quatro camadas descritas por Scriban (p. 216) como formando a parede dos vasos laterais, de *Herpobdella*, podem ser distinguidas também naqueles de *Liostoma*. São elas, de fora para dentro: a) fibras musculares helicoidais, b) tecido conjuntivo, c) fibras musculares longitudinais, e d) endotélio. As ramificações dos vasos laterais são, nos somitos medianos: um par de vasos que vai às vesículas nefridiais e um par que fornece a rede capilar do nefrídio, sendo estes últimos os de maior calibre. Em sua parte inicial as ramificações primárias têm estrutura semelhante à dos vasos de que provêm.

A comunicação dos vasos laterais com a lacuna ventral faz-se, principalmente, através das vesículas nefridiais. Em *Herpobdella* existe uma comunicação mais directa, constituída por vasos curtos e grossos (Scriban, f. 233), a qual não é encontrada em *Liostoma*. O sistema vascular dos primeiros somitos de *Liostoma* difere bastante do seu correspondente de *Herpobdella*. Depreendo isto dos desenhos reproduzidos por Scriban (f. 234 A). Em *L. intermedium* ha uma lacuna dorsal em toda a extensão dos quatro primeiros somitos. Desta pequena lacuna partem 3 pares de ramificações, que se resolvem em vasos menores e originam a rede capilar cutânea dêesses segmentos.

Os vasos laterais, como foi dito, só surgem como tais, na região da comissura esofágica e, portanto, não são diferenciáveis nos aneis anteriores. Constata-se a contractilidade dêstes vasos, tanto no animal vivo, quanto nos cortes, que mostram regiões dilatadas seguidas de contrações, apresentando a musculatura as alterações correspondentes. Não são visíveis válvulas ou outras quaisquer disposições para tornar a circulação possível só num sentido.

A lacuna ventral começa com a dilatação onde se situa o gânglio infra-esofágico, e contém toda a cadeia nervosa, possuindo dilatações correspondentes a cada gânglio (Fig. 4). Ao nível de cada um dêstes, partem dois pares de ramificações que acompanham, por curto espaço, os nervos correspondentes. Além destas ramificações chamadas "perineurais", duas outras se originam, num nível variável, entre os gânglios; são estas últimas que, além de comunicarem a lacuna ventral com o aparelho nefridial, constituem, verossimilmente, a fonte principal tanto da irrigação da musculatura, quanto da irrigação cutânea, e formam o plexo sanguíneo intra-epitelial. Estas ramificações apresentam o aspecto de lacunas, possuindo paredes muito finas e mostrando calibre variável. Correm da região ventral para o dorso, imediatamente abaixo da última camada muscular, e formam, de cada lado, um meio anel; pois no dorso não se unem directamente. Delas saem ramos mais finos que se dirigem para a periferia, correndo radialmente, entre os pacotes de musculatura longitudinal.

À lacuna ventral não se pode atribuir uma verdadeira contractilidade. É certo, porém, que possui pelo menos grande elasticidade. Frequentemente-

mente encontramos seu lumem extraordinariamente dilatado, como se vê na Fig. 2. Tal elasticidade pode ser perfeitamente assegurada pelas fibras musculares e conjuntivas, visíveis na parede da lacuna, ainda que em número insuficiente para assegurar a sua ampla contractilidade.

Tanto em *Herpobdella*, quanto em *Hirudo*, atribui-se às vesículas nefridiais ou “ampôlas”, o papel de órgãos impulsores do sangue. Nos dois gêneros referidos as “ampôlas” são revestidas, externamente, por uma rica rede muscular e podem contrair-se (Scriban, p. 215, 217). Por esta razão são chamadas “corações”, e Scriban diz, textualmente: “as cavidades dêsses corações contêm os órgãos ciliados; os corações são, conseqüentemente, lacunas celomáticas peri-nefrostomiais” (p. 217, 218). Em *Liostoma*, porém, as vesículas não apresentam sequer vestígios de musculatura e é improvável que sejam contrácteis. Por outro lado, os vasos laterais possuem musculatura muito mais desenvolvida que em *Herpobdella*, sendo capazes de promover, eficientemente, a circulação. Ao meu ver deve-se dar maior importância aos vasos laterais, como elementos pulsáteis, que às “ampôlas”. Admito que estas possam dilatar-se e, conseqüentemente, contrair-se; porém sua própria estrutura opõe-se à hipótese de uma capacidade de contracção útil. A rede muscular externa, foi descrita em *Herpobdella* como elemento acessório que, quando muito, promoveria o esvaziamento da vesícula, comprimindo-a. Em segundo lugar, há uma grande diferença no calibre dos vasos que chegam à vesícula, provenientes do vaso lateral e da lacuna ventral, e, finalmente, não existem válvulas ou esfíncteres que impeçam o refluxo do sangue, quando a vesícula se contrair. Em *Liostoma*, a cavidade da vesícula nefridial é quasi inteiramente tomada pelo órgão ciliado, tornando difícil, sinão impossível, uma diminuição apreciável do volume.

Kennel já havia aventado a hipótese de que estas vesículas fossem órgãos formadores de sangue, o que me parece perfeitamente admissível. Seria também reguladores das células sanguíneas, presidindo a sua produção e distribuição, assim como do volume de sangue circulante. O aparelho ciliado, pela ação de seus cílios, pode promover uma corrente sanguínea, dos vasos laterais para a lacuna ventral.

Sendo a cavidade do corpo muito reduzida, as alterações de volume dos vasos laterais são, provavelmente, seguidas por modificações correspondentes da lacuna ventral. A ação conjuncta dos vasos laterais e do tubo músculo-dermático pode ser encarada como um dos mecanismos que regulam a circulação sanguínea.

F) Glândulas

Distinguem-se em *Liostoma* quatro grupos de glândulas, bem definidos: 1) salivares; 2) clitelares; 3) cutâneas; e 4) prostomiais. Não serão consideradas aqui as glândulas digestivas, do estômago e intestino; nem as glândulas do aparelho reproductor. As primeiras já foram descritas ao ser estudado o aparelho digestivo, de cujo conjunto são inseparáveis. Tratei, igualmente, no capítulo relativo ao aparelho reproductor, das glândulas do mesmo, pois estas são transformações do próprio epitélio dos ductos masculinos e femininos, e executam, conforme o trecho em

que se situam, funções diversas, fornecendo, como foi dito, a cápsula do espermatóforo ou alimentando os espermatozóides.

1) Nos cortes transversais, até a região média do corpo, são características as grandes glândulas salivares e seus inúmeros ductos excretórios, reunidos em feixes (Fig. 8; dG), entre a musculatura radial, até o limite da faringe, e, menos frequentes entre os feixes longitudinais, nos segmentos seguintes (Fig. 2, 5; G. s.). As glândulas salivares, também chamadas “peri-faringeanas” constituem cachos formados por elementos muito volumosos e com o aspecto de esponjas. São assim semelhantes às encontradas em representantes das Hirudinidae, porém formam, no gênero *Liostoma*, blocos muito menos compactos. Seus ductos excretórios, em lugar de confluirem num único canal, reúnem-se em feixes e vão abrir-se na boca e na face ventral da ventosa anterior. Desta maneira o ducto é tanto mais longo quanto mais caudalmente está situada a glândula.

Existe muita semelhança entre estas e as glândulas cutâneas aprofundadas. Em preparações coradas pelos métodos comuns, ambas são indistinguíveis, ou, quando muito, podem ser diferenciadas pelo tamanho, menor nas últimas, e pelo ducto excretor, quando é visível a penetração deste num dos feixes de canais salivares. Há, porém, indícios de que a hematoxilina de Ehrlich-Friedländer possa diferenciá-las, corando em violeta as glândulas aprofundadas e em vermelho carmim as salivares. Realmente o que se cora é a secreção da glândula e, por isso, tal diferença poderá ser atribuída ao grau de elaboração dos productos secretados. Verifiquei, porém, que apenas os canais salivares se coram em vermelho, enquanto os demais aparecem uniformemente corados em violeta.

A grande maioria dos ductos abre-se, como já referi, na boca e na face ventral da ventosa anterior; mas, alguns deles o fazem na face dorsal da ventosa, onde a sua função não é compreensível.

Os limites destas glândulas não ultrapassam a região anterior do corpo; alcançam apenas o primeiro par de testículos. Nos últimos segmentos caudais, são encontradas poucas formações coradas em vermelho pela referida hematoxilina, as quais poderiam ser de natureza semelhante à das glândulas salivares.

A saliva exerce o papel de lubrificante, facilitando a ingestão da presa. A esta função acrescenta-se a de um suco digestivo, dotado, provavelmente, de propriedades proteolíticas, tal como acontece nos Hirudíneos hematófagos, nos quais se sabe que a saliva contém, ao lado de princípios anti-coagulantes, fermentos capazes de digerir a fibrina.

2) As glândulas clitelares são elementos piriformes providos de um ducto excretor mais ou menos longo, conforme a profundidade a que estão situadas. Quando o animal atinge a época da procriação, apresentam um aspecto característico, ocupando quasi inteiramente os somitos que compõem o clitelo; a própria musculatura apresenta-se reduzida e afastada pela profusão de glândulas.

Podemos distinguir dois tipos de glândulas clitelares; umas, situadas mais profundamente, possuem conteúdo homogêneo, acidófilo, e assemelham-se a células gordurosas, por terem o núcleo na periferia, dentro de um crescente de citoplasma. Mais próximos à superfície do corpo

encontram-se elementos claviformes, ou com a aparência de garrafas de gargalo muito longo, repletas de grânulos basófilos, e aparentemente desprovidas de núcleos. Estão sempre contíguos às fibras radiais da musculatura, e seus ductos excretores correm junto a estas até o epitélio. Em sua desembocadura, entre as células do revestimento externo do corpo, os ductos glandulares são nitidamente diferenciáveis pelo seu conteúdo homogêneo, granuloso ou vacuolizado e pela colorabilidade (afinidade cromática) diversa dos productos secretados.

3) Glândulas cutâneas. Tendo as sanguessugas do gênero *Liostoma* conquistado o meio aéreo, as glândulas que garantem a persistência da camada líquida, sobre o corpo, indispensável às trocas gasosas da respiração, atingem um desenvolvimento considerável. Além das glândulas sub-cutâneas, encontradas em quasi todos os gêneros, formam-se inúmeras outras, aprofundadas. Estas não são meras glândulas mucosas sub-cutâneas que se tornaram mais profundas, mas sim elementos novos. Diferem das sub-cutâneas comuns, pela configuração e pelos productos secretados.

As primeiras, sub-cutâneas, são volumosas, subjacentes ao epitélio e contidas, quasi inteiramente, entre os feixes da musculatura circular. São oblongas ou piriformes, achatadas e providas de curto ducto secretor, que não passa de um estreitamento da própria célula. Quanto ao seu aspecto, lembram as glândulas cutâneas dos anuros, com a característica de serem uni-celulares. O núcleo, raramente visível, é sempre afastado para a base, pela secreção. Seu conteúdo revela-se acidófilo, quer em grânulos, quer em massa líquida, homogênea. Regularmente frequentes em toda a superfície do corpo, tornam-se muitíssimo mais numerosas nos últimos somitos, onde se superpõem em várias fileiras.

Glândulas profundas, semelhantes às salivares, menores que estas, porém com o mesmo aspecto esponjoso ou alveolado, apresentam-se irregularmente distribuídas por todo o anel, e seus ductos reúnem-se para desembocar nos sulcos inter-anulares. (Fig. 8; d Ga) Abundantes nos somitos anteriores e medianos, tornam-se raras, até excepcionais, nos segmentos posteriores. Sobre algumas destas glândulas pode ser vista uma célula muito ramificada, com o aspecto das células mio-epiteliais ou células em cesto, das glândulas de outros animais. (Fig. 2, 5; Ga).

4) As glândulas "prostomiais" descritas em *Nepheleis* (= *Herpobdella*) por Bourne (1884, p. 443), e também reevidenciadas por Scriban, são encontradas em *Liostoma*, formando pacotes entre a musculatura dorso-ventral, no prostômio. De acordo com os autores referidos elas contribuem, com a sua secreção, para a moldagem dos casulos.

G) Órgãos dos sentidos

Liostoma intermedium, como os seus congêneres, é desprovido de órgãos visuais e, ao que parece, é insensível à iluminação moderada. Observado e manipulado à luz diurna, difusa, não evidenciou reações fóticas. As mudanças bruscas de temperatura parecem ter sensível influência sobre o comportamento destes vermes; quando, revolvido o seu habitat, são expostos ao ar exterior, vários graus mais frio, demonstram grande atividade, não procurando esconder-se, mas apenas movendo-se

rapidamente. Nos movimentos intensos que verifiquei em vermes, pouco depois de desenterra-los e expô-los à luz fraca da mata, tratou-se evidentemente de reações à mudança brusca de temperatura. Creio poder excluir, no caso descrito, o sentido foto-dermático, pois obtive reações semelhantes à aludida, por ligeiro aquecimento.

Observei, por outro lado, reações violentas em alguns exemplares expostos à iluminação intensa, directa, tanto pela luz solar, quanto por focos elétricos. Estas poderiam ser atribuídas ou aos raios caloríficos, ou a um sentido foto-dermático, independente de receptores específicos. Ainda poder, em pesquisas futuras, com amplo material, ser esclarecido o problema duma foto-sensibilização, como foi descrito nas minhocas.

A percepção de substâncias químicas quer dissolvidas, quer voláteis, é bastante activa. O Hirudíneo reage afastando-se prontamente do ponto de que provém a excitação, p. ex. uma gota de ácido acético sôbre o papel de fíltro, à alguns centímetros de distância.

Células possivelmente sensoriais (Autrum, p. 257, 144 e f. 233), do tipo descrito pormenorizadamente nas Glossiphoniidae, por Bayer (1894, p. 660, f. 1 no texto), não se encontram em *Liostoma*, cujos únicos órgãos sensoriais, nítidos, são os botões papiliformes presentes na maioria dos aneis. Os botões sensoriais são mais numerosos e melhor desenvolvidos nos somitos cefálicos; isto é, na ventosa anterior e alguns dos aneis seguintes. Porém não apresentam desenvolvimento especial, nos aneis que limitam o somito e, portanto, neste gênero não se distinguem botões ou papilas "segmentares". Tais botões obedecem ao plano geral de construção das papilas sensoriais dos Hirudíneos (Autrum, f. 282), com a característica de serem providos de volumosa massa de células de aparência glandular, dispostas entre a musculatura circular do tubo músculo-dermático. Esta particularidade já havia sido verificada por Kennel (1886, p. 43, 50 e f. 21).

As papilas da região anterior apresentam-se sempre côncavas, mostrando com nitidez os pêlos sensoriais, enquanto as de outras regiões do corpo são salientes e não permitem vêr tais pêlos. Como, apesar disso, as considero semelhantes, pois sabe-se que, graças a fibras e células musculares, as papilas podem ser um pouco extrofectidas, descreverei uma das primeiras. (Fig. 12).

Dentre outras designações, emprega-se para os botões sensoriais a de "órgãos caliciformes"; quanto à sua configuração global eu as comparo a uma garrafa de Erlenmeyer, cujo gargalo se abra na superfície do corpo, o bojo seja contido entre a musculatura circular e o fundo se continue por um longo tubo, o qual corresponde ao nervo. A região mais delgada é constituída principalmente por elementos sensoriais e alguns ductos de glândulas; o corpo propriamente dito é formado por células volumosas, em conjunto compacto, entre as quais estão fibras e células nervosas, e, certamente é a região onde se originam os ductos que se veem desembocar na papila, entre os pelos sensoriais. Vistos pela face externa, isto é, na superfície do Hirudíneo, os botões sensoriais apresentam-se como depressões hemisféricas forradas por "pelos" longos, que convergem para o centro. Autrum descreve e figura "pelinhos citoplasmáticos" atravessando a cutícula, e diz que, em muitas espécies, podem

ser retrácteis. Tais órgãos são responsáveis pelo tacto e, muito provavelmente, pelo sentido químico, funcionando eventualmente como corpúsculos gustativos. Além disso, poderiam possuir células sensíveis à luz intensa e ao calor. É interessante lembrar que pequenos grupos de células, formando botõesinhos semelhantes a êstes, são encontrados na faringe (Fig. 2 e 4).

H) Sistema nervoso

Ao descrever o sistema nervoso dos Hirudíneos, Autrum o subdivide em 3 partes: 1) sistema nervoso central, formado pelos gânglios da cadeia ventral, dos quais alguns, cefálica e caudalmente condensados, constituem, respectivamente, o complexo esofágico e o gânglio anal; 2) sistema nervoso periférico, formado pelos nervos sensoriais e motores; e 3) sistema nervoso simpático, correspondente aos gânglios simpáticos cefálicos e ao plexo estômato-gástrico. Adotando essa subdivisão descreverei o sistema nervoso de *Liostoma intermedium*.

1) A cadeia ventral é composta por 20 gânglios, todos morfológicamente iguais. A estrutura dos conectivos e a distribuição das fibras motoras e sensoriais é idêntica à do tipo geral dos Hirudíneos; as fibras nervosas são reunidas em dois feixes paralelos, separados por lamela conjuntiva, que, dorsalmente, se fende em Y, contendo o nervo intermediário de Faivre. Cada um dos feixes contém fibras motoras e sensoriais. (Fig. 1, 1a, 1b; Fig. 2; NF, K). Em *Liostoma* o nervo intermediário de Faivre ocupa posição dorsal, em relação aos outros dois. Tal disposição é encontrada também em *Herpobdella* e *Haementeria* (Autrum, p. 187, 204); pude verificar em *Hirudo* e *Diplobdella* que o referido nervo é situado ventralmente, e, ao que parece, apenas nas Hirudinidae assim sucede. Sánchez, baseando-se em observações sobre *Hirudo* e *Haemopsis*, dá a posição ventral (1911, p. 100), enquanto Autrum (p. 242) diz que o neurilema abriga o nervo de Faivre, na sua parte dorsal.

Complexo esofágico. Uso esta designação para indicar o conjunto dos gânglios supra e infra-esofágicos e suas comissuras. Sánchez distingue gânglio infra-esofágico e gânglio cerebróide, e julga preferível considerá-los isoladamente (1911, p. 45). A massa infra-esofágica, localizada nos anéis 8 e 9, é formada pela junção de 4 gânglios e liga-se, através de uma comissura longa, ao gânglio supra-esofágico, que é único. Em preparações totais, coradas pelo azul de metileno, distinguem-se, de cada lado, 6 lóbulos elementares (grupos ou blocos de células ganglionares, contidos por um envoltório conjuntivo, nos gânglios) e, sobre a linha mediana, um aglomerado de células, entre as quais uma septação não é visível. Para a determinação do número de gânglios que compõem o complexo esofágico, baseio-me na descrição do órgão correspondente de *Herpobdella*, feita por Bristol (1898), confirmada por Ascoli (1911) e Livanow (1907), e admitida como correta por Autrum (p. 249). Difere *Liostoma*, de *Herpobdella*, por ser o 6º gânglio situado no anel seguinte (10º), isoladamente, e ligado ao infra-esofágico, por um curto conectivo. Trata-se de um desdobramento, pois os troncos nervosos que se originam do complexo esofágico, formam 6 pares em *Herpobdella*

(Bristol 1898, t. 6 f. 10) e apenas 5 em *Liostoma*. O mesmo acontece na extremidade distal da cadeia; o gânglio anal, composto em *Herpobdella* por 10 gânglios (Bristol, t. 6 f. 14 e 15) é formado, em *Liostoma*, por 8, sendo o 24º e 25º independentes e localizados nos somitos respectivos (Fig. 1 b).

De tal desdobramento resulta que o número de gânglios isolados é maior em *Liostoma* que em *Herpobdella*, na qual existem somente 17, enquanto naquele ha 20. Esta diferença que, à primeira vista, poderia significar um maior número de segmentos, é explicada pela razão exposta: os gânglios distribuem-se mais regularmente, dentro de um número equivalente de anéis. (Fig. 1).

Tanto nos trabalhos de Bristol, quanto nos de Ascoli (1911), encontram-se referências e desenhos de numerosos "folículos", os quais seriam formados por células nervosas. Tais "folículos", como são representados por Bristol, quasi pedunculados e presentes também nos gânglios ventrais (t. 6, f. 10) não foram encontrados em *Liostoma*. Verifiquei, nos cortes corados pelos métodos comuns, a existência de apenas um par de folículos, situados próximo à linha mediana, junto ao ponto de emergência do primeiro par de nervos (Fig. 1a e 13). São duas massas oblongas medindo cerca de 180 micra em seu maior diâmetro, e ligadas ao nervo e ao gânglio supra esofágico. Pela sua posição e aspecto estes folículos correspondem aos gânglios pré-cerebróides, descritos por Sánchez (1912, p. 112 e seg.). A sua estrutura, revelada por métodos de impregnação pela prata, confirma esta hipótese. (Fig. 13).

Porém, ainda que outros folículos não sejam visíveis, os desenhos de Bristol são relativamente corretos. Tendo ele usado processos de maceração em ácido nítrico (p. 19) ou em líquido de Haller, é provavel que as lamelas conjuntivas que separam os grupos de células em cada gânglio, bem como a bainha destes, se hajam dissolvido ou alterado de tal forma a proporcionarem o aspecto observado. Podemos, sem dificuldade, homologar os folículos restantes, aos pacotes de células ganglionares. Em segundo lugar, existem, realmente, pequenas massas disseminadas sobre as comissuras, em redor da faringe; são elas constituídas por gânglios simpáticos (gânglios simpáticos laterais, de Sánchez). Sendo estes bem individualizados apenas pela impregnação metálica, e muito frágeis para se revelarem à dissecação, passam despercebidos.

Sobre o volume dos gânglios pré-cerebróides, também em *Liostoma* relativamente pequeno, Sánchez (1912, p. 113 (1)) lembra a delicadeza e fragilidade do tecido nervoso e a precaridade dos resultados obtidos unicamente pela dissecação.

A ocorrência de células ganglionares isoladas, ao longo do trajecto dos nervos é bastante frequente; são células uni ou bi-polares, cujos prolongamentos se juntam ao feixe nervoso. Tal fato é assaz conhecido e, entre outros autores, Sánchez cita células uni- e multi-polares, dedicando algumas páginas à sua descrição. (1912, p. 108-112).

Quando este trabalho já se encontrava terminado, recebi o último volume (Novembro, 1945) da revista "The Ohio Journal of Science", no qual J. A. Miller publicou um trabalho sobre o sistema nervoso de *Hacmopis marmoratis* (Hirudinidae).

Sem que eu conheça o objecto dessa pesquisa, não desejo comentar os resultados referidos pelo autor, nem os esquemas do mesmo; ainda que me pareça extraordinária a semelhança na disposição dos nervos, entre *Haemopsis* (Hirudinidae) e *Nepheleis* (= *Herpobdella*), bem como a metamerização dos primeiros segmentos.

Entretanto farei algumas considerações sôbre a natureza de dois elementos, regularmente presentes em todos os gânglios e conectivos. São eles: duas grandes células com muitos prolongamentos, profusamente ramificados, situadas ventralmente nas duas extremidades de cada gânglio; e uma célula estrelada, visível nos conectivos. Miller considera ambas estas células como elementos nervosos, chamando às primeiras "células nervosas medianas"; porém não creio que sejam elementos nervosos; é mais verossimil que se trate de elementos da glia. Assim as consideram Scriban (p. 242) e Sánchez (1912, p. 102), que dizem serem elementos conjuntivos. Quanto à segunda delas não posso concordar que sejam homologadas às "Kolossalzellen"; Apathy, referido por Sánchez (1912, p. 101) as considera como células nervosas não ganglionares; Sánchez diz serem conjuntivas. Porém, qualquer que seja a sua natureza, não convém confundi-las com as células colossais, certamente nervosas e situadas dentro dos gânglios.

V. Summary

I-II. Leeches of the family Herpobdellidae, genus *Liostoma* are studied. The material consists of 4 specimens of *Liostoma joseense* Grube & Oersted found in the city of São Paulo, in the region of Apiaí (interior of the State of São Paulo) and in Bertioga, coast of the same State; and 12 *Liostoma intermedium*, sp. nov. found near the city of São Paulo. Some *Liostoma intermedium* cocoons were also found, two of which hatched.

The study of these worms is justified by the interest to throw some light on the behavior of the terrestrial Hirudinea facing the necessities of the aerial medium and, as it is a common worm in our continent, to give informations for its utilisation in physiological researches.

Nearly all the american land-leeches belong to the family Herpobdellidae. The only exception is *Mesobdella* (Haemadipsidae) found in Chile. True earth-leeches ("Erdegel") are only those of the genera *Liostoma* and *Cardea*, the last limited to Chile. The Haemadipsidae live specially on plants ("Baumegel"), while *Liostoma* can bury themselves into the earth.

The Herpobdellidae are chiefly predaceous animals. The terrestrial Hirudinea catch their prey on the surface of the soil or penetrate into the burrows of earthworms. I believe that the leeches found by Kennel (1886, p. 41) 1 foot deep underground had entered the subterranean tunnels of earthworms, for else the leeches could have reached this depth only with great difficulty. In the layer of humus, rich in particles in decomposition as such occurs in the superficial soil of the forrest, or in deteriorated wood ("Mulm") can these worms move easily. They do not enter the more compact and coherent ground because they are incapable of digging.

The leeches of the genus *Liostoma* never move like the caterpillars of the Geometridae. The oral sucker is in this genus delicate and insufficient for an efficacious fixation. On smooth leaves, on which the Haemadipsidae move about easily (see Autrum 1934, p. 397), the Herpobdellidae that owe the family-name to their locomotion would be almost unable for making any progress whatsoever. Thus clear ecological differences are revealed in the two principal groups of leeches of the aerial medium (Hesse 1937, p. 378). *Liostoma* and its allies are terrestrial ("Erdegel") in the proper sense of the word; the Haemadipsidae may turn arboreal ("Baumegel").

The red colour ("*coccineum*") is mentioned by all authors, and like the smooth mouth ("*Liostoma*") expresses a conspicuous character of the living animal. Near Butantan in the outskirts of São Paulo an entirely black specimen of *L. joseense* was found. Subjected to several experiments intending to reveal a possible adaptation to the ground, as black turfen earth occurs in that region, no appreciable results were obtained. Possibly there is a direct influence of the earth eaten together with the earthworms.

Dissection is better succeeded when done from the belly. This exposes the organs in perfect succession, without the least inconvenience. There is a real "belly" in these leeches, where the muscles are less concentrated, and which contains all the organs since no dorsal vessel is present.

Reproduction: In the Herpobdellidae fecundation is generally accomplished by spermatophores. A specimen of *L. joseense* from Paraná had a spermatophore inserted on the middle of its body outside the genital somites. *L. intermedium* has a true copulating organ formed by evagination of the glandular ducts. This extroflexion is provoked by the turgescence of cavernous bodies that form a ring around the atrium (Fig. 8; cv.), and by contraction of the dorso-ventral muscles. Brumpt 1900 (fide Autrum 1936, p. 339 and f. 215) refers to that possibility.

III. The genotype was described in 1831 by Wagler as *Liostoma coccineum*; the specific designation points to the colour of the living worm.

I discuss the genera *Liostoma* Wagler and *Haementeria* Filippi and establish the nomenclature and validity of the name *Liostoma* for a genus of the Herpobdellidae. Valid species are: *Liostoma coccineum* Wagler; *Liostoma joseense* (Grube & Oersted); and *Liostoma intermedium*, sp. nov. *Liostoma costaricae* (Plotnikov) is considered as a synonym of *L. joseense*, and *L. aurantiacum* (Dequal) as a doubtful species. The following specific characteres were used; the existence of a diverticulum of the stomach; the position of the ovaries and of the genital apertures. According to these characteres we may distinguish: 1) *L. joseense* by the diverticulum of the stomach, by the male pore on the 32nd. ring, and by the ovaries situated laterally; 2) *L. coccineum* by the absence of the diverticulum, by the masculine aperture between the 30th. and 31st. annulus, and by the ventral ovaries; 3) *L. intermedium* resembles *L. joseense* in the position of the genital pore and the ovaries, *L. coccineum* in the absence of the diverticulum.

IV. The organization of *Liostoma* is studied and compared with the better known genus *Herpobdella*.

The normal somite, consisting of 5 annuli, is limited at the rear by the annulus with the nephridial pores; there are 17 complete somites.

The digestive canal shows reduction in the number of caeca; a character which, according to Scriban (1934, p. 176), is related with carnivorous habits. These were confirmed by the finding of remainders of half-digested earthworms in the intestine of a *L. joseense*. In *L. joseense* a long diverticulum persists, while in *L. intermedium* not even traces of caeca are visible. I consider the hypothesis unlikely that the diverticula are eventually formed under the stimulation of food.

The female reproductive organs: The tissue called germogen by Autrum & Scriban (1934, p. 270-271) where the ovogonia originate is not found in *Liostoma*, in which the ovaries grow up from the walls of the ovarian sacs and do not possess any special connecting tissue. The terminal portions of the ovarian sacs included in the genital segments may be considered as oviducts; they are more muscular, more uniform, and more clearly glandular than the extra-clitellar parts. The eggs are spherical, they measure about 175 micra in diameter, and are laid in numbers of 4 to 6 in cocoons which have an external coating similar to honey-combs.

Nephridia: *Liostoma*, contrary to *Herpobdella*, possesses only one pair of nephridial capsules for each segment. The vesicles which include the ciliated funnels are the ciliary-phagocytizing and sanguifying organs; probably they are of importance for the circulation of the blood. Scriban (1934, p. 217, 218) considers them as peri-nephrostomial lacunae, and calls them "hearts". Impulsion of the blood by the ciliated organs is possible. The importance of the rich vascular net involving the nephridium is emphasized. Comparing the sketch reproduced by Scriban (1934, p. 247), weighty differences are shown regarding the position of the nephridial vesicle in relation to the ganglia of the ventral cord and urinary bladder. This sketch does not agree with *Liostoma*; a correct drawing is given in Fig. 11.

Glands: Among other stains Ehrlich-Friedländer haematoxylin was employed; it differentiates the various types of glands.

The very numerous salivary glands are distributed around the pharynx, up to somites 12 and 13. These glands as well as their ducts, which join in bundles, open into the mouth and on the surface of the anterior sucker; they are stained red by Ehrlich-Friedländer haematoxylin.

We may distinguish two types of clitellar glands, the contents of which differ as to appearance, granular or liquid, and as to reaction, acidophil or basophil.

Further glands are described situated in the epidermis and in the parenchyma; the former are abundant in the anterior and middle somites, the latter in the posterior ones. These glands are stained violet by the above referred haematoxylin. Glands occur also in the prostomium.

Sensory organs: They are represented by sensory buds of the type described by Autrum (1934, p. 282), but possess more glandular elements.

In *Liostoma* there is no clear differentiation of "segmentary papillae" concentrated in certain annuli. The sensory buds are well developed and frequent in the anterior somites, specially on the prostomium, and rare in the middle segments. The sensibility to light and warmth was noted, although special receptors are missing. "Bayer's organs" are also absent (Bayer 1898).

Blood system: The origin of the vascular system is discussed, blood vessels and sinuses are distinguished according to the structure of their walls. In *Liostoma* there is a ventral sinus, two lateral muscular blood vessels, a short dorsal sinus limited to a few anterior annuli, and a rich capillary net.

Nervous system: The central nervous system is composed of the ganglia of the ventral cord, 20 in number, the brain ganglia, and the anal ganglion. Certain cells *inside* the ganglia and surely of nervous nature are called "colossal cells". These cells must not be mistaken for others, equally large ones with richly branched prolongations, stainable by ferric haematoxylin but not impregnable by silver, and which may be considered as belonging to the glia. Nor must star-shaped cells in the connectives between two ganglia be called "colossal cells". These star-shaped cells were considered by Apáthy (fide Sánchez 1912, p. 101) as nervous, not ganglionar, while Sánchez calls them connective tissue cells.

The peripheric nervous system consists of sensory and motory nerves and nervous inter-muscular rings connected with the nerves by tripolar cells. The innervation of the muscles and the skin arises from these rings, or directly from the nerves which come from the ventral ganglia. The sympathetic nervous system is well developed and is composed of ganglia, the most important of which are the "pre-cerebral" ones, and a stomato-gastric plexus. The so-called "follicles" of Bristol (1898, f. 10) are recognized as sympathetic ganglia or bundles of ganglionar cells which are integrant parts of the ventral ganglia.

VI. Literatura

Anglas, J. 1933, Néphridies et organes ciliés de *Hirudo medicinalis*. Arch. Anat. micr. v. 29, p. 161-196 t. 1 f. 1-29. Paris. **Ascoli, G. 1911**, Zur Neurologie der Hirudineen. I. Der Bau der Nervenfasern und die Structur der Achsenzylinder. Zool. Jahrb. Anat. v. 31 fasc. p. 473-496 t. 20-23. Jena. **Autrum, H. 1934**, veja Sriban & Autrum. **Autrum, H. 1936**, Hirudineen. Bronn, Kl. Ordn. Tierr. v. 4 Abtlg. 3 livro 4, 1.^a parte, fasc. 1, p. 1-96 f. 1-60. Leipzig (Akadem. Verlagsges.). **Badham, Ch. 1923**, On *Centropygus joseensis*, a leech from Brazil. Quart. Journ. micr. Sc. n.s. v. 67, p. 243-256 f. 1-10. London. **Biedermann, W. 1911**, Die Aufnahme..... der Nahrung. H. Winterstein, Handb. vergl. Physiologie v. 2 1.^a metade, X+1563 p. Jena (G. Fischer). **Blanchard, R. 1892**, Courtes notices sur les Hirudinées. 3. Description de la *Nephelis atomaria* Carena. Bull. Soc. Zool. France v. 17, p. 165-172 f. 1-15. Paris. **1893**, Courtes notices sur les Hirudinées. 15, 16, 17. resp. Sur la *Nephelis sexoculata* Schneider, *N. scripturata* Sch., *N. crassipunctata* Sch. Bull. Soc. Zool. France v. 18, p. 194-197 f. 1. Paris. **1896**, Viaggio di Dr. Borelli nella Rep. Argentina e Paraguay. Boll. Mus. Anat. comp. Torino v. 11 n.º 263, p. 1-23. Torino. **1899**, Courtes notices sur les Hirudinées. 27. Sur les genres *Liostoma* Wagler et *Haementeria* Filippi. Bull. Soc. Zool. France v. 24, p. 183-187. Paris. **1917**, Monographie des Hémadipsines (Sanguésues terrestres). Bull. Soc. Pathol. Éxot. v. 10, p. 640-675 t. 7. Paris. **Bayer, E. 1898**, Hypodermis und neue Hautsinnesorgane der Rhynchobdelliden. Zeitschr. Wiss. Zool. v. 64, p. 648-696 t. 23-25

Leipzig. **Bourne, A. G. 1884**, Contributions to the anatomy of the Hirudinea. Quart. Journ. micr. Soc. n.s. v. 24, p. 419-506, t. 24-34. London. **Bristol, Ch. L. 1898**, The metamerism of Nephelis. A contribution to the morphology of the nervous system, with a description of Nephelis lateralis. Journ. of Morphol. v. 15, p. 17-68 t. 4-8 f. 1-3. Boston. **Brumpt, E. 1899**, De l'accouplement chez les Hirudinées. Bull. Soc. Zool. France v. 24, p. 221-228. Paris. **1900**, Reproduction des Hirudinées. Mém. Soc. Zool. France v. 13, p. 286-430 f. 1-64. Paris. (não visto por mim; citado segundo Autrum 1934). **1900a**, Reproduction des Hirudinées. Formation du cocon chez Piscicola et Herpobdella. Bull. Soc. Zool. France v. 25, p. 47-71. Paris. **Cordero, E. 1937**, Hirudíneos neo-tropicales y subantárticos. Ann. Mus. Arg. Cienc. Nat. v. 39, p. 1-78. Buenos Ayres. **Cuénot, L. 1902**, Organes agglutinants et organes cilio-phagocytaires. Arch. Zool. Expér. Génér. sér. 3 v. 10, p. 79-97. Paris. **Dequal, L. 1917**, Nuovi Irudinei esotici dei Mus. Anat. comp. Torino v. 32 n.º 724, p. 10-13. **Frank, H. R. 1937**, Histologische Untersuchungen über die Verdauung bei Weberknechten. Zeitschr. Morphol. Oekol. Tiere v. 33 fasc. 1, p. 151-164. Berlin. **Grube, E. 1871**, Beschreibung einiger Egel-Arten. Arch. Naturgesch. 37. Jahrg. v. 1, p. 87-121 t. 3-4 Berlin. **Hesse, R. 1937**, Ecological Animal Geography (Trad. W. C. Alee & Karl P. Schmidt) XIV+597 p. 135 f. New York (John Wiley & Sons, Inc.) & London (Chapmann & Hall, Ltd.). **Ihering, R. 1934**, Da vida dos nossos animais. VII+319 p. 629 f. São Leopoldo (Rotermund & Co.). **Kennel, J. 1886**, Ueber einige Landblutegel des tropischen America (Cyclicobdella Grube, und Lumbricobdella nov. gen.) Zool. Jahrb. Syst. v. 2 (1887) fasc. 1 (1886), p. 37-64 t. 3-4. Jena. **Livanow, N. 1904**, Untersuchungen zur Morphologie der Hirudineen. Zool. Jahrb. Anat. Jena. **1904**, 1. Das Neuro und Myosomit der Hirudineen. v. 19 p. 20-29 t. 2-6. **1904a**, 2. Das Nervensystem des vorderen Körperendes und seine Metamerie. v. 20, p. 153-226 t. 9-11. **1907**, 3. Das Nervensystem und die Metamerie des vorderen Körperends von Herpobdella atomaria Carena. v. 23, p. 682-702 t. 37. **Livanow, N. 1906**, Acanthobdella peledina Grube. Zool. Jahrb. Anat. v. 22 fasc. 4, p. 637-866 t. 33-41. Jena. **Loeser R. 1909**, Beiträge zur Kenntnis der Wimperorgane (Wimpertrichter) der Hirudineen. Zeitschr. wiss. Zoolg. v. 93, p. 1-63 t. 1-3. Leipzig. **Marcus, E. 1935**, Ueber die Verdauung bei den Tardigraden. Zool. Jahrb. Physiol. v. 54 fasc. 3, p. 385-404. Jena. **Neave, S. A. 1939**, Nomenclator Zoologicus. v. 2 (D-L), p. 1-1025. London (Zool. Soc., Regent's Park). **Parker, T. J. & Haswell, W. A. 1940**, A Text-Book of Zoology, 6th. ed. v. 1, XXXII+770 p. 733 f. London (MacMillan & Co.). **Pinto, C. 1923**, Ensaio monográfico dos Hirudíneos. Rev. Mus. Paulista v. 13, p. 857-1118 f. 1-95. São Paulo. **Plotnikov, V. 1907**, Glossosiphoniidae, Hirudinidae et Herpobdellidae du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Ann. Mus. Zoolg. Ac. Sc. v. 10, 1905 (1907), p. 133-158. St. Pétersbourg. **Ringuelet, R. 1944**, Sinopsis sistemática y zoogeográfica de los Hirudíneos de la Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Rev. Mus. La Plata v. 3 (sec. zool), p. 163-232. **1944a**, Revision de los Hirudíneos argentinos. Rev. Mus. La Plata v. 4, p. 5-94. **1945**, Hirudíneos del Museo de La Plata. Rev. Mus. La Plata v. 4, p. 95-137. **Sánchez, D. 1909**, El sistema nervioso de los Hirudíneos. 1.ª parte. Trabajos del Lab. Invest. biol. Univ. Madrid. v. 7 fasc. 1e 2, p. 31-187. Madrid. **1912**, El sistema nervioso de los Hirudíneos. 2.ª parte. ibid. v. 10 fasc. 1 e 2, p. 41-143 f. 1-44. **Schepotieff, A. 1908**, Hirudinea für 1907. Arch. Naturgesch. 74. Jahrg. (1908) v. 2 fasc. 3. XIV d, p. 1-4. Berlin. **Schlottke, E. 1933**, Darm und Verdauung bei Pantopoden. Zeitschr. mikr. anat. Forsch. v. 32 fasc. 4, p. 633-658. Leipzig. **1935**, Biologische, physiologische und histologische Untersuchungen über die Verdauung von Limulus. Zeitschr. vergl. Physiol. v. 22 fasc. 3, p. 359-413. Berlin. **Scriban, I. A. & Autrum, H. 1932-1934**, Hirudinea. W. Kükenthal & Th. Krumbach, Handb. Zool. v. 2 segunda metade (1928-1934), p. 119 (8)-352 (8) f. 104-406. Berlin & Leipzig (W. de Gruyter & Co.). **Selensky, W. 1923**, Crangonobdella murmanica, eine auf Scleroerangon schmarotzende Ichthyobdellide. Zool. Jahrb. Syst. v. 46 fasc. 5, p. 397-488 t. 11-14. Jena. **Spielmeyer, W. 1930**, Technik der mikroskopischen Untersuchung des Nervensystems 4. ed. 168 p. Berlin (Julius Springer). **Van Emden, M. 1929**, Bau und Funktion des Botryoidgewebes von Herpobdella atomaria Carena. Zeitschr. wiss. Zool. v. 134 fasc. 1, p. 1-83 t. 1-3 f. 1-26. Leipzig. **Weber, M. 1915**, Monographie des Hirudinées sud-américaines. Thèse Fac. Sc. Neuchâtel, 134 p. 6 t. Neuchâtel. **1914**, Hirudinées colombiennes. Voyage d'exploration scientifique en Colombie. Mém. Soc. Neuchât. Sc. Nat. v. 5, p. 731-741. Neuchâtel.

VII. Estampas

Explicação das letras

A. átrio. B. bexiga urinária. C. ducto eferente. c. E. célula inicial do nefrídio. D. ducto glandular. E. nefrídio. F. faringe. G. glândula, ou parte glandular. G. s. glândula salivar. d. G. s. ductos das glândulas salivares. G. a. glândula aprofundada. d. G. a. ductos das glândulas aprofundadas. I. intestino. K. conectivo nervoso. L. lacuna ventral. M. músculos. N. nervo N. F. nervo intermediário de Faivre. O. ovário. P. células do plexo estômato-gástrico. Q. estômago. R. vesícula rectal. S. vesícula seminal. s. O. saco ovárico. V. vaso. T. testículo.

ESTAMPA 1

Liostoma intermedium, exemplar próximo à maturação.

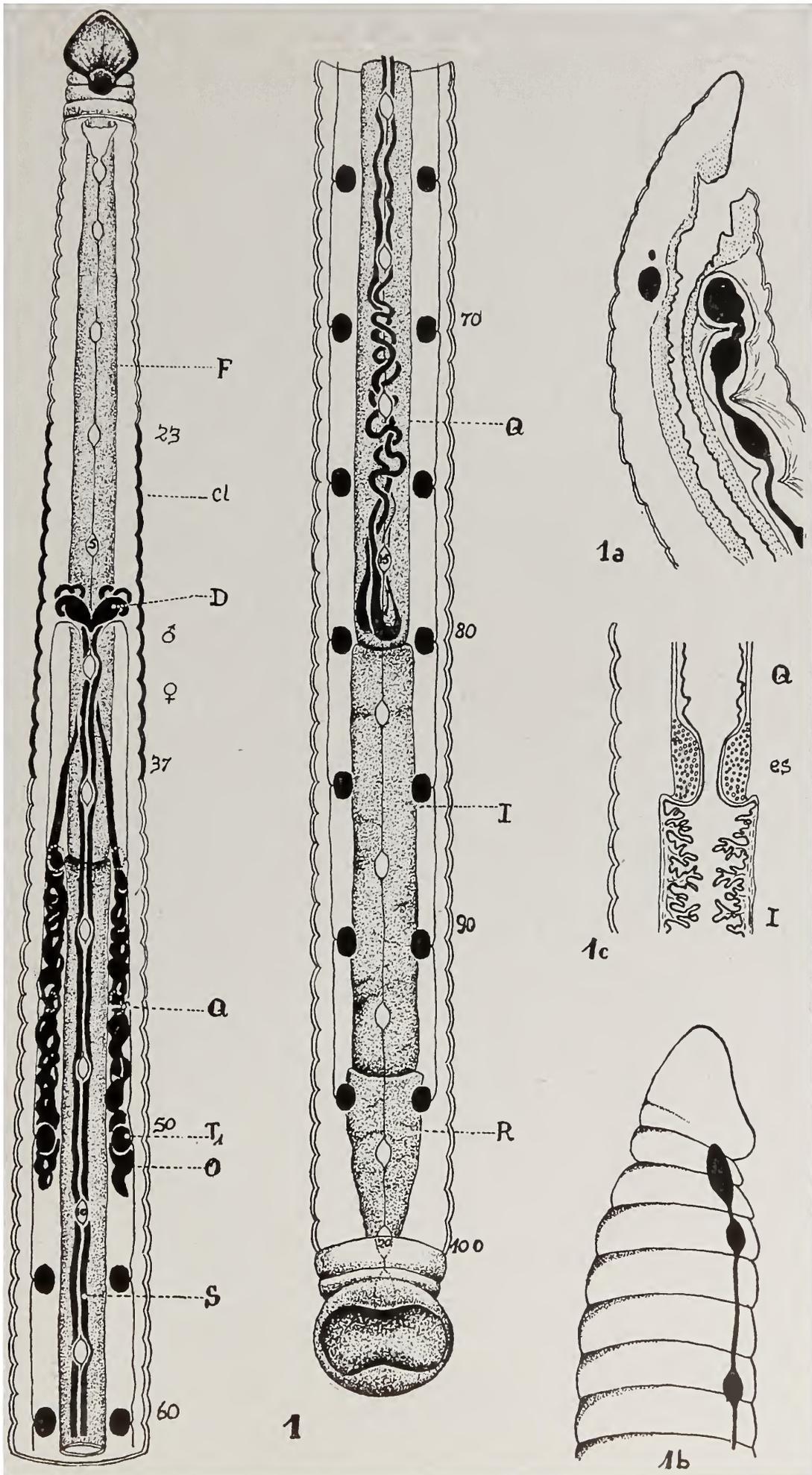
Fig. 1 — Esquema mostrando a cadeia nervosa ventral, o aparelho digestivo e o aparelho reproductor.

Fig. 1a — Corte longitudinal esquemático, da região anterior; são representados os gânglios supra e infra-esofágicos, pré-cerebroide, e dois gânglios ventrais, a boca e a faringe.

Fig. 1b — Corte longitudinal esquemático da região posterior.

Fig. 1c — Esquema da região de transição entre o estômago e o intestino; note-se a diferença de aspecto do epitélio e o forte esfíncter, es.

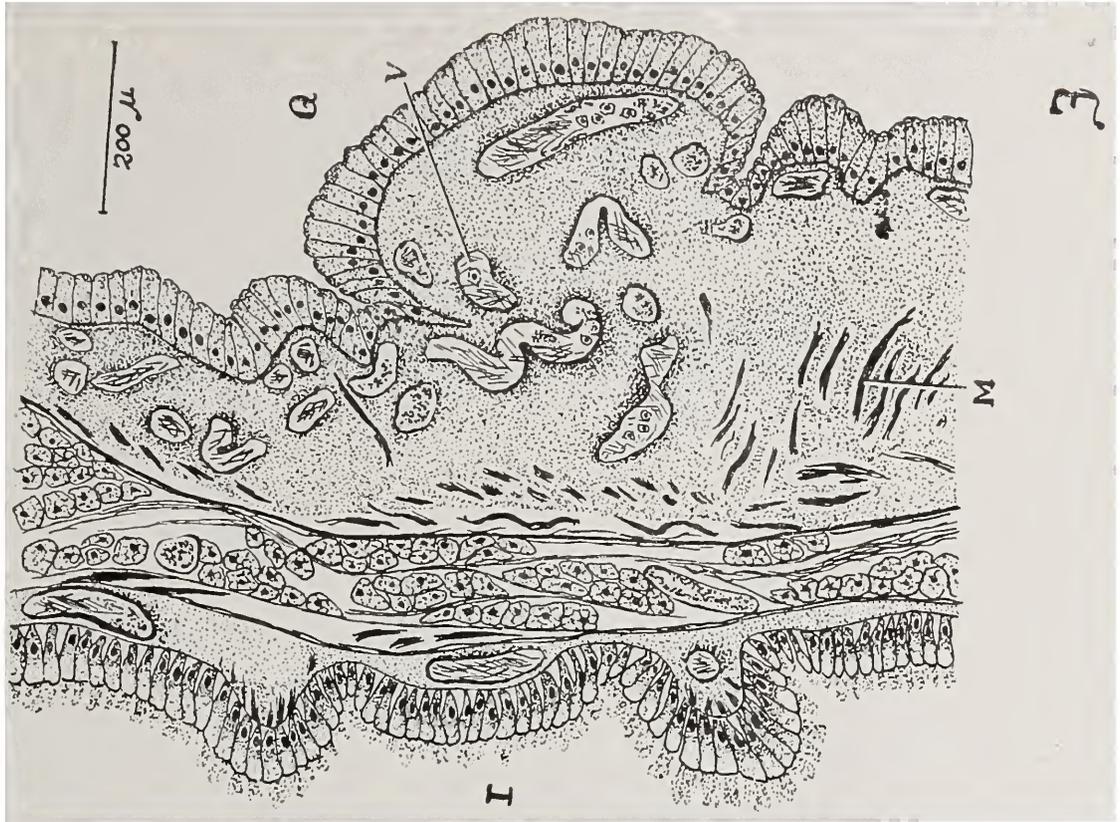
Os esquemas 1 e 1b foram feitos com o auxílio de preparações totais, coradas pelo carmim e pelo azul de metileno, e dissecções. Os 1a e 1c, segundo cortes longitudinais.



ESTAMPA 2

Fig. 2 — *L. intermedium*. Parte de um corte transversal à altura do 35º anel.

Fig. 3 — *L. joseense*. Parte de um corte transversal à altura do 85º anel, em que se nota a diferença de estrutura do intestino e do divertículo gástrico.



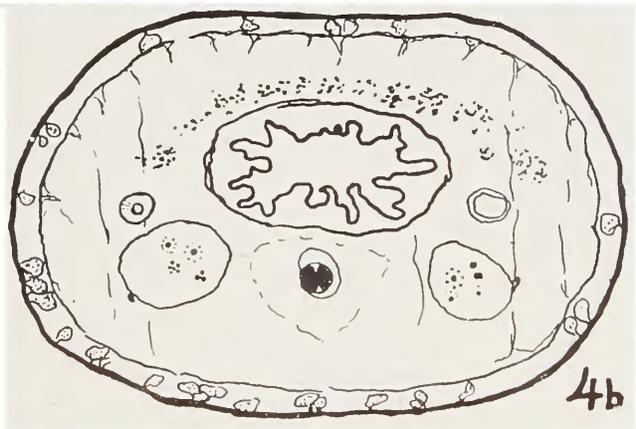
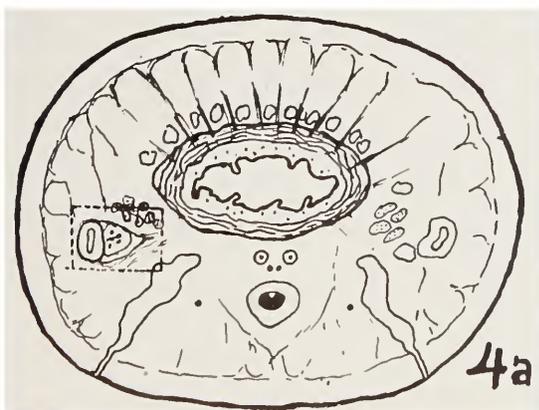
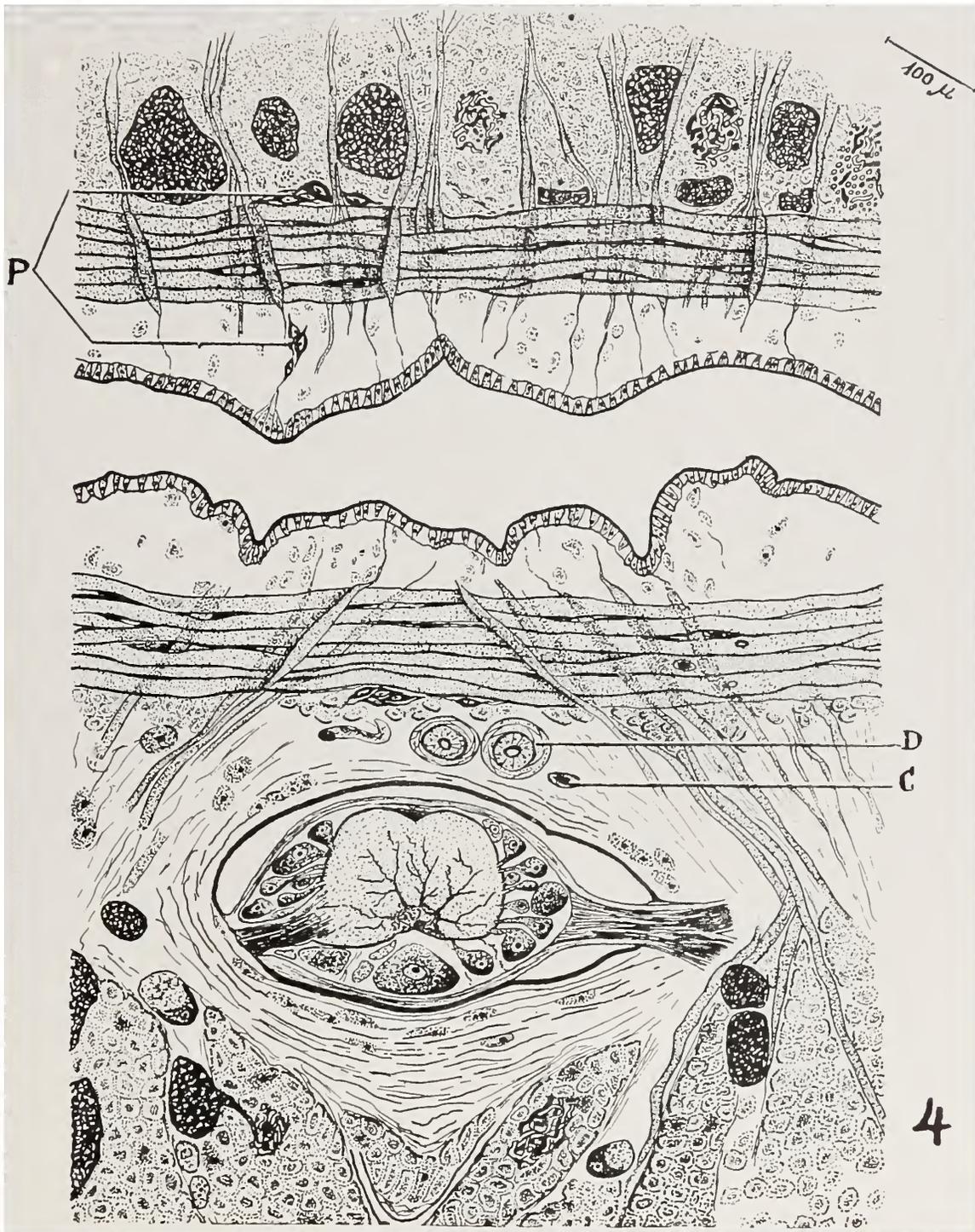
ESTAMPA 3

L. intermedium

Fig. 4 — Corte transversal à altura do 27º anel.

Fig. 4a — Esquema do mesmo corte, total.

Fig. 4b — Esquema de um corte transversal à altura do 50º anel, passando pelos testículos.



ESTAMPA 4

L. intermedium

Fig. 5 — Parte de um corte transversal à altura do 27º anel, correspondente à região assinalada na Fig. 4a.



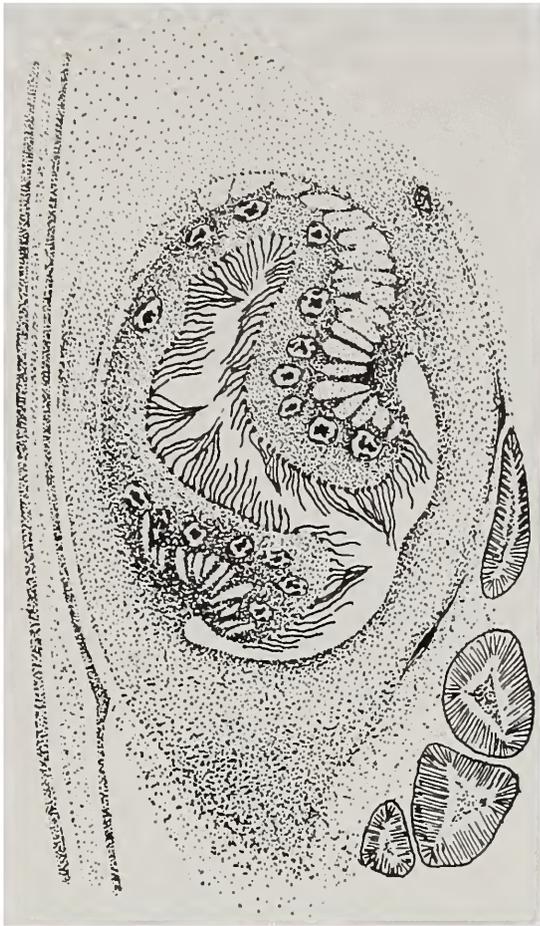
ESTAMPA 5

L. intermedium

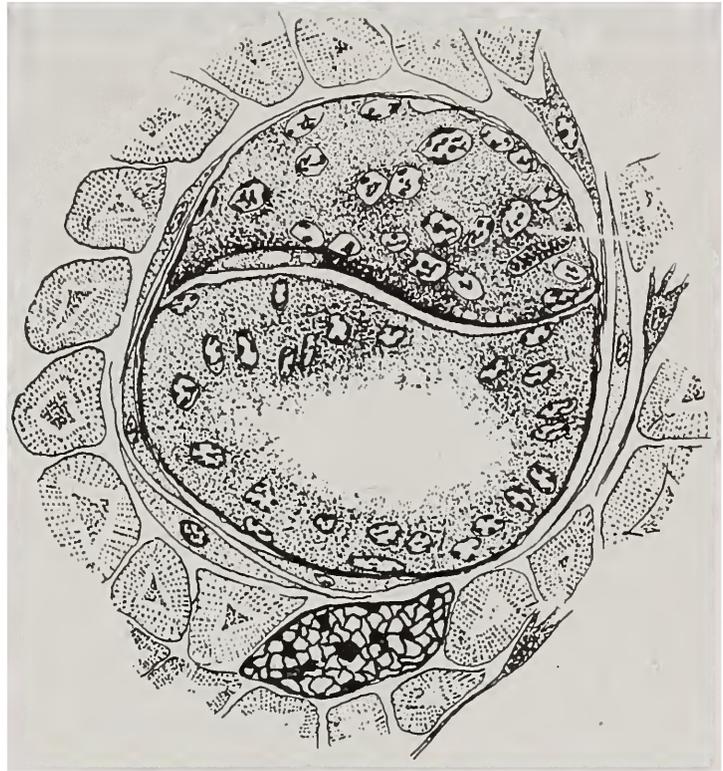
Fig. 6 — Corte transversal do ducto eferente, parte ascendente.

Fig. 7 — Corte transversal do ducto eferente, parte descendente. Ambos desenhados do mesmo corte, na região do clitelo.

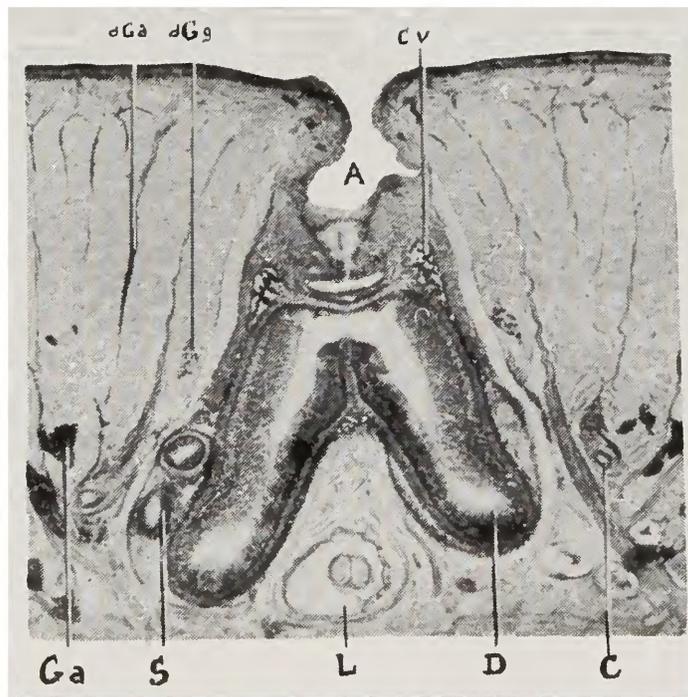
Fig. 8 — Micro-fotografia de um corte transversal passando pelo poro masculino.



6



7



8

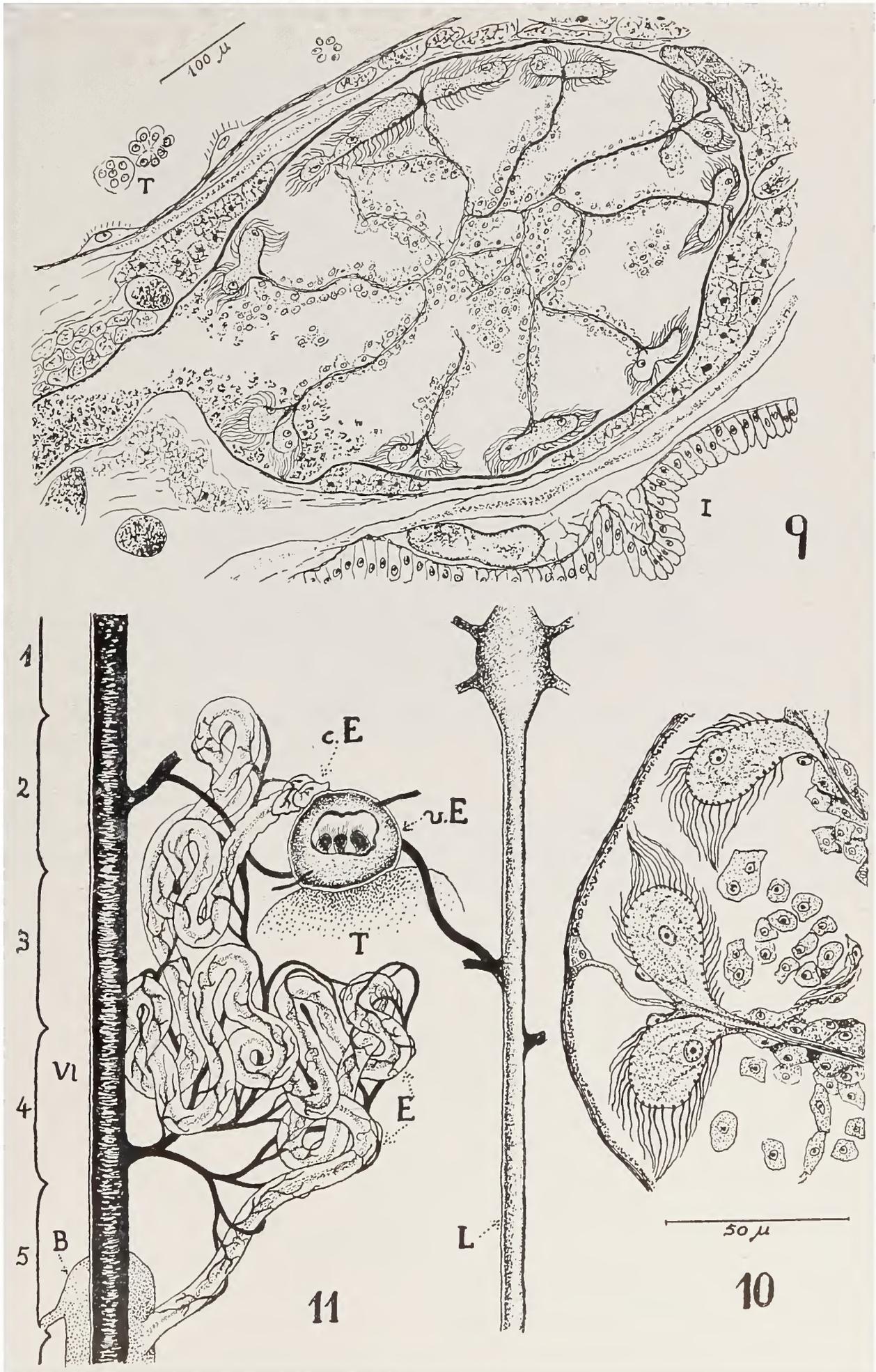
ESTAMPA 6

Liostoma joscense

Fig. 9 — Corte transversal de uma ampôla nefridial, parte apical, mostrando os lóbulos ciliados, os septos inter-lobulares, o vaso aferente e uma célula inicial do nefrídio.

Fig. 10 — *Liostoma joscense*. Detalhe do corte anterior.

Fig. 11 — *L. intermedium*. Esquema do aparelho nefridial, mostrando a posição relativa das várias partes do nefrídio, dentro do somito.



ESTAMPA 7

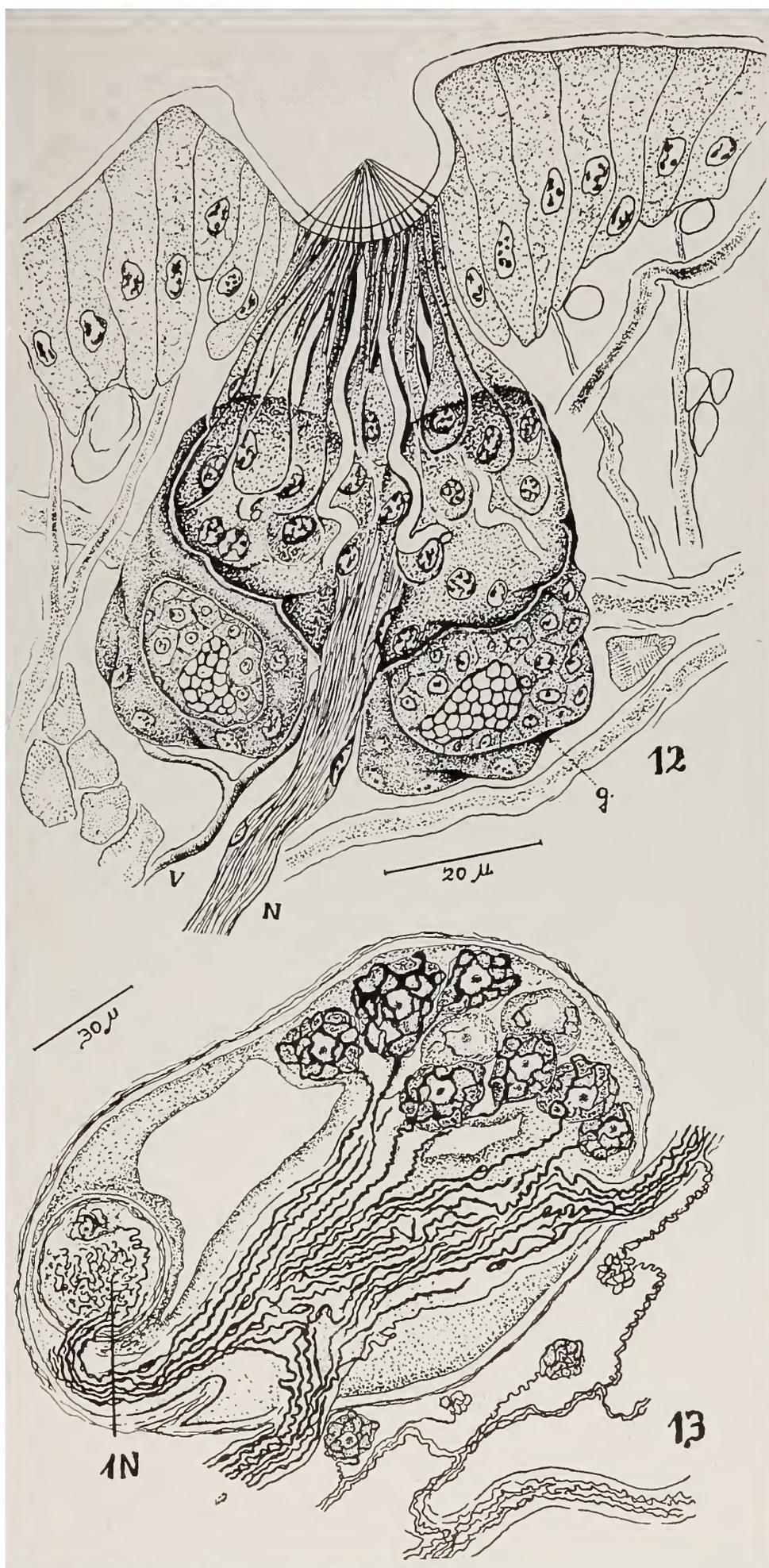
L. intermedium

Fig. 12 — Corte de um papila sensorial do prostômio, mostrando a parte glandular e a parte sensorial.

A papila foi parcialmente reconstruída segundo os aspectos apresentados por vários cortes transversais sucessivos, do prostômio.

Fig. 13 — Corte transversal do gânglio “pré-cerebroide”, mostrando o gânglio propriamente dito, o 1.º par de nervos (1 N) e alguns feixes de fibras do sistema simpático.

Os desenhos foram feitos principalmente de preparações coradas pela hematoxilina férrica, e completados, em seus detalhes, com informações obtidas por outros métodos de coloração. O do gânglio pré-cerebroide foi feito segundo uma preparação impregnada pela prata amoniacal, método de Bielschowsky-Agdhur.



Sôbre o consumo de oxigênio por alguns peixes fluviais neotrópicos. (*Cichlidae* - gen. *Cichla* e *Astronotus*)

por Paulo Sawaya

(Laboratório de Fisiologia Geral e Animal —
Departamento de Zoologia da Universidade de
São Paulo)

(3 Gráficos no texto)

	PÁGS.
1. Introdução	335
2. Material e métodos	337
3. Parte experimental	
a) Tucunarés híbridos (<i>Cichla temensis</i> Humboldt x <i>C. ocellaris</i> Bloch & Schneider)	338
b) Tucunarés putanga (<i>Cichla</i> sp.)	339
c) Apaiaris [<i>Astronotus ocellatus</i> (Spix)]	340
4. Discussão e resultados	341
5. Summary	349
6. Bibliografia	353

I

Introdução

Uma das características peculiares às águas tropicais é o baixo conteúdo de oxigênio, o que condiciona ambiente especial para uma fauna variada, de que os peixes ocupam lugar de relêvo. Dentre as características destes animais, salientam-se aspectos morfológicos e fisiológicos singulares e excepcionais, muitos já bem esclarecidos por parte de numerosos pesquisadores. Dentre êles, JOBERT (1877 e 1878) foi dos primeiros a preocupar-se com a respiração de peixes do Rio de Janeiro e do Amazonas e CARTER & BEADLE (1930a, p. 327) concorreram valiosamente, para êste estudo investigando a fauna dos pântanos do Chaco Paraguáio.

No estudo das condições físico-químicas das águas dessa região, êstes autores (1930, p. 205) demonstraram ser extremamente baixa a taxa de oxigênio nela existente. Por sua vez, WILLMER (1934, p. 284), durante a viagem da expedição à Guiana Inglesa, conseguiu determinar que varia entre 4.5 — 5.0 ml por litro o conteúdo de oxigênio nos rios e entre 2.5 — 3.5 ml por litro nos riachos. Os dados de WILLMER concordam com os de CARTER (1934, p. 166) que os obteve das análises das águas dos cursos da mesma região. Este autor, estabelecendo comparações dos resultados das determinações do teor do oxigênio nos riachos e nos brejos das duas zonas supra referidas, concluiu que, tanto no Chaco Paraguáio como na Guiana Inglesa, ocorrem águas quase completamente desprovidas de oxigênio em dissolução. Ainda relativamente às condições físico-químicas de cursos d'água e de açudes são de citar-se as pesquisas de WRIGHT (1934, 1936, 1937 e 1938) elaboradas no Nordeste Brasileiro e nas vertentes do Alto da Serra em São Paulo (1936). Nêste Estado mencionam-se as investigações de JESUS NETTO (1933) sôbre o Rio Tieté e as de KLEERKOPER sôbre a represa de Santo Amaro (1939, p. 13), a bacia do Mogi Guassú (1941) e a lagôa de Quadros (1945) localizada esta última no Rio Grande do Sul. Estudos físico-químicos foram ainda feitos por êste limnologista em Pirassununga (1940), E. São Paulo, ao inquirir as causas da mortalidade de peixes habitantes dos tanques de criação.

À vista das mencionadas particularidades das águas das regiões tropicais assinaladas acima, é natural que a fauna ictiológica possua características próprias, como acontece, por exemplo, com o acentuado número de peixes que não dispõem de respiração aérea e possuem órgãos acessórios especializados para essa respiração, entre os quais se enumeram não somente a bexiga natatória, como diversas formações de natureza epitélivo-vascular em comunicação com o tracto digestivo. Dêstes órgãos e a sua função, RAUTHIER (1910, p. 517), WINTERSTEIN (1921, p. 150), LEINER (1938, p. 62), KROGH (1941, p. 44), principalmente, resumem o que há de essencial na extensíssima bibliografia antiga e moderna.

Alguns representantes típicos dessa fauna ictiológica mereceram, entre nós, a atenção de VON IHERING (1929, 1930) e de seus colaboradores, citando-se entre êles GUIMARÃES & BERGAMIN (1934, p. 50), que estudaram o consumo do oxigênio de algumas espécies muito freqüentes nos rios de São Paulo, e AZEVEDO (1938, p. 211) que, no decorrer de suas pesquisas relativas à piscicultura, contribuiu com vários dados sôbre a biologia de peixes do Nordeste.

A maneira por que alguns peixes neotrópicos reagem a essas condições excepcionais, pareceu-me digna de estudo, por ser, sem dúvida, um dos índices significativos de sua complexa biologia.

Em julho de 1944 tive oportunidade de estagiar em Belém do Pará, freqüentando o Museu Paraense "EMILIO GOELDI", e, graças ao convite e à extrema gentileza de seu então diretor, Dr. CARLOS ESTEVÃO DE OLIVEIRA, foi-me possível efetuar algumas experiências, servindo-me dos mais expressivos e importantes espécimes de peixes da região. Ao tempo em que permaneci em Belém, a secção de piscicultura do mencionado Museu achava-se interessada na criação de peixes amazônicos destinados a povoar, principalmente, os açudes do Nordeste. Eram, no momento, relativamente abundantes algumas *Cichlidae* (gen. *Cichla*) — Tucunarés e Apaiarís —, *Arapaimidae* [*Arapaima gigas* (CUVIER)] — o famoso Pirarucú —, tôdas espécies muito importantes sob o ponto de vista econômico, e outras de interêsse exclusivamente científico, como a celebre *Lepidosiren paradoxa* FITZ., a conhecida Traira-boia. Tanto desta última como do Pirarucú, por serem peixes tipicamente de respiração aerea, ocupar-me-ei em outro artigo (veja SAWAYA 1946, neste Boletim p. 255).

No presente trabalho, levando em conta, principalmente, as qualidades físicas e químicas da água, e mais precisamente, o seu baixo teor em oxigênio, pretendo tratar exclusivamente das Cíclidas citadas, dando aqui os resultados das medidas relativas ao consumo de oxigênio.

O curto período de tempo que estacionei em Belém, e o pequeno número de animais disponíveis, impediram-me de estender minhas investigações a outros pontos da respiração dêstes peixes, não me sendo possível nem mesmo determinar os valores referentes ao gás carbônico. Além disso, os recursos reduzidos com que pude contar, não obstante a grande benevolência e boa vontade do Diretor do Museu e seus dedicados auxiliares da secção de piscicultura, não me facultaram pesquisas acuradas, pelo que o presente trabalho traz, antes, as características dos trabalhos de campo, em que predominam observações de ordem ecológica. Com isto quero dizer que me preocupei mais com o comportamento dos peixes estudados, quando submetidos a tensões relativamente baixas do oxigênio, em ambiente fechado, do que com o próprio mecanismo respiratório, não obstante representar êste último ponto, sem dúvida, tema bastante sugestivo e digno de atenção, especialmente por se tratar de espécies de peixes que apresentam, como se verá, modalidades singulares de absorção do oxigênio indispensável à manutenção da vida.

Os Tucunarés e os Apaiarís aqui estudados são, depois do Pirarucú, segundo indicam COUTO DE MAGALHÃES (1931, p. 223), EIGEMANN & ALLEN (1942, p. 402), ambos corroborados por ESTEVÃO DE OLIVEIRA (1944, p. 105), as espécies de maior importância econômica local, cuja

aclimatação aqui no Sul agora se tenta com certa intensidade. Aqui está mais uma razão que me levou a efetuar as experiências que se seguem, procurando investigar alguns pontos de metabolismo destes peixes, o que se coaduna com o programa de estudos atualmente em desenvolvimento no Laboratório de Fisiologia Geral e Animal do Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo.

2

Material e Métodos

Dos tanques de criação do Museu Paraense "EMILIO GOELDI" foram selecionados quatro lotes de peixes, cada um com exemplares aproximadamente da mesma idade, peso e tamanho, a saber: um lote de Tucunarés ali chamados de híbridos por resultarem do cruzamento de *T. tinga* x *T. assú* (*C. temensis* HUMBOLDT x *C. ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER); um de Tucunarés putanga (*Cichla* sp.) e, finalmente, um lote de Apaiaris [*Astronotus ocellatus* (SPLX)]. Todos os espécimes achavam-se em excelentes condições de vida, sendo retirados dos tanques onde se criaram segundo o processo descrito em outro trabalho (SAWAYA & MARANHÃO, v. êste Boletim p. 357). Houve cuidado em escolher os exemplares em período de repouso sexual, pois, é sabido, êstes peixes, como as demais Cíclidas, na época do cio, são geralmente inquietos e brigadores. O seu metabolismo, é natural, deverá diferir muito numa e noutra destas fases da vida.

Um aquário com cerca de 24 litros de água da torneira, recebia um peixe para cada série de experiências. Em amostras de 50-100 ml dosava-se previamente o teor de oxigênio da água pelo método de WINKLER, segundo a modificação de BIRGE & JUDAY (1911), e depois, então, era o animal, que havia jejuado 24 horas, colocado no aquário e o líquido protegido contra o ar por uma camada de óleo mineral, de espessura de 3 a 4 cms. Cada meia hora seguinte colhiam-se as amostras, por sifonagem, para avaliação da taxa de oxigênio.

Registraram-se, sistematicamente, o pH determinado pelo método colorimétrico de FREYE e os pesos dos animais, sendo êstes apenas antes do início de cada experiência.

O aquário permaneceu no laboratório de piscicultura do Museu, próximo a uma janela. Dentro do prazo de cada série experimental, geralmente duas horas, a temperatura, anotada no princípio e no fim dos trabalhos, não sofreu variação, em geral, além de um grão.

Embora não anestesiados, os peixes permaneceram quietos no meio da massa líquida. Muito poucos os que, de vez em quando, se moviam para uma ou outra extremidade do aquário.

Aproveito a oportunidade para agradecer a inestimável cooperação do pessoal técnico da Secção de Piscicultura do Museu Paraense "Emilio Goeldi", Srtas. Alba de Albuquerque Maranhão, Stella Sylvia Lima e Inah da Motta Silveira que me auxiliaram na obtenção dos peixes e nas análises da água. Ao saudoso Dr. Carlos Estevão de Oliveira, então Diretor do referido Museu, consigno aqui minhas homenagens pelas facilidades que me proporcionou, facilitando-me sobremaneira a minha tarefa. Aos Drs. Rubens Salomé Pereira e Michel Pedro Sawaya estendo êstes agradecimentos pela revisão crítica deste trabalho.

3

Parte experimental**a) Tucunarés híbridos (*Cichla temensis* Humboldt x *C. ocellaris* Bloch & Schneider)**

Os peixes de pêso compreendido entre 110 e 180 grs foram depositados, um em cada série de experiências, no aquário com água corrente da torneira. Depois de certo tempo, geralmente de meia a uma hora, o animal ambientava-se ao recipiente e só de quando em quando executava movimentos para um e outro lado. Dispôs o aquário sôbre a mesa de trabalho, de modo a evitar o conhecido efeito de número apresentado comumente por certos animais aquáticos, como por exemplo os peixes e os crustáceos (SCHLAIFER 1939, p. 381; GEYER & MANN 1939, p. 429 e VALENTE 1943, p. 305), por via do reflexo das paredes da sala. Nas cinco séries de experiências, as temperaturas estiveram entre 29° e 31,2° C, devendo-se notar, porém, que em cada uma das séries não houve, praticamente, alteração termométrica.

O consumo do oxigênio foi calculado pela diferença entre o teor desse gás no líquido, a partir da dosagem inicial (antes de se depositar a camada protetora de óleo) e as dosagens subsequentes, de 30 em 30 minutos até 2 horas. Os resultados conseguidos acham-se expressos na tabela I, onde se menciona, além do consumo de oxigênio por animal e por hora e por quilo-hora, a percentagem da saturação calculada segundo BIRGE & JUDAY, 1911, p. 18.

Como se poderá ver pelos dados dessa tabela, os Tucunarés híbridos não consomem uniformemente o oxigênio e nem há relação entre a percentagem de saturação do gás e o respectivo consumo, pois enquanto a primeira decresce de modo gradativo (Fig. n. 1), o último oscila notavelmente. Assim, por ex., na experiência n. 3, com saturação inicial de 64.1%, o consumo foi de .260 ml, e na segunda meia hora, a saturação, caindo para 59.3% (diminuição de 8%), o consumo elevou-se para 781 ml (aumento de 300%). Já o peixe n. 5 procedeu de modo completamente diferente, pois a uma saturação inicial de 58.9% corresponde um consumo de oxigênio .583 ml, e na segunda meia hora, decrescendo a saturação para 47.6% (diminuição 19%) o consumo baixou para .346 ml (diminuição de 41%).

Consultando-se ainda a referida tabela, notar-se-á que esta variação do consumo do oxigênio é característica da respiração dêste peixe. Vê-se claramente que a percentagem de saturação, como é natural, vai diminuindo sempre, mas o consumo do oxigênio ora se eleva, ora se reduz, independente, portanto, da tensão do gás na água. Não obstante essa falta de correlação entre os dois valores (percentagem de saturação e consumo de oxigênio), verifica-se que, nas séries 1, 2 e 3, a absorção do gás é menor nos trinta minutos iniciais que nos subseqüentes, sendo igual na 4 e menor apenas na série 5. Se se prescindir deste último resultado, poder-se-á dizer que os demais, na segunda meia hora, concorrem para afirmar a independência há pouco aludida. Na terceira meia hora os

valores do gasto de oxigênio são ainda mais variados, ora são maiores que os da meia hora antecedente (n. 1 e 4), ora são menores (n. 2, 3 e 5). Na meia hora restante é ainda sensível a variação: aumento do consumo em relação à terceira meia hora (n. 2 e 5) e diminuição desse consumo com os animais 1 e 4. Isto quer dizer que se aproximam muito rapidamente do limiar na asfixia.

O cálculo do consumo do oxigênio por quilograma hora e por animal hora foi feito na base da média dos valores durante as duas horas de duração, tempo máximo de cada experiência, e indica existir proporção inversa entre o peso dos animais e o respectivo consumo do gás: gastam mais oxigênio os peixes de peso menor.

Fato digno de nota é, ao meu ver, a pequena resistência destes Tucunarés ao ambiente do aquário. Dos cinco experimentados, três apresentaram asfixia quando a percentagem de saturação caiu a 20% ou menos (n. 3, 4 e 5). Segundo pude notar no Museu, os tanques que continham êstes animais eram ininterruptamente arejados, fazendo-se cair a água de uma torneira colocada bem no alto, distante da superfície líquida, e era também necessário oferecer-lhes água corrente em abundância. Isto significa que êstes Tucunarés são exigentes quanto ao oxigênio, que se lhes deve proporcionar continuamente.

Outro ponto que merece registro vem a ser os baixos valores do consumo do oxigênio por quilograma hora, pois varia entre 2.91 e 9.7 ml por litro. Não dispondo de meios adequados para estender estas pesquisas, tive de limitar-me ao uso da água da torneira com a sua percentagem normal de saturação, a qual, como se sabe, é dependente da temperatura. Assim, restringi-me a submeter os peixes às saturações que a água corrente oferecia, e que, na realidade, são muito baixas (máximo de 64.1% e mínimo de 40.1%). Todavia, quer-me parecer que, dada a temperatura quase sempre elevada na dita região (entre 25° e 30°C), sejam estas as condições mais próximas do ambiente natural.

b) Tucunarés putanga (*Cichla sp.*).

Os animais deste lote eram bem menores que os do anterior. O peso não ultrapassou 18,3 grs., sendo o menor de 7 grs. A temperatura manteve-se estável, havendo, apenas na última série (n. 11), uma variação de 2°C. Com exceção do n.º 9, as saturações iniciais foram relativamente baixas, ficando entre 53.9% e 67.0%.

As experiências realizaram-se com as mesmas precauções das anteriores. Os resultados reunidos na Tab. II indicam, também aqui, acentuada irregularidade do consumo do oxigênio em cada período de tempo, permanecendo entre 40 e 90 ml o consumo por quilograma hora.

O exame da referida tabela daria margem a que se repetissem quase as mesmas considerações já feitas ao se comentarem os resultados agrupados na tabela anterior, com exceção do fato de raramente se observarem sintomas graves de asfixia. Somente quando a saturação desceu a 15.7% (n. 6) é que o animal ficou inanimado. Retirado do aquário, recuperou o estado normal depois de uma hora em água fortemente arejada. Pode-se

dizer que também os Tucunarés putanga consomem o oxigênio dissolvido na água independentemente da tensão. Deve-se notar, porém, que não se consegue estabelecer aqui qualquer relação entre os pêsos e os valores referente à absorção do oxigênio. Nêste particular chama a atenção o fato do alto consumo (.615 ml por litro) efetuado pelo peixe de menor pêso (n. 8). Em contradição com êste resultado está o que se verifica com o n. 7, que, apenas com uma grama de diferença do anterior, apresenta o menor consumo horário médio (.321 ml por litro). A diferença de saturação inicial em ambos os casos é apenas de 8.6% e a da final de 6.3%, o que, evidentemente, não explica a aludida discrepância. Há apenas a anotar, segundo os dados do respectivo protocolo, que, no caso do animal n. 8, na última meia hora houve acentuada agitação, mas, ainda assim, o consumo correspondente, quando se comparam os dois resultados respectivos, não justifica qualquer referência para uma explicação dêste fato singular.

c) Apaiarís [*Astronotus ocellatus* (Spix)]

Nêste terceiro lote, seguindo-se os mesmos métodos, houve três exemplares de pêsos muito aproximados (n. 12-14) e, iniciaram-se as dosagens com percentagens de saturação quase idênticas. Nos dois primeiros casos (n. 12 e 13) a saturação final foi a mesma (13.4%) e, à medida que baixava a taxa de oxigênio, também diminuia a do consumo, embora, como nos casos anteriores, sem proporcionalidade entre os valores respectivos. Com o Apaiarí n. 14, porém, os fenômenos ocorreram de modo completamente diverso. Não só as diferenças das percentagens de saturação foram decrescendo irregularmente, como mais irregular foi o consumo correspondente do oxigênio. Comparando-se, porém, êstes três animais (12-14), nota-se uma estreita relação entre os pêsos e o consumo do oxigênio por quilograma/hora: aos pêsos menores correspondem valores mais baixos dessa taxa.

Com os de n. 15 e 16, de pêso muito maior que o dos precedentes, também foi sensível a variação do consumo de gás. Os resultados destas duas séries não permitem qualquer comparação. Todavia, a saturação final, que corresponde, praticamente, à taxa asfíxica, manteve-se em nível aproximado ao das anteriores. Cumpre notar ainda que, no caso do n. 16, a saturação inicial foi a menos elevada de tôdas. Logo na primeira hora houve sensível consumo de gás (1.161 ml), e nas seguinte os valores mantiveram-se quase num mesmo nível baixíssimo (.138, .148 e .143 ml) em relação ao primeiro, o que fez descer a percentagem de saturação ao nível da zona asfíxica (20.8, 18.3, 15.6 e 13%). Nesta experiência o animal foi retirado do aquário em estado bastante precário, já em asfíxia, recuperando-se somente hora e meia depois, em ambiente intensamente arejado. É interessante notar que o Apaiarí n. 15, embora fosse retirado do aquário com água de percentagem mínima de saturação (10.0%) no fim da experiência, não apresentava sintomas asfíxicos graves. Neste caso houve também uma acentuada elevação do consumo de oxigênio, mas aqui isto se deu na segunda meia hora e não na primeira, como no caso do animal n. 16. Tal fenômeno, convem assinalar, também ocorreu com o n. 14 e o n. 12.

Neste último, como no n. 16, após essa ascensão intensa do valor do oxigênio consumido na primeira meia hora, os valores dos períodos seguintes caíram notavelmente, permanecendo num nível aproximadamente idêntico.

4

Discussão e resultados

Os três grupos de peixes submetidos a baixas tensões de oxigênio caracterizam-se, como se pode ver pelo confronto dos resultados das três tabelas, por uma acentuada irregularidade no consumo deste gás em dissolução na água ambiente. O decréscimo das percentagens de saturação, embora gradativo, é também irregular em cada grupo e, pode-se dizer, dentro de um mesmo lote, para cada peixe. Não obstante, a análise das respectivas curvas destas percentagens oferece margem a algumas considerações interessantes. Assim, no primeiro gráfico (Fig. n. 1) nota-se que

as tensões de oxigênio da água, a que foram submetidos os Tucunarés híbridos n. 1, 2, 3 e 4, iniciando-se com valores aproximados, foram diminuindo quase com a mesma intensidade até atingirem um valor final ao redor de 20% de saturação. Essa diminuição é mais acentuada com os animais 1 e 2, submetidos às mais baixas tensões iniciais, respectivamente 58.1% e 40.1% de saturação. No segundo gráfico (Fig. n. 2) poder-se-ão distinguir dois grupos de Tucunarés putanga: os de n. 7, 8, 10 e 11 e os restantes, 6 e 9. No

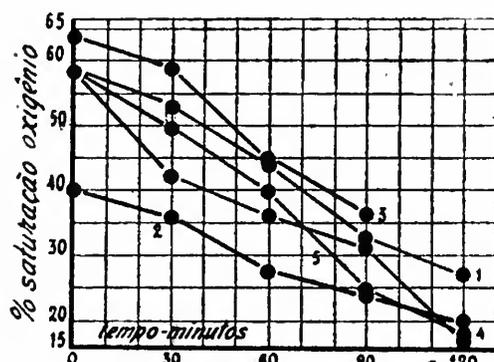


Fig. 1 — Percentagens de saturação do O_2 na água do aquário. Tucunaré híbrido (*O. ocellaris* x *C. temensis*).

primeiro as curvas correspondentes de decréscimo da percentagem de saturação apresentam quase as mesmas inflexões. Iniciando-se com saturações aproximadas, terminam também em níveis de valores entre 36.2% e 42.5%. No segundo grupo, para o animal n. 6, a baixa saturação inicial, 61.5%, foi seguida de uma descida dos valores respectivos, indo terminar com uma saturação final muito aquém da taxa asfíxica (15.5%), ao passo que o animal n. 9 foi colocado em ambiente de saturação inicial considerada alta (82.9%) e a queda das tensões quase não sofreu alteração a partir da segunda meia hora, indo finalizar com uma percentagem de saturação ainda maior que as saturações iniciais a que se submeteram os outros peixes deste lote (67.6%). Deve-se notar (Tab. II) que na segunda meia hora não houve alteração da taxa de oxigênio, e, muito infelizmente, a experiência não pode ir além da terceira meia hora, por ter o animal apresentado sintomas evidentes de asfixia. Não me foi possível encontrar qualquer explicação para este fenômeno, que fica isolado entre os cinco casos restantes deste segundo lote.

O comportamento dos Apaiaris aproxima-os dos Tucunarés, especialmente quanto à variação do consumo horário e médio do oxigênio. As respectivas curvas das percentagens de saturação têm em geral queda mais rápida, quando as tensões iniciais são aproximadas. Nos casos de

TABELA I

Consumo do oxigênio pelos Tucunarés híbridos (*Cichla temensis* Humboldt x *C. ocellaris* Bloch & Schneider) Valores em ml a 0° C e 760 Hg.

CONDICÕES DA EXPERIENCIA														TEMPO MINUTOS — PORCENTAGEM DE SATURAÇÃO					
Série n.º	Peso grs.	Compr. mms		Temp. C.º		Pressão mm Hg *	pH		Sat. inicial	Cons.	Sat. inicial	Cons.	Sat. inicial	Cons.	Sat. final	O ₂ /h/ animal	Consumo		
		Stand	Total	inicial	final		inicial	final										60	90
1	143	205	240	30.9	30.9	764.8	7.9	7.5	58.1	.265	53.1	.464	44.8	.596	33.3	.332	27.1	5.92	.828
2	180	210	250	31.0	31.2	762.6	7.8	7.4	40.1	.208	36.2	.431	28.2	.201	24.6	.208	20.5	2.91	.524
3	110	200	230	30.0	30.0	763.0	7.9	7.5	64.1	.260	59.3	.781	45.0	.436	36.8	—	—	8.95	.985
4	114	215	235	28.0	28.0	764.4	8.0	7.7	59.2	.525	49.5	.525	40.2	.591	29.5	.590	18.9	9.78	1.115
5	170	208	240	29.0	29.0	765.1	8.0	7.6	58.9	.583	47.6	.346	41.1	.329	24.2	.378	17.1	4.81	.818

TABELA II

Consumo de oxigênio pelos Tucunarés putanga (*Cichla* sp.). Valores em ml a 0° e 760 mm Hg.

CONDICÕES DA EXPERIENCIA														TEMPO MINUTOS — PORCENTAGEM DE SATURAÇÃO					
Série n.º	Peso grs.	Compr. mms		Temp. C.º		Pressão mm Hg *	pH		Sat. inicial	Cons.	Sat. inicial	Cons.	Sat. inicial	Cons.	Sat. final	O ₂ /h/ animal	Consumo		
		Stand	Total	inicial	final		inicial	final										30	60
6	18.3	102	105	30.0	30.0	764.9	7.9	7.5	61.5	1.112	41.0	.556	30.7	.347	24.3	.466	15.7	67.6	1.240
7	8.0	67	70	29.0	29.0	762.1	7.8	7.6	62.5	.490	53.6	.070	52.3	.350	45.9	.419	36.2	40.1	.321
8	7.0	68	71	30.0	30.0	763.8	7.9	7.9	53.9	.069	52.6	.139	50.0	.363	43.3	.044	42.5	87.8	.615
9	13.0	82	100	29.0	29.9	763.0	8.0	7.9	82.9	.489	74.0	.000	74.0	.350	67.6	—	67.6	43.0	.559
10	10.0	75	92	27.5	27.5	764.4	8.0	7.8	67.0	1.057	48.0	.141	45.5	.282	40.4	.141	37.9	72.0	.720
11	12.0	92	105	30.0	28.0	766.6	8.0	7.6	57.4	.321	57.4	.321	51.5	.331	45.4	.580	36.1	46.3	.555

* Dados fornecidos pelo Serviço Meteorológico do Pará.

TABELA III

Consumo de oxigênio pelos *Apaiairs Astronotus ocellatus* (Spix) Valores em ml a 0° e 760 mm Hg.

Série n.º	Peso grs.	Comp. mms		Temp. C.º		Pressão mm Hg *	pH		TEMPO MINUTOS — PORCENTAGEM DE SATURAÇÃO						Consumo O ₂ /h/ animal				
		Stand	Total	inicial	final		inicial	final	30		60		90			120			
						Sat. inicial			Cons.	Sat. inicial	Cons.	Sat. inicial	Cons.	Sat. inicial		Cons.	Sat. final	Cons.	
12	45.0	120	140	30.0	30.0	766.6	7.7	7.6	63.5	1.126	42.8	.597	31.7	.527	21.9	.467	13.4	41.29	1.858
13	43.0	120	140	30.0	30.0	767.2	7.8	7.6	63.8	.918	46.9	.821	31.7	.529	22.0	.465	13.4	31.76	1.366
14	41.0	120	142	28.0	28.0	767.2	7.9	7.8	64.8	.562	54.6	.494	45.7	1.339	21.6	.104	19.9	30.46	1.249
15	72.0	140	163	28.0	28.0	674.8	7.8	7.8	69.7	.745	56.2	1.784	24.1	.563	13.9	.216	10.0	16.02	1.154
16	345.0	230	262	29.1	29.5	764.8	7.7	7.5	42.1	1.161	20.8	.138	18.3	.148	15.6	.143	13.0	23.05	.795

* Dados fornecidos pelo Serviço Meteorológico do Pará.

sensíveis diferenças de saturação (n. 15 e 16), ao redor de 60%, as respectivas curvas, no início bastante divergentes, vêm, no final, terminar quase no mesmo ponto.

Desta comparação resulta que os peixes aqui considerados são incapazes de realizar economia de oxigênio. Consumindo nas três primeiras meia horas quantidades apreciáveis do gás, promovem o empobrecimento da água, o que os leva rapidamente à taxa asfíxica.

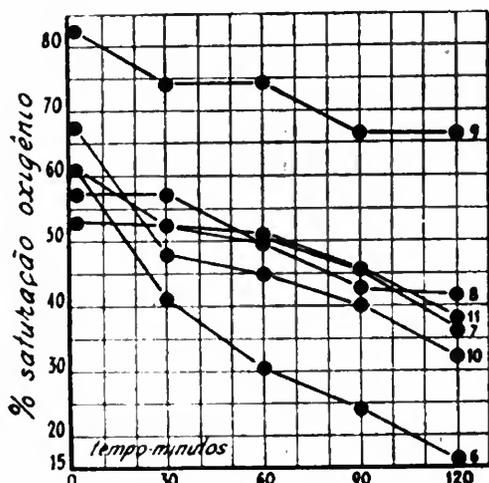


Fig. 2 — Percentagens de saturação do O_2 na água do aquário. Tucunaré putanga (*Cichla* sp).

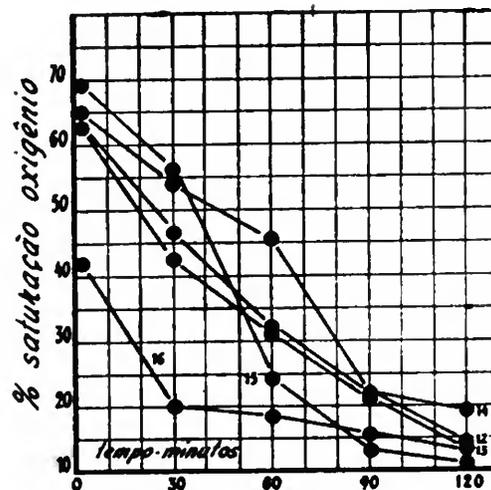


Fig. 3 — Percentagens de saturação do O_2 na água do aquário. Apaiarí (*Astronotus ocellatus*).

Dos dados apresentados nas tabelas se deduz que os Tucunarés híbridos são os menos resistentes, pois quase todos os experimentados, na última meia hora, mostravam sinais evidentes de asfíxia. É preciso levar em conta, neste particular, que estes eram os peixes mais jovens de todos os lotes. Mais resistentes de todos, pode-se dizer, foram os Apaiarís. Decorridos os 120 minutos de cada experiência, a saturação final da água do aquário estava em nível em geral bem inferior ao correspondente dos Tucunarés híbridos, e, não obstante, os animais apresentavam-se em condições relativamente boas. Entre os extremos de resistência, de um lado os Tucunarés híbridos e do outro os Apaiarís, ficam os Tucunarés putanga. Realmente, estes, embora exigentes quanto ao consumo de oxigênio, são menos que os T. híbridos, pois suportaram muito melhor as quedas de tensão de oxigênio na água do aquário. Como se vê na Tab. II, em um caso a saturação final caiu a 15.7%, e, apesar disso, o animal não apresentou sintomas nitidos de asfíxia. A maior resistência dos Apaiarís talvez decorra do hábito de se enterrarem no lodo e aí ficarem durante algum tempo, quando perseguidos. Tal costume torna a sua pesca bastante difícil, e, sem dúvida, proporciona-lhes um treino respiratório que os torna menos exigentes que as *Cichla*.

Outro ponto digno de referência vem a ser a divergência no consumo de oxigênio por quilograma e por hora. Já foram assinalados os baixos valores resultantes das experiências com os T. híbridos. Os maiores números alcançados encontram-se na Tabela II, dos T. putanga. Abaixo destes vêm os Apaiarís. Não há dúvida, existe aqui estreita relação com a diferença de peso dos animais. Os de menor peso, os T. putanga, tiveram:

maior consumo e, viceversa, os de maior peso, os Apaiarís, consumiram menos oxigênio.

As referências bibliográficas sobre o metabolismo dos peixes são em tal número que não se enquadra nos limites desta publicação qualquer tentativa de um resumo, mesmo aproximativo, dos resultados até agora conhecidos. Por outro lado, sendo uma classe que comporta mais de 20.000 espécies conhecidas, segundo a última resenha publicada por ARNDT (1939, p. 114), os dados da literatura especializada, é natural, são extremamente diferentes e, por isso, não comparáveis. Nem mesmo se poderiam levar em conta apenas as Cíclidas em geral, das quais se acham descritas cerca de 400 espécies (STOYE 1935, p. 204). Posso informar tão somente que, em relação aos representantes neotrópicos desta família, muito poucos foram estudados quanto ao metabolismo respiratório. Exceção feita de citações resumidas em relatórios de piscicultura (VIEIRA & OLIVEIRA 1939, p. 104; AZEVEDO & VIEIRA 1940, p. 118 e outros) ou em descrições de viagens ao continente americano (HASEMAN 1910-1911, p. 322 e 1910-1911a, p. 331) ou ainda em trabalhos taxonômicos (CASTELNAU 1855, p. 17 e muitos outros), em toda a bibliografia compulsada, apenas PELLEGRIN (1903, p. 41), em sua monografia sobre as Cíclidas, faz uma ou outra referência à biologia das espécies estudadas agora em Belém do Pará, sem aludir, todavia, ao metabolismo respiratório.

Espécies circunscritas à bacia amazônica, não obstante a pesca intensiva por causa da notável importância econômica, ainda não foram investigadas sobre o ponto de vista fisiológico, e mesmo os Tucunarés ainda não são bem conhecidos taxonomicamente, do que decorreu preferir indicar aqui apenas o gênero da espécie denominada *T. putanga*. O trabalho mais recente que me veio às mãos, (LEINER, 1938), especificamente dedicado à fisiologia da respiração dos peixes, em geral silencia completamente, não só quanto às Cíclidas, como também às demais espécies desta família. O mesmo acontece com o tratado fundamental de WINTERSTEIN (1921).

Dentre os muitos representantes desta família na América do Sul, somente os Acarás foram estudados por alguns autores, e me pareceu interessante referir os seus dados em cotejo com os que obtive em Belém do Pará. CARTER & BEADLE (1930a, p. 357), em seu estudo sobre a fauna do Chaco Paraguáio, fazem alusões ao *Acara portalegrensis*, por êles colocado entre os peixes tropicais que não têm hábito de respirar o ar atmosférico, mas que permanecem na camada de água muito próxima à superfície, drenando-a para as brânquias. Segundo êstes autores, essa camada é uma fonte disponível de oxigênio para muitos peixes. Ficando à cerca de meia polegada abaixo da superfície livre, e estando permanentemente em contato com a atmosfera, é a zona mais arejada do líquido, e daí ser, nela, maior a disponibilidade do oxigênio. Em virtude de sua delgadeza não se pode avaliar a taxa respectiva desse gás e CARTER & BEADLE foram levados a admitir maior oxigenação nessa zona do líquido, pelo próprio comportamento dos peixes que nela habitavam, pois, muitas espécies que não possuem o hábito de respirar ar atmosférico, valem-se

dela como fonte de oxigênio. É bem conhecido, quando na água doce a concentração do oxigênio se reduz, muitos peixes e alguns animais de respiração aérea vêm à superfície para aproveitar a zona de microestratificação do gás que se forma em consequência das trocas com a atmosfera dotada de uma tensão de oxigênio comparativamente muito mais alta que a da água. As Cíclidas aqui estudadas aproveitam-se, sem dúvida, desta camada superficial oxigenada. Durante todo o curso das experiências permaneciam sempre muito próximas à superfície da água, quasi em contato com a camada protetora de óleo. Em nenhum caso foram vistas à procura de oxigênio atmosférico, nem mesmo na tentativa de perfurar esta camada.

Ainda no caso do *Acara portalegrensis* os autores acima referidos encontraram 34.9 de oxigênio e 2.% de anidrido carbônico no gás extraído da bexiga natatória, o que faz admitir ser realmente de grande importância êsse órgão como auxiliar da respiração.

Em São Paulo, GUIMARÃES & BERGAMIN (1934, p. 55 e 56) publicaram as determinações do consumo de oxigênio por uma Cíclida bastante freqüente nas circunvizinhanças da cidade, o Acará do gênero *Geophagus*. Os dois únicos animais utilizados caracterizam-se pela grande irregularidade dêsse consumo. A percentagem de saturação da água vai gradativamente decrescendo, passando de 68,46% a 7,93% no fim de dez horas. Os resultados por mim obtidos, como foi visto, apresentam também estas características, com a diferença de tôdas as Cíclidas experimentadas não resistirem além de duas horas no aquário, enquanto que uma das de São Paulo ali permaneceu dez horas. Quer-me parecer que a diferença de temperatura em que foram feitas as experiências nas duas localidades, pelo menos quanto ao primeiro Acará, possa ser, em parte, responsável por esta divergência de comportamento em relação ao limite da taxa asfíxica.

Ainda como causa da aludida diferença de comportamento dos peixes estudados em São Paulo e os do Pará, deve ser mencionada a possibilidade de uma filtração do oxigênio atmosférico através da camada de parafina líquida nas experiências com o *Geophagus*, com que, segundo dizem os respectivos autores l. c., p. 53), se protegia a superfície da água. Conforme ficou demonstrado em trabalho recente (SAWAYA 1945, p. 148), uma camada de óleo mineral protege eficazmente a água do aquário contra a contaminação do oxigênio atmosférico, somente quando possui 5 cms de espessura e, assim mesmo, apenas durante um período não excedente a oito horas e, para duas horas, uma camada de 3-4 cms de óleo é suficiente. Esta hipótese é aqui lembrada, visto como os mencionados autores não indicam a espessura do óleo de parafina utilizado em suas experiências. É obvio que, além destas duas causas possíveis, e aqui invocadas para uma tentativa de explicação da diferença de comportamento dos aludidos peixes, outra, a mais importante, a diferença genérica e específica, deva ser mencionada.

Merece registro, no caso, a elevada temperatura (ca. de 30°) em que se realizaram as experiências em Belém e a relativa pouca atividade dos peixes, contrariamente ao que acontece com os peixes marinhos, que apresentam, com a elevação da temperatura, o que BAGLIONI (1907, p. 247),

chama de dispnéia térmica. Em geral, nessa temperatura os peixes se mostram muito ativos (GARDNER & LEATHAM 1914, p. 591; GARDNER, KING & POWERS 1922, p. 529; GARDNER & KING 1922, p. 730 etc.) consumindo, naturalmente, muito maior quantidade de oxigênio. Sinais de morte aparente foram observados por êstes autores a 35° em *Carassius* e *Truta*. Com os peixes do Pará, sem dúvida, interveiu decisivamente o fator importante da aclimação, como aliás já foi demonstrado, para esta classe de animais, por WELLS (1935, p. 364 e 1935a, p. 224). A temperatura média em Belém do Pará oscila entre 25° a 35° e é natural que os peixes agora estudados tenham alcançado equilíbrio metabólico decorrente de sua aclimação.

Como quer que seja, não obstante o comportamento singular dos peixes desta família, muito característica da fauna neotrópica, não deixam êles de seguir a regra comum dos demais peixes, incluindo-se entre os animais em que a respiração é, até certo ponto, grandemente independente, em limites bastante extensos, da tensão do oxigênio (HYMAN 1929, p. 508). Os resultados expostos nas tabélas I-III, indicam, à evidência, como disse a inexistência de qualquer correspondência entre a percentagem de saturação do oxigênio na água e o consumo, seja horário, seja médio. Para o caso presente, porém, a extensão daquêles limites de independência é relativamente reduzida, em virtude de se tratar de peixes que necessitam de uma zona bastante oxigenada e são muito sensíveis à diminuição do oxigênio na água. Confirma-se assim para êstes peixes, o hábito geral dos representantes da classe já demonstrado por muito autores como WINTERSTEIN (1908, p. 73), HENZE (1910, p. 255), HÉE & BONNET (1925, p. 289) etc. da independência da absorção do oxigênio em relação à tensão do gás. Naturalmente, como acentúa KEYS (1930, p. 195) em sua crítica aos dados apresentados por HALL (1929, p. 212), tal independência somente se verifica abaixo do limiar de asfixia, como se dá realmente com os animais destas experiências. Ultrapassa os limites deste trabalho a discussão sôbre êste ponto importante, qual o das relações do consumo do oxigênio com as tensões do gás na água ambiente. Restrinjo-me a indicar aqui os resultados conseguidos que levaram a incluir, tanto os Tucunarés como os Apaiarís, na categoria de peixes cujo consumo do oxigênio independe da tensão do gás na água, mas como limiar de asfixia ao redor de 20% para os T. híbridos, de 15.% para os T. putanga e de 10% para os Apaiarís.

Trata-se, como se vê, de um tipo especial de respiração e, foi porisso que, seguindo as indicações de WELLS (1932, p. 580), procurei primeiramente ambientar os animais no aquário, iniciando as dosagens somente depois de meia ou uma hora. No trabalho de Wells é nitidamente demonstrada a influência do tempo na determinação do metabolismo respiratório. Os peixes por êle experimentados (*Fundulus parvipinis*) apenas atingiam o nível metabólico normal 24 horas depois de transferidos para o novo ambiente, o de experimentação. Infelizmente, não me foi possível reproduzir estas experiências, não só pela falta de recursos, como também por ser inadequado o meu material. E nem mesmo julguei isso essencial, visto como os peixes foram selecionados de tanques com arejamento artificial, onde se criaram e daí foram transferidos para aquário da experiência, o

qual diferia daquêles tanques apenas pela capacidade menor. O período de tempo que medeu entre a transferência do animal do tanque para o aquário pareceu-me suficiente para refazer-se das manipulações indispensáveis para a transferência e para as pesagens, tudo efetuado com a máxima rapidez.

A pequena resistência destes peixes a um decréscimo do teor do oxigênio na água pode estar ligada à peculiaridade do mecanismo da respiração, qual seja por ex., a interferência da bexiga natatória como órgão auxiliar. Não obstante, se levarmos em conta os resultados obtidos por WELLS (1913, p. 345) um outro fator talvez interviesse apressando a asfíxia, e vem a ser a alcalinidade da água. Segundo êste autor, teor baixo de oxigênio (0.1 ml por l) em água alcalina causa mais rapidamente a morte dos peixes que o mesmo teor em água ácida, o que sugere possuírem êstes animais um optimum para o CO₂. Os protocolos das minhas experiências indicam que a taxa de oxigênio nunca chegou a menos de .556 ml por litro, o que corresponde à mais baixa saturação (10%, Tab. III, n. 15). Em que pese a essas condições favoráveis, a interferência de pH acima de 7.5 possivelmente, tenha apressado atingirem os animais a taxa asfíxica.

Deixo aqui de parte a questão, não menos importante, do chamado "espaço vital" requerido pelos peixes e que deve ser levado em conta nas trocas metabólicas. Em suas investigações GEYER & MANN (1939a, p. 443) concluíram ser necessário, pelo menos no caso da *Perca fluviatilis*, um volume de água corrente entre 5 e 10 vêzes o volume do peixe. Tendo empregado em minhas pesquisas aquários de 24 litros, aliás os únicos de que podia dispor na ocasião, julguei poder prescindir deste fator, tanto mais que o tempo reduzido da permanência dos animais no aquário (2 horas no máximo) não permitiria acúmulo dos metabolitos. Seja dito que a tentativa de reduzir o volume de água, com a intenção de melhorar a avaliação do consumo do oxigênio, diminuía de tal modo o tempo da experiência, que julguei preferível manter-me nas condições aqui indicadas. Não há duvida que, no caso, a relação entre o volume do líquido e o consumo do oxigênio pode oferecer dados bastante interessantes para o melhor conhecimento da biologia destes peixes.

As considerações que acabo de expôr e as experiências efetuadas poderão justificar as seguintes conclusões:

1. Os Tucunarés híbridos (*Cichla temensis* Humboldt x *C. ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER), os Tucunarés putanga (*Cichla* sp.) e os Apaiairis [*Astronotus ocellatus* (SPIX)], peixes tipicamente néo-tropicais, submetidos a baixas tensões de oxigênio, não resistem mais que duas horas em ambiente fechado.

2. Das três espécies experimentadas os mais resistentes são os Apaiairis, seguindo-se na ordem decrescente os Tucunarés putanga e os Tucunarés híbridos.

3. Embora aproximadamente, pode-se estabelecer certa relação entre o consumo de oxigênio por quilo e por hora e os pesos dos animais (Tab. I-III).

4. Como os demais representantes da classe, êstes peixes mostraram o consumo de oxigênio independente das tensões do gás na água.

5. A independência referida na conclusão anterior, porém, é restrita ao limiar de asfixia, que é relativamente alto. Geralmente, abaixo de 20% de saturação os animais apresentavam sintomas evidentes de asfixia.

6. É possível que a elevação do limiar de asfixia referido decorra da influência da alcalinidade da água com que foram feitas as experiências.

7. As Cíclidas consideradas habitam normalmente uma zona próxima à superfície da água, onde a oxigenação é maior. O comportamento dêstes peixes nessa zona corrobora as asserções idênticas feitas por CARTER & BEADLE (1930, p. 330) para uma outra Cíclida Sul-americana, o *Acara portalegrensis*.

5

Summary

On the Oxygen Consumption by some tropical Fresh-water Fishes (*Cichlidae* gen. *Cichla* and *Astronotus*)

Some experiments have been performed in the Museu Paraense "EMILIO GOELDI", in Belém of Pará, on the consumption of oxygen by some neotropical *Cichlidae*, the most characteristic of the amazon ichthyological fauna.

In the fish-ponds of the Museum a number of Cichlids were bred, chiefly the so called "hybrid Tucunaré", that results from mating of Tucunaré tinga (*Cichla temensis* HUMBOLDT) and Tucunaré assú (*Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER); the Tucunaré putanga (*Cichla* sp.) and the Apaiari [*Astronotus ocellatus* (SPIX)].

Animals living in large tanks with well aerated water, starved 24 hours before beginning the experiments. Three lots of fishes, one of each species, were selected from the fish-tanks and each specimen placed in a 24 liters aquarium, set in the room so that to avoid the effect of number showed by fishes and crustaceans (SCHLAIFER 1939, p. 381; VALENTE 1943, p. 305) by the reflex on the walls. The experiments begun half or one hour after, that is only when the fish remained calm, accustomed to the ambient. The first sample drawn off, the water was sealed with a layer of paraffin oil, 3-4 cms high. Each 30 minutes after sealing, other samples of water were taken off by siphoning. Weight and measures (standard and total) of each fish, temperature, and pH of water were recorded. Water samples of 50-100 ml were analyzed for oxygen content by the WINKLER'S method modified by BIRGE & JUDAY (1911).

During the operations the fishes stood in the upper part of the aquarium, one inch below the layer of the paraffin oil, but never attempted to go across the later as some tropical fishes do. No experience lasted

for longer than two hours, because at the end of this time most fishes presented symptoms of asphyxy. No anesthetic was used, but the fishes remained calm within the aquarium.

EXPERIMENTS. The amount of oxygen consumed in each period (30 minutes) and the percentage of saturation of the oxygen in water are recorded in Tables I, II and III corresponding to the three kinds of fishes. Table I (p. 342) contains the results of the first lot of the Tucunarés here called "hybrid Tucunarés" which indicate that the oxygen consumption does not accord at any rate with the oxygen tensions of the water. These tensions diminish at each period of time (30 minutes), but the first one varies excessively. The oxygen intake of the different fishes per Kilogramm/hour and animal/hour varies between 2.91 and 9.7 ml per hour, and between .524 and 1.115 ml. These experiments have begun at low oxygen tensions (max. 64.1%; min. 40.1%), which are the normal tensions of the gás in tap and pond water of Belém of Pará. These conditions, it is well known, depend upon the temperature, very high in that city during all the year (25° to 35° C normally). The "hybrid Tucunarés" as other fishes living in this country, do not resist to lowering oxygen tension, and die to decreasing more than 17.1%.

Table II summarises the results of the second lot of fishes (Tucunaré putanga-*Cichla* sp.). all very young. The oxygen intake was not constant and varied as much as in the first lot. When the level of the oxygen tensions fallen from 61.5% to 15.5 (exp. n. 6) heavy symptoms of asphyxy have been exhibited only by one fish. Five others of this lot consumed much less oxygen than n. 6, and showed very slight asphyxy symptoms at the end of each experiment. This means that *T. putanga* is less exigent than the "hybrid".

The last group of fishes belongs to the species called Apaiarís [*Astronotus ocellatus* (SPIX)] which stand, referring to the size and weight, between the first and the seconds lots. Table III gives a general summary of the results. It is found here, as in precedent cases, some enormous variation of the oxygen intake, but it seems that all Apaiarís waste much more oxygen than the fishes of the two first groups. At the end of the experiments the oxygen tensions were the lowest of all (19.9% to 10.0%). Nevertheless, under so bad conditions, only very slight symptoms of asphyxy were presented by the Apaiarís. This behaviour probably is due to the habits of these fishes, which bury very quickly into the mud of the pond as soon as any attempt of catching them are made by fishing-net.

DISCUSSION AND RESULTS. Decreases of the oxygen tensions in each experiments are registred in Fig. 1.2 and 3. Some parallelism is demonstrated by the different lines. They indicate well that the fishes of three lots have almost the same behaviour. They are relatively independent of the oxygen tensions of the water, as other fishes are (HYMAN 1929, p. 508). This independence, however, in the case of these Cichlids, is very restricted, probably because the level of the oxygen tension of the water is very low in the pond were the fishes live quite well in the garden of the Museum. These conditions are similiar to those demons-

trated by CARTER & BEADLE (1930a, p. 357) in the swamps and rivers of the Paraguayan Chaco and of British Guyana. In the later the analysis of WILLMER (1934, p. 284) indicates also a very low quantity of oxygen in the water of rivers and swamps. When the oxygen content of the water is lowering to various degrees, the oxygen consumption changes highly in their values. In two hours the oxygen tension falls from 15 to 20% and the fishes present very evident symptoms of asphyxy.

Comparing the results summarized in Tables I-III I have to say that the fishes of the first lot ("hybrid T.") were the most exigent, considering the conditions of the water. The most resistant to the lack of oxygen were the Apaiaris (lot n. 3), and between both stands the T. putanga.

The behaviour of all fishes is discussed in this paper. Reference to the respiratory metabolism of these neotropical Cichlids are not considered in the literature. Only some authors, as for example CARTER & BEADLE (1930a, p. 327) and GUIMARÃES & BERGAMIN (1934, p. 55) have studied the respiratory metabolism of some South American Cichlids. The formers indicate that the *Acara portalegrensis* as other Cichlids lives in the upper part of the water, one inch below the surface. This layer of the water is the most oxygenated and those fishes take the oxygen off it. It is well known that when in fresh water the concentration of oxygen becomes reduced, many fishes and some other water-breathing animals will come to the surface, which by diffusion exchange with the atmosphere will present a microstratification with a comparatively high oxygen tension in the very surface (KROGH 1941, p. 45). This is the case of *Cichla* and *Astronotus*, which remained, during the experiments, near the level of contact of the oil and the water, but never they made attempt to cross through the layer of the oil to obtain the oxygen directly from the air. GUIMARÃES & BERGAMIN studied the respiratory metabolism of another Cichlid, the well known Acará (*Geophagus brasiliensis*) one of the most frequent fresh water neotropic Cichlids. My results agree with those published by these authors, that is, all these Cichlids show a strong variation of the oxygen intake, quite independent from the oxygen tensions. But a very sharp difference between the Acará's and my Cichlid's behaviour is evident, when we look upon the time of resistance in a confined space. These authors got the Acará 10 hours into the aquarium sealed with paraffin oil, and the Cichlids of Belém of Pará, did not resist more than two hours. This disagreement probably is caused firstly, by the difference of temperature of Belém and São Paulo, and, secondly, it is possibly, during their experiments, that the paraffin oil layer did not protect completely the water from the air contamination. It has been recently stated (SAWAYA 1945, p. 150) that the efficiency of the mineral oil layer is effective when it is 5 cm high for experiments no longer than 8 hours, but 3-4 cms layer of the oil does protect the water only for 3 hours. Nevertheless, the most important point to be quoted is the generic and specific difference between the fishes studied in São Paulo and those of Belém. The small resistance of the Cichlids of Belém to the lack of oxygen in the water is also related to the hydrogen ions concentrations. The tap and natural water in the Museum is alkaline and,

at the end of the experiment, the pH did not lower beyond 7.5. This alkalinity, as has been observed by Wells (1913, p. 345), might have influence on the respiratory metabolism. Unfortunately, the measure of the pH was not so accurate (colorimetric method of Freye was used). to permit the study of development of CO₂.

Finally, the so called "vital space" required by the Cichlids was great enough to have some influence on the respiratory metabolism. As GEYER & MANN (1939a, p. 443) found out the fishes have to have 5 to 10 times its volume of water to maintain their respiratory equilibrium. In my experiments sufficient water was supplied to the fishes in the 24 liters aquarium. Any attempt to decrease the water quantity reduced the time of the experiment, that is, the fishes attained very soon the asphyxic level. CARTER & BEADLE (l. c.) and others admit strong influence of the gas bladder on the respiration of Cichlids. Possibly this organ in *Cichla* and *Astronotus* interfere, as a accessory one, with the respiration. In Belém of Pará there were no facilities to extend the experiments to some very important points of the respiration of these fishes. My work has been done chiefly with the minimum of resources indispensable to measure the oxygen intake by these fishes. My observations are, thus, restricted to dealing with the behaviour of the animals in the subsaturated water.

1. Some characteristic neotropic *Cichlidae*, the so called "hybrid Tucunaré" obtained by the cross breed from *Cichla temensis* HUMBOLDT and *C. ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER; the Tucunaré putanga (*Cichla* sp.) and the Apaiaris [*Astronotus ocellatus* (SPIX)] were studied in the aquarium with low tension of oxygen. They do not resist more than two hours in the aquarium.

2. Most resistant to these conditions are the Apaiaris, followed by the T. putanga and finally come the "hybrid Tucunaré", in degree of resistance.

3. Some proportionality exists between the oxygen consumption of these fishes and their weight.

4. As with many other fishes, the oxygen absorption of these Cichlids is independent of the oxygen tension in subsaturated water.

5. This independence is restricted to the threshold of asphyxy. This threshold is sometimes high. Under 20% of saturation symptoms of asphyxy were present.

6. Alkalinity of water is pointed out as a cause of the raising of the threshold of asphyxy.

7. The Cichlids live normally at a layer near to the surface of the pond where a diffusion exchange with the atmosphere will present a microstratification of the oxygen. These conditions facilitate the respiratory exchanges, by means, possibly, of the gas bladder.

6

Bibliografia

- ARNDT, W. 1939. Über die Anzahl der bisher in Deutschland (Altreich) nachgewiesenen rezenten Tierarten. Zool. Anz., v. 128, pp. 113-173, Leipzig. AZEVEDO, P. de 1938. O Cascudo dos Açudes Nordestinos *Plecostomus plecostomus*. Arquiv. Inst. Biol., v. 9, pp. 211-224, t. 24, São Paulo. AZEVEDO, P. & VIEIRA, B. B. 1940. Realizações da Comissão Técnica de Piscicultura. Bol. Insp. Fed. Obras contra as Sêcas, v. 13, n. 2, pp. 113-124, 26 t. Rio de Janeiro. BAGLIONI, S. 1907. Der Atmungsmechanismus der Fische. Zeit. f. Allg. Physiol., v. 7, pp. 177-282, 9,t. BIRGE, E. A. & JUDAY, C. 1911. The Inland Lakes of Wisconsin. The Dissolved Gases of the Water and their biological Significance. Bull. Wisc. Geol. & Nat. Hist. Survery, n. 22, scient. ser., n. 7 XX + 259 pp., Madison, Wis. CARTER, G. S. 1934. Results of the Cambridge Expedition to British Guiana 1933. The fresh waters of the rain-forest to British. Guiana. Journ. Linnean Soc., v. 39, pp. 147-193, t. 1-2, London. CARTER, G. S. & BEADLE, L. C. 1930. The Fauna of the Swamps of the Paraguayan Chaco in relation to its Environment. I. Physico-chemical Nature of the Environment. Ibidem, v. 37, pp. 205-258, t. 9-13. — 1930a. Idem. II. Respiratory Adaptations in the Fishes Ibidem, pp. 327-368, t. 19-22. De CAS-TELNAU, F. 1855. Animaux nouveaux ou rares dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima au Para. v. 2, (Poissons), XII + 112 pp. 50 t. Paris. EIGENMANN, C. H. & ALLEN, W. R. 1942. Fishes of Western South America, XV + 494 pp. 1 mapa, Univ. Kentucky, Lexington, Kent. GARDNER, J. A. & KING, G. 1922. Respiratory Exchange in Fresh-water Fish. IV. Further Comparison of Gold-fish and Trout. Bioch. Jour., v. 16, pp. 729-735, London. GARDNER, J. A. & LEATHAN, C. 1914. On the Respiratory Exchange in Fresh-water Fish II. On Brown Trout. Ibidem, v. 8, pp. 591-597. GARDNER, J. A. KING, G. & POWERS, E. B. 1922. Idem. III. Gold-Fish. Ibidem, v. 16, pp. 523-529, Cambridge. GEYER, F. & MANN, H. 1939. Beiträge zur Atmung der Fische. III. Der Sauerstoffverbrauch im Gruppenversuch. Zeit. vergl. Physiol., v. 27, n. 3, pp. 429-442, Berlin. — 1939a. Idem. IV. Die Bedeutung der grösse der Atemkammer für den Sauerstoffverbrauch in fliessenden Wasser. Ibidem, pp. 443-444. GUIMARÃES, J. R. & BERGAMIN, F. 1934. Metabolismo dos peixes. Rev. Ind. Animal, v. 2, n. 1, pp. pp. 50-57, São Paulo. HALL, F. G. 1929. The Influence of varying Oxygen tensions upon the Rate of Oxygen Consumption in Marine Fishes. Amer. Journ. Physiol., v. 87, n. 2, pp. 212-218, Baltimore, MD. HASEMAN, J. D. 1910-1911. Descriptions of some new species of Fishes and miscellaneous notes on others obtained during the Expedition of the Carnegie Museum to Central South America. Ann. Carnegie Museum, v. 7, pp. 315-328, t. 46-52, Lancasters, Pa. — 1910-1911a. An Annotated Catalog of the Cichlid fishes collected by the Expedition of the Carnegie Museum to Central South America, 1907-10. Ibidem, pp. 329-372, t. 52-72. HÉE, A. & BONNET, R. 1925. Influence de la teneur en oxygène du milieu sur l'intensité respiratoire des animaux poikilothermes et des végétaux. Arch. Intern. Physiol., v. 25, pp. 279-290, Liège. HENZE, M. 1910. Über den Einfluss des Sauerstoffdrucks aus den Gaswechsel einiger Meerestiere. Biochem. Zeit., v. 26, pp. 255-278, Berlin. HYMAN, L. 1929. The effect of the oxygen tension on oxygen consumption in Planaria and some Echinoderms. Physiol. Zool., v. 2, pp. 505-533, Chicago. v. IHERING, R. 1929. Da vida dos Peixes. 150 pp., 3 t. Ed. Cia. Melhoramentos, São Paulo. — 1930. Notas Ecológicas referentes a Peixes

d'água doce do Estado de São Paulo etc. Arch. Inst. Biol., v. 3 pp. 93-104, São Paulo. JESUS NETTO, J. P. 1933. O rio Tietê. Bol. Inst. Engenharia, n. 97, 9 pp., São Paulo. JOBERT, 1877. Recherches Anat. et Physiol. pour servir à l'Histoire de la Respiration chez les Poissons. Ann. Sci. Nat., sér. 6, v. 5, pp. 1-4, Paris. — 1878. Idem. Ibidem sér. 6, v. pp. 1-7, Paris. KEYS, A. 1930. The Relation of the Oxygen Tension in the external Respiratory Medium to the Oxygen Consumption of Fishes Science, v. 71, n. 1833, pp. 195-196, New-York. KLEEREKOPER, H. 1939. Estudo limnológico da Represa de Santo Amaro em São Paulo. Bol. Fac. Phil., Sc., Letras, Univ. São Paulo XVIII, Botanica n. 2, pp. 10-151, São Paulo. — 1940. Um caso de mortalidade de peixes e sua causa. Serv. Inf. Agric. Min. Agric., 25 pp., 2 t., Rio de Janeiro. — 1941. Estudo limnológico da Bacia do Rio Mogí-Guassú. I. Observações limnológicas. etc. Ibidem, 53 pp., 4 t., — 1945. O Peixe-rei. Ibidem, 98 pp. KROGH, A. 1941. The Comparative Physiology of Respiratory Mechanisms. 172 pp. Univ. Pensylv. Press. Philadelphia. LEINER, M. 1938. Die Physiologie der Fischatmung. 134 pp. Akad. Verlag. Leipzig. MAGALHÃES, A. C. 1931. Monografia Brasileira dos Peixes fluviais. 262 pp., 62 t. (não num.), ed. Sec. Agric. Ind. Com. E. S. Paulo, São Paulo. OLIVEIRA, C. E. 1944. Piscicultura Amazonica. A Voz do Mar, v. 23, n. 188, pp. 104-106, Rio de Janeiro. PELLEGRIN, J. 1903. Contribution à l'étude anatomique, biologique et taxonomique des poissons de la famille des Cichlidées. Mém. Soc. Zool. d. France, v. 16, pp. 41-400, t. 5-7, Paris. RAUTHER, M. 1910. Die akzessorischen Atmungsorgane der Knochenfische. Ergebn. Fortschr. Zool., v. 2, pp. 517-585, Jena. SAWAYA, P. 1945. Sôbre a proteção da água contra o oxigênio do ar com o auxílio do ar com o auxílio de óleos minerais e vegetais. Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr. Univ. S. Paulo, Zoologia n. 10, pp. 135-151, S. Paulo — 1946. Sôbre a biologia da Traira-boia (*Lepidosiren paradoxa*). Ibidem, Zoologia n. 11, pp. 255-286. SAWAYA, P. & MARANHÃO, A. A. 1946. Sôbre a construção de ninho e a reprodução de alguns peixes fluviais neotrópicos (*Cichlidae* — gen. *Cichla* e *Astronotus*). Ibidem, pp. 357-382, t. 1-4. SCHLAIFER, A. 1939. An Analysis of the Effect of Numbers upon the Oxygen Consumption of *Carassius auratus*. Physiol. Zool., v. 12, n. 4, pp. 381-392, Chicago. STOYE, F. H. 1935. Tropical Fishes for the Home. Their care and propagation. 284 pp., 167 t., Ed. Frederick Stoye, New-York. VALENTE, D. 1943. O efeito de número sôbre o consumo de oxigênio por Crustáceos Decápodos. Bol. Fac. Fil., Ciên. Letr. Univ. de São Paulo XXXII, Zoologia n. 7, pp. 305-310, São Paulo. VIEIRA, B. B. & OLIVEIRA, A. C. 1939. A incubação dos ovos de peixes. Bol. Insp. Fed. Obras contra as Sêcas, v. 12, n. 2, pp. 103-107, 4 t., Rio de Janeiro. WELLS, M. M. 1913. The Resistance of Fishes to different Concentrations and Combinations of Oxygen and Carbon Dioxide. Biol. Bull. Woods Hole, v. 25, n. 6, pp. 323-347, Lancaster, Pa. WELLS, N. A. 1932. The Importance of the Time Element in the Determination of the respiratory Metabolism of Fishes. Proc. Nat. Acad. of Sc., v. 18, pp. 580-585, Washington. — 1935. Change in Rate of respiratory Metabolism of a Teleost Fish induced by acclimatization to high and low Temperatures. Biol. Bull. Woods Hole, v. 69, n. 3, pp. 361-367, Lancaster, Pa. — 1935a. The Influence of Temperature upon the Respiratory Metabolism of the Pacific Killifish, *Fundulus parvipinis*. Physiol. Zool., v. 8, n. 2, pp. 196-227, Chicago. WILLMER, E. N. 1934. Some Observations on the Respiration of certain Tropical Fresh-water Fishes. J. Exp. Biol., v. 11, n. 3, pp. 283-306, Cambridge. WINTERSTEIN, H. 1908. Beiträge zur Kenntnis der Fischatmung. Pflügers Arch. v. 125, ap. Leiner, 1. c., p. — 1921. Die physikalisch-chemischen Erscheinungen der Atmung, em WINTERSTEIN, H.: Hand, d. vergl. Physiol., v. 1, f. 2, XII + 1052

pp. Jena. WRIGHT, S. 1934. Alguns dados da phisica e da chimica das aguas dos Açudes Nordestinos. Bol. mensal Insp. Fed. Obras contra as Sêcas, n. 4, pp. 164-169, Fortaleza. — 1936. Relatório sobre uma investigação preliminar. Limnologia das Aguas de São Paulo. Arq. Inst. Biol., v. 7, pp. 65-73, São Paulo. — 1937. Da Physica e da Chimica das águas do Nordeste do Brasil. II. Condições thermicas. Bol. Insp. Fed. Obras contra as Sêcas, v. 8, n. 2, pp. 179-186, Rio de Janeiro. — 1938. Idem. VI. Condições Químicas. Ibidem, v. 10, n. 1, pp. 37-54, 6 t.

A construção dos ninhos e a reprodução de alguns peixes neotrópicos (*Cichlidae* - gen. *Cichla* e *Astronotus*)

por Paulo Sawaya e Alba de Albuquerque Maranhão
(Laboratório de Fisiologia Geral e Animal — Departamento de
Zoologia da Universidade de São Paulo)

(ESTAMPAS I — IV)

	PÁGS.
I. Introdução	359
II. Observações	361
a) Tucunarés (<i>Cichla</i>)	361
b) Apaiarís (<i>Astronotus</i>)	365
III. Comentários	365
IV. Resumo	367
V. Summary	368
VI. Bibliografia	370
VII. Estampas	373

I

Introdução

O Museu Paraense "EMILIO GOELDI", de Belém do Pará, graças à excepcional dedicação de seu então Diretor, DR. CARLOS ESTEVÃO DE OLIVEIRA, continuou a manter o parque zoológico com espécies representativas locais. Foi iniciativa sua a instalação do serviço de piscicultura. Aproveitou uma parte do parque na construção de lagos e tanques para os peixes, os quais ali vivem como na natureza, graças ao ambiente que se lhes proporcionou, especialmente devido à localização dos lagos e à sua vegetação (Est. I, Fig. 1). Em consequência disso as espécies para ali transportadas reproduzem-se, pode-se dizer, como em seu "habitat" normal. Além dessa procriação natural, no Museu fizeram-se também estudos experimentais, promovendo a fecundação artificial, seja diretamente, seja com o auxílio da técnica da hipofisação introduzida, entre nós, por v. IHERING e colaboradores (v. IHERING & AZEVEDO 1934, p. 170).

À passagem de um de nós (SAWAYA) por Belém do Pará, tivemos nossa atenção voltada para os aspectos bastante interessantes de algumas *Cichlidae*, que viviam nos lagos do Museu, em plena época da cria. Tratando-se de exemplares típicos da fauna ictiológica da amazônia, resolvemos aproveitar as notas coletadas por um de nós (MARANHÃO) e aduzir outras que coligimos durante nossa permanência no local.

Na bibliografia compulsada são quasi ausentes indicações sobre a biologia das Cíclidas a serem aqui referidas. Somente conseguimos alguns dados esparsos relativos antes a observações ocasionais ou pequenas notas de relatórios técnicos, portanto sem a característica da observação metódica e sistemática, que êstes peixes sul americanos merecem pela sua complexa biologia e pela alta importância econômica. Esta lacuna bibliográfica não deixa de ser estranhavel, maximé em se tratando de representantes de uma das famílias mais atraentes para os aquariocultores e de distribuição geográfica relativamente extensa e singular.

Inúmeras são as Cíclidas ornamentais e na literatura especializada registram-se observações sobre interessantes fenômenos ocorridos nos aquários, onde muitos dêstes peixes procriam. Estes dados referem-se, porém, quasi todos, às espécies africanas, as melhores conhecidas, ou do Oriente próximo (BODENHEIMER 1927, p. 88). Das sul americanas, somente os *Geophagus* e os *Pterophyllum* têm constituído objeto de observações mais acuradas.

À bacia amazônica, e quasi somente ela, pertencem as espécies dos gêneros *Cichla* e *Astronotus*. Ao tempo que estivemos em Belém do Pará, nos seus lagos criavam-se os ali chamados Tucunaré putanga, o T. tinga, o T. assú e o T. híbrido, e o Apaiarí. O primeiro ainda não se acha taxonomicamente bem definido e, por isso, será indicado, no decorrer

desta exposição, por *Cichla* sp.; o T. tinga foi identificado como *Cichla temensis* HUMBOLDT; o T. assú é a conhecida *Cichla ocellaris* BLOCH e SCHNEIDER; o T. híbrido é resultante do cruzamento do T. tinga (*Cichla temensis* HUMBOLDT) com o T. assú (*C. ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER); e o Apaiarí é o *Astronotus ocellatus* (SPIX).

Desde 1941 estas espécies vêm sendo estudadas pelos auxiliares da secção de piscicultura do Museu, e os dados conseguidos, juntamente com outros novos, pareceram-nos dignos de interesse, justificando a presente publicação.

Particularmente sôbre as espécies acima mencionadas, referência bem característica sôbre a sua biologia cremos ser a relatada no trabalho de JOSÉ VERISSIMO (1895, p. 106), "O mais antigo e também o mais precioso dos livros" sôbre a pesca no Brasil (v. IHERING 1929, p. 13). Aí vem mencionado o Tucunaré como um dos melhores peixes, se não o melhor peixe, da Amazônia. Descreve o autor curiosos métodos de pesca desta apreciada Cíchlida. Um dêles vem a ser o emprego do chamado "pindá-siririca" que consiste em prenderem-se na ponta do anzol comum penas encarnadas da arára ou mesmo pedaços de panos vermelhos. Perpassando-se de leve o anzol sôbre a superfície da água, de modo a dar ao Tucunaré a ilusão dos peixinhos daquela côr dos quais gosta, consegue-se fisgar o peixe desejado. O outro método, chamado de "pindá-uauâca", consiste em ter o mesmo anzol preso por longa linha de pesca que é solta pela pôpa da canôa, distando desta alguns metros. Correndo a canôa com velocidade, entra o anzol, sustentado à tona por uma pequena boia, pelo mesmo andamento da embarcação, a saltar sôbre a água, exatamente como fazem os pequenos peixes, enganando assim não somente o Tucunaré, mas ainda outros peixes que daqueles fazem presa. Esta descrição apenas um pouco resumida do livro de JOSÉ VERISSIMO (1. c.) dá indicação do modo de vida desta Cíchlida. O fato de o anzol apanhar a presa, no caso da pesca, mostra que o peixe habita, com frequência, muito próximo à superfície da água. Esta peculiaridade, já salientada em outro trabalho por um de nós (SAWAYA 1946, v. êste Boletim p. 345) decorre da necessidade que têm os Tucunarés, e também os Apaiarís, de permanecer nessa zona superficial dos lagos e dos rios, por ser, na região tropical, a zona de maior oxigenação, como foi indicado por CARTER & BEADLE (1930, p. 227) em seus estudos sôbre a fauna do Chaco Paraguáio.

A asserção de VERISSIMO sôbre a importância dos Tucunarés é confirmada por MAGALHÃES (1931, p. 223) que diz serem os Tucunarés os peixes mais delicados e disputados do baixo Amazonas e por EIGENMANN & ALLEN (1942, p. 402) que estendem o mesmo conceito aos Tucunarés do alto Amazonas.

Como muitas Cíchlidas, os Tucunarés e os Apaiarís desovam no chão onde fazem o ninho. Sôbre a construção deste último não encontramos referências na literatura disponível. WUNDER, um dos mais autorizados estudiosos do assunto, em sua resenha descritiva sôbre a reprodução e a construção dos ninhos dos peixes (1931, p. 135) não faz referência especial aos Tucunarés e aos Apaiarís, e inclui várias espécies de Cíchlidas entre as que cavam o ninho no solo. KYLE (1926, p. 363) apenas se preocupa com o comportamento singular de algumas espécies desta família,

em particular das africanas. Ainda sobre a biologia destes peixes, em um longo capítulo, COATES (1934, p. 109) passa em revista as principais espécies recomendadas para os aquários, mas silencia completamente quanto às que constituem objeto deste estudo. Finalmente, quasi o mesmo se dá com STOYE (1935, p. 204), relativamente aos Tucunarés, pois, quanto aos Apaiarís, diz que os seus hábitos reprodutivos são desconhecidos e provavelmente não diferem das outras Cíclidas sul americanas.

Entre nós, foi v. IHERING (1929, p. 79) quem, depois de VERISSIMO e de MOREIRA (1921), chamou a atenção para a piscicultura em geral, e relativamente a esta família apenas menciona (p. 7) a espécie mais comum em São Paulo, o *Geophagus brasiliensis*. Indicações sobre os hábitos da reprodução desta espécie, assim como de outras Cíclidas, aparecem por ex. em MEISENHEIMER (1921, p. 569 e 658) que as incluiu nas chamadas "Maulbrutpflege" (incubadoras bucais) por serem dotadas do costume de cuidarem da prole guardando os filhotes na boca.

II

Observações

Das notas colhidas há tempo e dos nossos protocolos atuais conseguimos uma série de dados relativos aos hábitos das espécies de *Cichla* e *Astronotus*, principalmente quanto à construção dos ninhos, à desova e ao cuidado dos filhotes. Observações mais extensas proporcionaram-nos os Tucunarés, por os termos alcançado em plena fase de reprodução; sobre os Apaiarís, a maioria dos dados decorre dos registros feitos desde 1941, como rotina do serviço de piscicultura. Damos a seguir a sùmula dessas observações começando pelos Tucunarés.

A. Tucunarés (*Cichla*)

Como foi dito, no Museu costuma-se indicar quatro qualidades de Tucunarés, das quais apenas duas são taxonomicamente conhecidas. Antes, porém, de fazermos a descrição dos ninhos e da desova, vamos indicar, sumariamente, como ali se distinguem uns dos outros os quatro Tucunarés.

1. Tucunaré assú — *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER. É o maior de todos. A linha lateral é inteira nos jovens e interrompida nos adultos, bifurcando-se na base da nadadeira caudal. Chega a atingir 70 cms de comprimento. Cabeça alargada e olhos grandes. O corpo, além das manchas pretas características, é também provido de manchas esbranquiçadas que vão desaparecendo à medida que os animais se tornam mais velhos.

É de todos os Tucunarés ali criados o que realmente apresenta caracteres taxonômicos concordantes com os da espécie *ocellaris*. Êstes caracteres acham-se bem indicados por DE CASTELNAU (1855, p. 17, t. 10, Fig. 1) para o exemplar que êle chama de *Cycla toucounaraí*, e por GÜNTHER (1862, p. 304), PELLEGRINI (1903, p. 184), REGAN (1906, p. 232) e MIRANDA RIBEIRO (1915, p. 545, 1918, p. 10) para a *Cichla ocellaris*. Procria bem nos lagos, e a postura pôde constar até de 10.000 ovos.

2. Tucunaré putanga. Espécie ainda não bem determinada. Será aqui denominada por *Cichla* sp. Tem o corpo mais delgado que o assú e o comprimento máximo observado no Museu foi de 30 cms. A cabeça é mais alongada que a do assú e o espaço interorbitário menor. A linha lateral que corresponde à faixa escura rostro-caudal é truncada nos jovens e nunca se torna inteira nos adultos. Faltam sempre as manchas esbranquiçadas, quer nos jovens quer nos adultos.

3. Tucunaré tinga. Determinado como sendo a *Cichla temensis* HUMBOLDT. Cabeça bem menor que a do putanga; comprimento do corpo entre o do tinga e do assú. Os caracteres sistemáticos concordam aproximadamente com os da *Cichla temensis* HUMBOLDT, na descrição dada por GÜNTHER, (1. c.). por PELLEGRIN (1. c. p. 185), por REGAN (1. c., p. 233), por MIRANDA RIBEIRO (1. c., p. 546).

4. T. híbridos. (Est. I, Fig. 3). Foram obtidos unicamente nos lagos do Museu pelo cruzamento do T. tinga com o T. assú, não ultrapassaram 25 cms de comprimento total. Não se conseguiu ainda a reprodução dos híbridos entre si. Quando jovens não se diferenciam dos T. assú jovens.

Deve-se notar que EIGENMANN & ALLEN (1. c., pp. 401 e 402) reduzem a duas espécies. *C. ocellaris* e *C. temensis*, os demais tucunarés apontados por DE CASTELNAU (1855), EIGENMANN (1912, p. 110) e outros. Como se vê, estas *Cichlas* ainda apresentam pontos obscuros em sua taxonomia, o que decorre, talvez do fato de alterarem as cores durante o crescimento e mesmo quando adultos (EIGENMANN 1912, p. 109).

Pode-se dizer que em geral, todos os Tucunarés apresentam quasi as mesmas características biológicas. Pouco antes da postura, e, ainda mesmo depois, o casal prepara o ninho do seguinte modo: procuram ambos no lago uma superfície dura, resistente, como seja uma pedra, um pedaço de madeira, um tijolo, etc. Escolhido esse local limpam-no cuidadosamente com a boca protractil, às vezes auxiliando-se com as nadadeiras. Uma vez bem limpa a superfície, a fêmea ali depõe os ovos, geralmente em número de 5 a 6 mil, podendo, porém, chegar até a 10.000 (caso do T. assú), os quais são logo fecundados.

Coincide com a limpeza da superfície dura que vai receber os ovos, a preparação de pequenas cavidades no solo do lago, em geral bem próximos à margem e do local da desova. Preferem profundidades pequenas, cerca de 20 a 30 cms. O aparecimento destas cavidades, que medem cerca de 8-16 cms de diâmetro e têm o contorno circular em sua maioria, mas podendo apresentá-lo também ovalado, é indice da proximidade da desova. O tamanho e a profundidade dessas cavidades são variáveis. Quasi sempre as menores são as mais razas. O máximo e o mínimo e profundidade encontrados foram respectivamente de 1,5 e 6 cms. Todas apresentam o mesmo aspecto. A parte voltada para a margem do lago alcança a altura máxima, daí para fóra vai-se tornando cada vez mais raza até coincidir o seu bordo oposto com o nível do fundo do lado. Isto indica que o peixe vai cavando o fundo do lago sem remover a terra, mas apenas amassando-a vigorosamente com a boca, até atingir a profundidade desejada. Nesse trabalho intervêm o macho e a fêmea que o executam quasi sempre à noite. Tal afirmativa decorre do fato de termos visto sempre dois Tucunarés

preocupados com êsse mister, admitindo assim, ser um dêles o macho e o outro a fêmea, pois como se sabe, nêstes peixes, como em muitas Cíclidas, até agora não se descobriu dimorfismo sexual externo.

Prontas as cavidades, escolhida e limpa a superfície dura, a fêmea deposita sôbre ela os ovos, chegando a cobrí-la inteiramente com êles. Os ovos aderem à superfície. São alongados, medem de 1,5 a 2 mm de diâmetro máximo, têm a côr amarelada e são pintalgados de negro. Nas circunvizinhanças do local da postura ficam os Tucunarés à espera da eclosão dos alevinos, o que se dá dentro de 78 e 96 horas após a fecundação. Geralmente, um dos peixes fica sôbre os ovos e o outro a êles próximo. Libertos os alevinos, o casal toma-os na boca e transporta-os para as covas cavadas no solo, depositando-os na parte mais funda. Nessa fase a vigilância dos pais é contínua. Se forem, porém, perseguidos, abandonam o local para voltarem a êle mais tarde. Este comportamento, como se verá, é um tanto diferente do dos Apaiarís.

No fim de cinco a seis dias o desenvolvimento dos alevinos é tal que já necessitam de alimentos, tendo-se consumido completamente o saco vitelino. Os alevinos, então, abandonam as covas e o cardume sai à procura da comida, sempre acompanhado pelos pais. Quando os alevinos contam um mês de idade, o cardume passa a ser vigiado unicamente pelo macho que não permite à fêmea aproximar-se dos filhos. Algum tempo depois, geralmente um mês, os alevinos adquirem independência e dispensam a proteção paterna.

No campo de piscicultura do Museu Paraense "EMILIO GOELDI" foram verificadas as seguintes posturas dos Tucunarés:

1941	1942
1. ^a em 31 de maio	1. ^a em 19 de janeiro
2. ^a " 7 " outubro	2. ^a " 25 " "
3. ^a " 8 " novembro	3. ^a " 18 " fevereiro
	4. ^a " 12 " novembro
1943	1944
1. ^a em 15 de março	1. ^a em 2 de janeiro
2. ^a " 8 " setembro	2. ^a " 14 " "
3. ^a " 27 " dezembro	3. ^a " 23 " março
	4. ^a " 16 " maio
	5. ^a " 21 " junho
	6. ^a " 1 " julho
	7. ^a " 1 " "

Estas posturas foram observadas e anotadas por um de nós (MARANHÃO) sendo as duas últimas estudadas por ambos, tendo-se conseguido delas as fotografias anexas.

Na Est. II, Fig. n. 4, vê-se que realmente os ninhos são cavados muito próximos à margem do lago em zona bastante rasa, tanto assim que foi possível fotografá-los à luz natural, sem qualquer artifício.

Quando êsses ninhos foram preparados, já o tijolo, que também é visto na figura, se achava limpo. Na manhã seguinte apareceu êle repleto de ovos (Est. III, Fig. 7; Est. IV, Fig. 8). Três dias depois, após a eclosão dos ovos, os alevinos foram transportados pelos Tucunarés, para um dos ninhos, como se pode notar na Fig. 5 (Est. II), que reproduz, com maior aumento, as covas da Fig. 4. A segunda cova da segunda fileira aparece mais escura por terem sido nela depositados os alevinos. Se os pais são muito perturbados, costumam mudar os filhotes passando-os para outra cova, mais distante da margem e melhor protegida.

Nos trabalhos de rotina no campo da piscicultura, evita-se a fase do transporte dos alevinos para o ninho, em virtude da grande mortalidade que ocorre durante o desenvolvimento em tal ambiente e, principalmente, pelo ataque de outros peixes ao cardume. Por isso, logo que os tijolos se acham recobertos pelos ovos, são retirados do lago, transportados para um recipiente metálico apropriado e aí mantidos em água corrente do lago. Dois tubos bem visíveis nas Figs. 6 e 7 (Est. III) dão entrada à água do lago. O recipiente é protegido contra a ocasional intromissão de outros animais, por meio de uma tela fina, a qual permite o extravasamento da água. Nêssa atmosfera a eclosão dos ovos dá-se entre 70 e 90 horas, geralmente. Os alevinos, pelos seus próprios movimentos, e pela projeção da água dos tubos vão abandonando o tijolo e caem no fundo do recipiente e daí são recolhidos em um tanque apropriado de cimento (Est. I, Fig. 2), sendo cuidadosamente separados e eliminados os alevinos mortos e os ovos que não vingaram. Em via de regra, a percentagem de ovos não eclodidos e alevinos que pereceram não ultrapassa de 10% da desova.

Até esta fase, os ovos e os alevinos foram mantidos permanentemente ao ar livre, ficando inteiramente sujeitos às condições atmosféricas. A chuva, que é quasi diária em Belém do Pará, não prejudica o curso da reprodução, pelo contrário, esta verifica-se quasi sempre quando as chuvas são contínuas e mais acentuadas durante alguns dias. Tem-se notado ser isso fator metereológico de importância na propagação destes peixes, como o é para muitos outros.

Somente após o desaparecimento do saco vitelino é que ao tanque respectivo se adiciona o alimento próprio, constituído principalmente por plancton animal. Na secção de piscicultura do Museu, em tanques especiais cria-se o plancton zoológico, em que os Copépodos representam a parte preponderante. Dêsses tanques, e também dos lagos, diariamente se obtém a alimentação necessária para os Tucunaresinhos. Com um mês de idade, ao plancton misturam-se larvas de *Chironomidae* e Oligoquetes d'água doce. Aos dois meses comem pequenos peixes, especialmente "barragudinhos" (*Pæcilidae*) e pequenos camarões de água doce (*Palæmonidae*), segundo as notas publicadas pelo DR. CARLOS ESTEVÃO DE OLIVEIRA (1944, p. 105).

A partir dos três meses são devolvidos aos lagos ou mandados para os açudes do nordeste ou ainda distribuídos para criação dentro do próprio Estado. Com um ano de idade os Tucunarés são capazes de reprodução.

A descrição acima refere-se, de modo geral, a todos os Tucunarés indicados, exceção feita do T. tinga, cuja reprodução não foi conseguida nos lagos e nem nos tanques experimentais, não obstante as diversas tentativas por parte dos técnicos da seção de piscicultura do Museu. Mais particularmente foram observados os T. assú, que se caracterizam por uma postura muito maior (10.000 ovos) que as dos T. putanga (3-4.000 ovos) e os resultantes do cruzamento do T. tinga com o T. assú (5-6.000).

B. Apaiarís [*Astronotus ocellatus* (Spix)]

A diagnose desta Cíchlida está bem definida. Chamada *Lobotes ocellatus* por AGASSIZ (em SPIX 1829, p. 129 t. 68) passou a *Astronotus ocellatus*, designação por que até hoje é conhecida (EIGENMANN & BRAY 1894, p. 617; PELLEGRIN 1903, p. 182). Os caracteres dos exemplares estudados em Belém do Pará coincidem com os indicados na descrição dos vários autores, entre os quais REGAN (1905, p. 347).

Ao tempo em que observámos a reprodução dos Tucunarés, infelizmente, não pudemos acompanhar os fenômenos relativos aos Apaiarís.

Estas Cíchlidas apresentam hábitos muito semelhantes aos dos Tucunarés. São, porém, notórias algumas diferenças. Em primeiro lugar os Apaiarís constróem as covas somente depois da postura, e as fazem em menor número, cêrca de 6 a 8. Outra característica vem a ser a defesa intensa da ninhada. Ao contrário dos Tucunarés, os Apaiarís não abandonam os ovos ou os alevinos mesmo se perseguidos; chegam a saltar fóra d'água se perturbados com insistência nessa fase. Cada postura atinge aproximadamente 1.200 ovos e a eclosão opera-se apenas 48 horas depois. A alimentação dos alevinos não difere da dos Tucunarés, a não ser em que os Apaiarís podem comer, além do plancton, também carne triturada.

Diferença a acentuar-se vem a ser a densa circulação caudal da larva (Est. IV, Fig. 9), o que não nos foi dado ver nas larvas dos Tucunarés. Nos Apaiarís, a cauda funciona como órgão respiratório tal como foi indicado por KROGH (1941, p. 25) para o *Acará*, e por SAWAYA (1942, p. 169) para a Traira, *Hoplias malabaricus*. A diferença entre esta última e as larvas dos Apaiarís está em ser menos extensa a rede capilar sanguínea caudal, i. é, restringe-se à metade ventral da cauda, sendo mais numerosos os capilares no ângulo que esta forma com o saco vitelino.

Como os Tucunarés, também os Apaiarís, depois de um ano de idade, acham-se aptos para a reprodução. Os alevinos, quando se tornam independentes dos pais, têm sido enviados para povoamento dos açudes nordestinos ou são devolvidos aos lagos do Museu, ou ainda distribuídos para criadouros de particulares residentes no Estado.

III

Comentários

Pela descrição que acabamos de dar vê-se que estas Cíchlidas diferem das demais por não criarem os filhotes na boca, como se diz ocorrer, por exemplo, com o *Acará* (*Geophagus brasiliensis*) e algumas Cíchlidas afri-

canas (*Tilapia*, *Paratilapia* etc.) segundo indicação de PELLEGRIN (1. c. p. 117). Este autor, que teve à disposição grande número de exemplares, considera a incubação bucal uma das características da família, mas na sua resenha não inclui as *Cichla* e os *Astronotus*. Os hábitos reprodutivos destes últimos diferem muito das espécies estudadas por PELLEGRIN, principalmente das *Tilapia*, que são atualmente as melhor conhecidas.

Quanto ao *Geophagus*, já mencionados primeiro por DE CASTELNAU (1855, p. VIII) e pouco mais tarde por AGASSIZ (1869, p. 224), as divergências são também marcantes. A presença da bossa frontal o diferencia das outras Cíclidas. A incubação não se realiza na boca como se depreenderia das informações daqueles autores, corrigidas em parte por PELLEGRIN (1. c., p. 113) mas, de acordo com HENSEL (1870, p. 66, 67), MAGALHÃES (1931, p. 78) e outros, êste Acará deposita os ovos nas covas escavadas pelo macho e pela fêmea no fundo do aquário e nela aguarda a eclosão. HASEMANN (1910-1911, p. 322) tendo examinado muitas *Geophaginae* afirma nunca as ter visto utilizar a cavidade bucal para incubação dos ovos; o mesmo é anotado por EIGENMANN (1912, p. 42) ao capturar um *Geophagus* com filhotes na boca. MIRANDA RIBEIRO (1915, p. 511) diz não ter sido verificada a asserção de AGASSIZ para as Cíclidas brasileiras. Além disso, parece que os *Geophagus*, no ambiente natural, constroem os ninhos em aguas mais profundas que os Tucunarés e os Apaiarís, a julgar pelo que informa v. IHERING (1893, p. 61) a respeito da espécie *G. brasiliensis*.

Como já foi acentuado, as dúvidas sistemáticas sôbre as Cíclidas ainda não se encontram dirimidas. É digno de nota o fato de, durante as experiências efetuadas no campo da piscicultura do Museu, somente se conseguir a reprodução do T. assú e dos T. putanga, sendo infrutíferas as tentativas para reprodução dos T. tinga. Quer nos lagos quer nos tanques de experimentação, os casais de T. tinga não efetuaram nenhuma postura. Colocados êstes peixes com os Tucunarés assú, deu-se o acasalamento, do que resultaram os chamados T. híbridos. Juntando-se o T. tinga com o T. putanga, porém, o resultado foi completamente negativo. Interferem aqui, sem dúvida alguma, fatores de ordem genética, que merecem ser analisados quando se dispuzer de material adequado e abundante.

O comportamento dos peixes resultantes da hibridação, pelo menos durante a fase jovem, é muito semelhante às do T. assú, o que indica a sua dominância. Infelizmente, não se conseguiu o desenvolvimento dos híbridos além de 25 cms de comprimento de corpo. Circunstâncias independentes de nossa vontade impediram a continuação destas experiências com êles, pois um lamentavel acidente determinou a morte de todos os exemplares disponiveis.

Outro fato que merece reparo vem a ser a relação entre o número de ovos e o cuidado da próle. É sabido, existem peixes como o bacalhau (*Gadus morrhua* L.) em que a postura pôde atingir até 9 milhões de ovos, e outros com número mínimo, como por exemplo a *Tilapia natalensis* M. WEBER, da Africa do Sul, com 60 ovos, e os Carapáo [*Gasterosteus aculeatus* (L.)] que põem somente 100 ovos. Tanto êste peixe, muito bem estudado por WUNDER (1930, p. 480), como os chamados incubadores bucais, constroem ninhos e cuidam meticulosamente da próle. O mesmo

pode ser dito, quanto ao número de ovos, para os peixes vivíparos, pois que a ninhada não vai além de 50 alevinos, sendo muito poucas as exceções conhecidas, dentre as quais está a *Zoarces vivípara* (L.) com várias centenas de filhotes. Estas notas retiradas do BREHM (FRANZ & STECHE 1914, pp. 69 e 460) encontram-se reproduzidas nos mais modernos tratados de aquariocultura, por se referirem a peixes ornamentais e entre êles ocorrerem muitos de prole reduzida.

No caso aqui em estudo, não deixa de ser notavel o fato de T. assú combinar prole relativamente numerosa (até 10.000 ovos) com grande cuidado dos filhotes. Quasi o mesmo se poderia dizer dos T. putanga e dos T. tinga, em que o número de ovos de cada postura vai de 5 a 6.000. Ainda sensível é a diferença com os Apaiarís que depõem cerca de 1.200 ovos de cada vez e têm extremo cuidado com os mesmos. Sem dúvida, neste particular, todas estas Cíclidas são excepcionais. Possivelmente, a alta temperatura e o baixo teor em oxigênio que caracterizam as aguas da região, sejam os responsáveis pelo comportamento excepcional descrito. No ambiente natural deve ocorrer o que acontece nos lagos de criação, qual seja a elevada perda de ovos e alevinos, mesmo para os Apaiarís caracterizados pela postura não prolífica.

Finalmente, julgamos de utilidade registrar todos êsses dados, visto como estas Cíclidas apresentam muitos pontos obscuros de sua biologia bastante complexa, os quais demandam ainda estudo, e cujo esclarecimento poderia ser, sem dúvida, valioso subsídio para a criação dos mesmos e, não menos, para a sua aclimatização que agora se tenta nas águas de São Paulo. E, naturalmente, tais esclarecimentos concorrerão de modo preponderante para regularização da pesca desta Cíclidas, que já têm sido empregadas para o repovoamento dos açudes do Nordeste. Basta dizer, para aquilatar a importância desta questão, que, segundo relatório publicado na "A voz do Mar" de Maio de 1944 (v. 33, n. 191), até 1943 haviam sido distribuídos pelos açudes do Ceará, do Rio Grande do Norte, da Paraíba e de Pernambuco, 314.232 alevinos, dos quais 9.616 se referem aos Tucunarés e 24.185 aos Apaiarís, o que corresponde a mais de 10% do total distribuído. Seria bem interessante saber se êsse 33.801 alevinos de Cíclidas foram recuperados e em que condições.

IV

Resumo

As considerações acima podem ser resumidas como segue:

1. Os Tucunarés assú, putanga e híbrido, respectivamente: *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER, *C. temensis* HUMBOLDT e o produto do cruzamento de ambas estas espécies, procriam abundantemente nos lagos do jardim do Museu Paraense "EMILIO GOELDI", e também em tanques experimentais; o mesmo dá-se com os Apaiarís [*Astronotus ocellatus* (SPIX)].

2. Todas estas Cíclidas constróem ninhos no fundo dos lagos ou dos tanques de experimentação; a construção precede à postura (Tucunarés) ou a ela se segue (Apaiarís).

3. Não se verificou a presença de ovos na cavidade bucal de nenhuma destas espécies.

4. Mais prolíficos são os Tucunarés assú (até 10.000 ovos em cada postura); a seguir vêm os *T. putanga* (3-4000) e depois os *T. híbridos* (5-6000); finalmente, os Apaiarís põem cerca de 1.200 ovos de cada vez.

5. Todas estas Cíclidas cuidam da prole, defendendo-a de inimigos, sendo os Apaiarís os mais ativos.

6. Os *T. tinga* não procriaram no mesmo ambiente onde vivem os demais Tucunarés, mas deram produtos de hibridação unicamente com os *T. assú*.

7. Os híbridos de *T. tinga* x *T. assú* na fase jovem têm caracteres semelhantes aos dos jovens de *T. assú*.

8. As larvas dos Apaiarís possuem a cauda adaptada à respiração, tal como acontece com o *Acara* e a Traíra. Com as dos Tucunarés o mesmo não se dá.

V

Summary

On the Nestbuilding and breeding habits of some neotropical fishes (*Cichlidae* — gen. *Cichla* and *Astronotus*)

Some Cichlids were breeding in the ponds (Est. I, Fig. 1) of the zoological garden of the Museu Paraense "EMILIO GOELDI". A new section for the study of the biology of these fishes was set in a new building, by the later Director DR. CARLOS ESTEVÃO DE OLIVEIRA. In 1944, during my journey to Belém of Pará, an opportunity has been taken to observe the breeding habits of the so called Tucunarés and Apaiarís. Miss ALBA DE ALBUQUERQUE MARANHÃO, who belonged at that time to the staff of the Museum, was in charge of these fishes, and took some notes about their habits and behaviour in the fish-ponds. We added some others for this publication, which deals with the behaviour, chiefly of the Tucunarés, which have been observed during nesting and in the after-period of the development of their youngs.

As has been pointed out elsewhere (SAWAYA 1946, this Bulletin p. 335) the taxonomy of many South American Cichlids is still obscure. In the Museum of Pará, four Tucunarés are distinguished; all of them belong to the genus *Cichla*: 1. Tucunaré assú, the largest of them (70 cms. long), whose marks agree with those of *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER; 2. *T. tinga*, very close to *Cichla temensis* HUMBOLDT (30-40 cms); 3. *T. putanga*, not yet classified, and quite different from the formers and here denominated *Cichla* sp. (30-40 cms); 4. finally, the so called "hybrid Tucunaré" (Est. I, Fig. 3) which results from the cross breed of *C. ocellaris* and *C. temensis*. Another Cichlid was also studied, the well known Apaiarí, *Astronotus ocellatus* (SPIX).

These fishes, as many other Cichlids, build their nests in the mud of the fish-pond or in the bottom of tanks specially prepared for them.

A. *Tucunarés*. Male and female scout about until they find steady surface as a flat rock, brick or wood, over which their eggs will be deposited. This surface is scrupulously cleaned by both fishes. Before spawning they fit up their nests, small depressions which they dig in the mud near the bank of the fish-pond (Est. II, Figs. 4-5) and the place of spawn. They prefer not very deep waters (20-30 cms). Usually they work at night. Next morning, when the holes are ready, the flat surface chosen appears completely recovered by eggs (about 10.000 of *T. assú*, Est. III, Fig. 7; Est. IV, Fig. 8). In the fish-pond we used to scatter some bricks (Est. II, Fig. 4) which offered the desired surface to the *Tucunarés*. This makes easier the experiments on the reproduction of these fishes, for after having been covered with eggs, the brick may be withdrawn without difficulty from water for further studies. 70-90 hours after the eggs having been deposited, they hatch. To avoid death of young, the bricks to which the fishes sticked up the eggs, are transferred to a large tiny (Est. III, Fig. 6) supplied with abundant running water.

In the fish-pond male and female protect their young, carrying them into the mouth from the brick to the nests. These are small depressions of 8-16 cms of diameter and 1,5-6 cms deep (Est. II, Fig. 4-5). In the bottom of these depressions young are watched very closely by both parents, who sometimes move them from one depression to another when they are repeatedly disturbed. *Tucunarés* are not good fighters; if any trouble comes, both parents go out, but return very quickly to the nests as soon as the danger is out. 5 or 6 days after spawn, young are able to feed, the yolk sack being reabsorbed. Then the shoal goes out swimming about, the parents following it. The parental care is usually divided between the father and mother, but finally one of them (the male) is decidedly the boss. At the end of the first month after spawning only the male takes care of the shoal and does not permit the female to approach it. One month more, little *Tucunarés* are independent and can live by themselves, but even when young are freely swimming, the devot care continues. We have noticed that no eggs have been found into the mouth of the parents, as happens with some African Cichlids. These *Tucunarés*, at one year old begin to breed.

In the tiny, young get off the brick and fall down to the bottom. Their heavy yolk sack prevents them from running away, they remain moving slowly about in the water. From this place, they are led about special tank where food will be supplied, and are able to eat plankton, chiefly Copepods and other small Crustaceans. One or two weeks after, they can eat small fishes, (*Poeciliidae*), and fresh-water crabs (*Palaemonidae*). The young grow up very rapidly and, finally, are sent to the ponds of Northeastern of Brazil or to fish-ponds in the Museum.

B. *Apaiarís*. *Astronotus ocellatus* presents similar habits to *Tucunarés*. Some differences, however, may me quoted: 1. the nestbuilding never precede spawn; 2. the parental care is more effective, for the *Apaiarís*

never leave the nest, even though they got great trouble. In this period of life they are very good fighters and defend bravely their young; 3. the eggs are imbedded on the flat surface of the brick, and after 40 hours they hatch; 4. each spawn contains no more than 1.200 eggs; 5. 5 days after the eggs are deposed, young are able to swimm freely, and eat plancton, small fishes and triturate beef. 6. young fish has the tail supplied with very dense net of blood capillars (Est. IV, Fig. 9) which contributes estrongly to help the respiration. This net has been find out in *Acara* (KROGH 1941, p. 25). and in Traira, *Hoplias malabaricus* (SAWAYA 1942, p. 169) in which the tail acts as a respiratory organ.

These fishes, Tucunarés and Apaiarís, are proved to be very favourable to develop on the Northeastern of Brazil. Since 1943, 314.232 young fishes of different species were distributed to many ponds of Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba and Pernambuco and 10% of the lots belonged to the genus *Cichla* and *Astronotus*.

Some remarks about the taxonomy and habits of these Cichlids are discussed.

The observations above may be summarized as follows:

1. Tucunarés and Apaiarís (genera *Cichla* and *Astronotus*) are breeding in the fish-pond of the zoological garden of the Museu Paraense "EMILIO GOELDI" and in the tanks of experiments.

2. All these Cichlids build their nest in the mud of the fish-ponds or within the tanks. Tucunarés build the nests before spawning, and the Apaiaris only after it.

3. Tucunaré assú is the most proliferous (6.000 to 10.000 eggs each spawn); T. putanga depose 3-4000 eggs, and the cross breed of T. assú and T. tinga, also 5-6.000 eggs. Apaiaris lay only 1.200 eggs.

4. These characteristic South American Cichlids are never mouth-breeder.

5. Parental care of Apaiaris is more effective than that of Tucunarés.

6. T. tinga (*C. temensis*) did not breed in the fish-ponds, but cross only with T. assú (*C. ocellaris*).

7. Characters of the hybrid young are very close to those of young T. assú.

8. Tail of the young of *Astronotus* acts as a respiratory organ, but the same is not true for Tucunarés.

VI

Bibliografia

- Agassiz, L. & Agassiz, E. C. 1869. Voyage au Brésil. 532 pp., 5 mapas trad. Felix Vogelini ed. Libr. Hachette & Cie. Paris. Bodenheimer, F. S. 1927. Zoologische Beobachtungen aus Palästina I. Über die Geschlechterfrage bei maulbrütenden Cichliden. Zool. Anz., v. 73, pp. 88-93, Leipzig. Carter, G. S. & Beadle, L. C. 1930. The Fauna of the Swamps

of the Paraguayan Chaco in relation to its Environment I. Physico-Chemical Nature of the Environment. *J. Linnean Soc.*, v. 37, pp. 205-257, t. 9-13, London. **De Castelnau, F. 1855.** Animaux nouveaux ou rares dans les Parties centrales de l'Amérique du Sud, v. 2 (Poissons), XII + 112 pp., 50 t., Paris. **Coates, C. W. 1934.** Tropical Fishes as Pets. 226 pp., 15 t. (não num.), ed. Jonatham Cape, London. **Eigenmann, C. H. 1912.** The Freshwater Fishes of British Guiana, Including a Study of the Ecological Grouping of Species and the Relation of the Fauna of the Plateau to that of the Lowlands. *Mem. Carnegie Museum.*, v. 5. XX + 578 pp., 103, t. Pittsburgh. **Eigenmann, C. H. & Allen, W. R. 1942.** Fishes of Western South America, XV + 494 pp., 1 mapa, Univ. Kentucky, Lexington, Kent. **Eigenmann, C. H. & Bray, W. L. 1894.** A Revision of American Cichlidae. *Ann. New York Acad. Sci.*, v. 7, pp. 607-624, New York. **Franz, V. & Steche, O. 1914.** Die Fische: em Brehms Tierleben. XXVI + 590 pp., 1 mapa, Leipzig. **Günther, A. 1862.** Catalogue of the Fishes in the British Museum. v. 4, pp. XXI + 534, London. **Hasemann, J. D. 1910-1911.** Description of some new Species of Fishes and Miscellaneous notes of others obtained during the Expedition of the Carnegie Museum to Central South America. *Ann. Carnegie Mus.*, v. 7, pp. 315-328, t. 46-52, Lancaster, PA. **Hensel, R. 1870.** Beiträge zur Kenntnis der Wirbelthiere Südbrasilens. *Arch. f. Naturgesch.*, v. 36 f. 1, pp. 50-91, Berlin. **v. Ihering, H. 1893.** Die Süßwasser-fische von Rio Grande do Sul, apud **Hasemann, J. D.** l. c., p. 324, nota de **C. H. Eigenmann.** **v. Ihering, R. 1929.** Da Vida dos Peixes, 150 pp., 3 t., ed. Cia. Melhoramentos de São Paulo, São Paulo. **v. Ihering, R. & Azevedo, P. de 1934.** A Curimatã dos Açudes Nordestinos (*Prochilodus argenteus*). *Arch. Inst. Biol.*, v. 5, pp. 143-184, t. 4-9, São Paulo. **Krogh, A. 1941.** The Comparative Physiology of Respiratory Mechanism. 172 pp. University of Pennsylvania Press. Philadelphia. **Kyle, H. M. 1926.** The Biology of Fishes. XVI + 396 pp., 17 t., ed. Sidgwick & Jackson, London. **Magalhães, A. C. 1931.** Monographia Brasileira de Peixes fluviais. 262 pp., 62 t. (não num.), ed. Sec. Agric. Ind. Com. Est. São Paulo, São Paulo. **Meisenheimer, J. 1921.** Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche, v. 1, XIV + 696 pp., ed. Gustav Fischer, Jena. **Moreira, C. 1921.** A Piscicultura no Brasil, 13 pp. Rio de Janeiro apud **v. Ihering & Azevedo, P. de 1934**, p. 166. **Oliveira, C. E. de 1944.** Piscicultura Amazonica. *A Voz do Mar*, v. 23, n. 188, pp. 104-106, Rio de Janeiro. **Pellegrin, J. 1903.** Contribution a l'étude Anatomique, Biologique et Taxonomique des Poissons de la famille des Cichlidés. *Mèm. Soc. Zool. France*, v. 16, pp. 41-400, t. 4-7, Paris. **Regan, C. T. 1905.** A Revision of the Fishes of the South American Cichlid Genera *Acara*, *Nannacara*, *Acaropsis* and *Astronotus*. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 7, v. 5, pp. 329-347, London. — **1906.** A revision of the Fishes of the South-American Cichlid Genera *Cichla*, *Chaetobranchus* and *Chaetobranchopsis*, with Notes on the Genera of American Cichlidae. *Ibidem*, ser. 7, v. 17, pp. 230-239. **Ribeiro, A. M. 1915.** Fauna Brasiliense — Peixes (*Eleutherobranchios aspirophoros* — *Physoclysti*). *Arch. Mus. Nac.*, v. 17, pp. não num., Rio de Janeiro. — **1918.** *Historia Natural; Zoologia; Cichlidae.* Com. Linhas Telegr. do Matto Grosso ao Amazonas,

v. 41, pp. 1-18, t. 1-16, Rio de Janeiro. **Sawaya, P. 1942.** The Tail of a Fish Larva as Respiratory Organ. *Nature*, v. 149, n. 3771, pp. 168-169, London. — **1946.** Sobre o consumo de oxigênio por alguns peixes fluviais neotrópicos (Cichlidae — gen. *Cichla* e *Astronotus*). *Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr. Univ. São Paulo, Zoologia* n. 11, pp. 333-356, São Paulo.

v. **Spix, J. B. 1829.** *Selecta Genera et Species Piscium quos in itinere per Brasilium.* ed. **L. Agassiz & F. C. Ph. de Martius.** XVI + 138 pp., 76 t., t. A-D- Anat., e t. A-G. Etnogr., ed. C. Wolff, Monachii. **Stoye, F. H. 1935.** *Tropical Fishes for the Home, their care and propagation.* 284 pp. 167 t., ed. Frederck H. Stoye, New York. **Verissimo, J. 1895.** *A. Pesca na Amazonia.* 206 pp., ed. Liv. Clássica Alves & Cia., Rio de Janeiro. **Wunder, W. 1930.** *Experimentelle Untersuchungen am dreis-tachligenr Stichling (*Gasterosteus aculeatus* L.) während der Laichzeit.* *Zeit. Morph. u. ÖKol. d. Tiere*, v. 16, f. 3-4, pp. 453-498, Berlin — **1931.** *Brutpflege und Nestbau bei Fischen.* *Erg. Biol.*, v. 7, pp. 118-192. Berlin.

VII

Estampas

ESTAMPA I

Explicação das Figuras

- Fig. 1 — Lago de criação de peixes do Museu Paraense “EMILIO GOELDI”.
- Fig. 2 — Alevinos no tanque de cimento, retirados do recipiente onde os ovos eclodiram.
- Fig. 3 — Tucunarés híbridos resultantes do cruzamento do T. assú (*C. ocellaris* com o T. tinga (*C. temensis*), dentro do aquário no laboratório de Piscicultura do Museu Paraense “EMILIO GOELDI”.

(As figuras destas estampas foram obtidas com a Contax, Sonnar 1:2, f. 5 — P. SAWAYA).



1



2



3

ESTAMPA II

Fig. 4 — Ninhos de Tucunarés assú (*C. ocellaris* Bloch & Schneider) cavados pelo casal na noite anterior à desova. Nota-se um dos peixes que transportou os alevinos para a segunda cova da segunda fileira que se apresenta mais escura. Ao fundo o tijolo sôbre o qual depuzeram os ovos após terem construído os ninhos.

Fig. 5 — Ampliação da figura anterior vendo-se a cova mais escura (marcada com a flecha) que contem os alevinos.



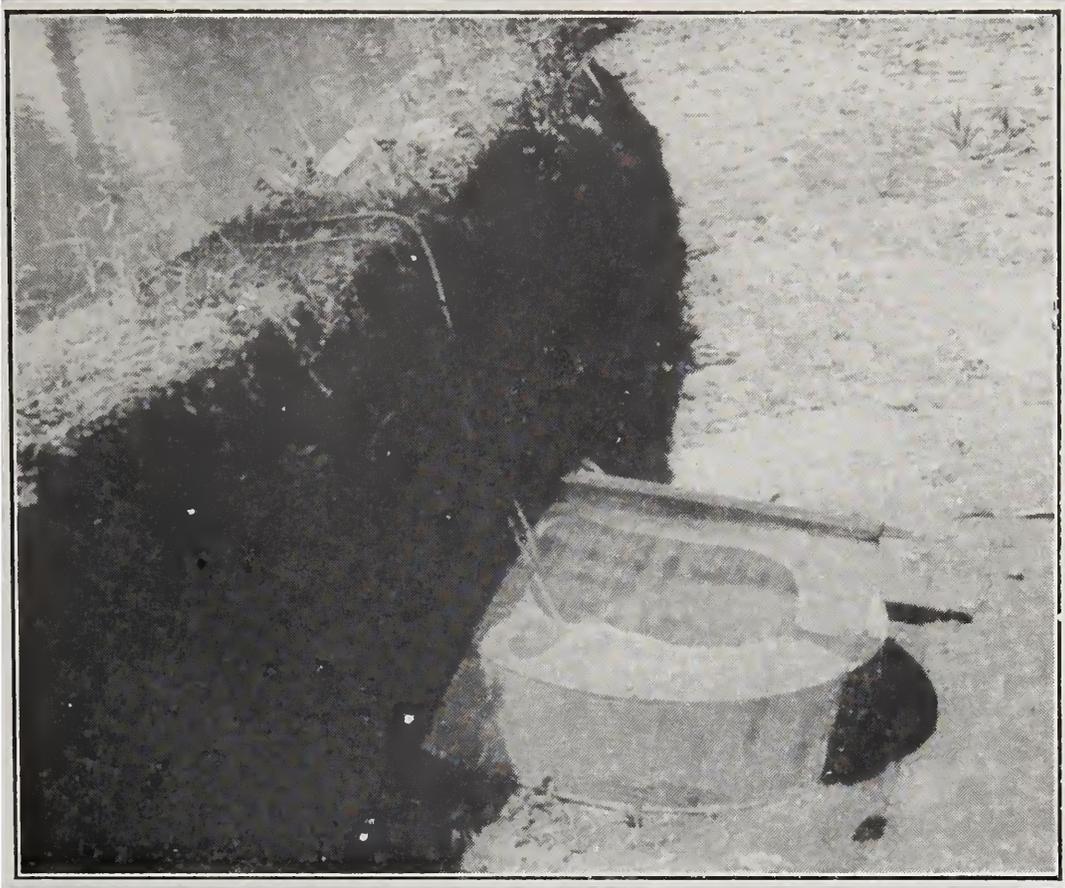
4

5

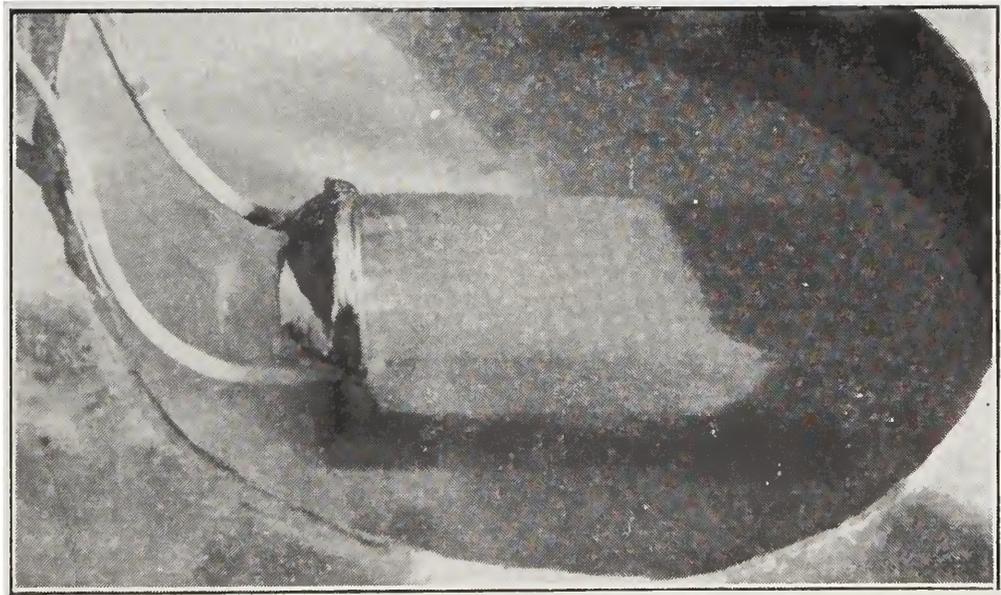


ESTAMPA III

- Fig. 6 — Recipiente metálico protegido com tela fina e comunicação com o lago por meio de dois tubos de borracha que transportam a água para o mesmo.
- Fig. 7 — Tijolo recoberto de ovos de Tucunaré assú (*Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER) no fundo do recipiente metálico da figura anterior, aguardando a eclosão dos mesmos. Dispositivo para irrigação contínua dos ovos.



6

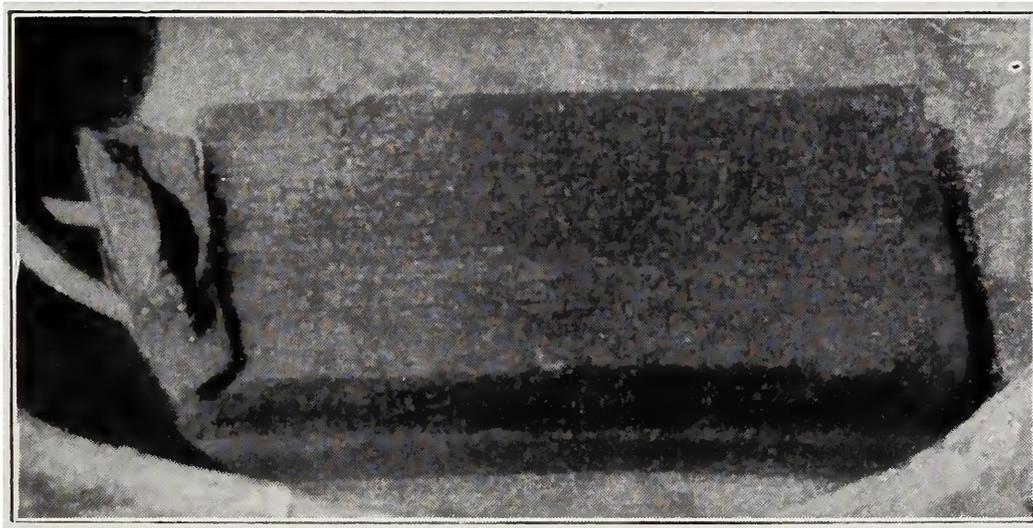


7

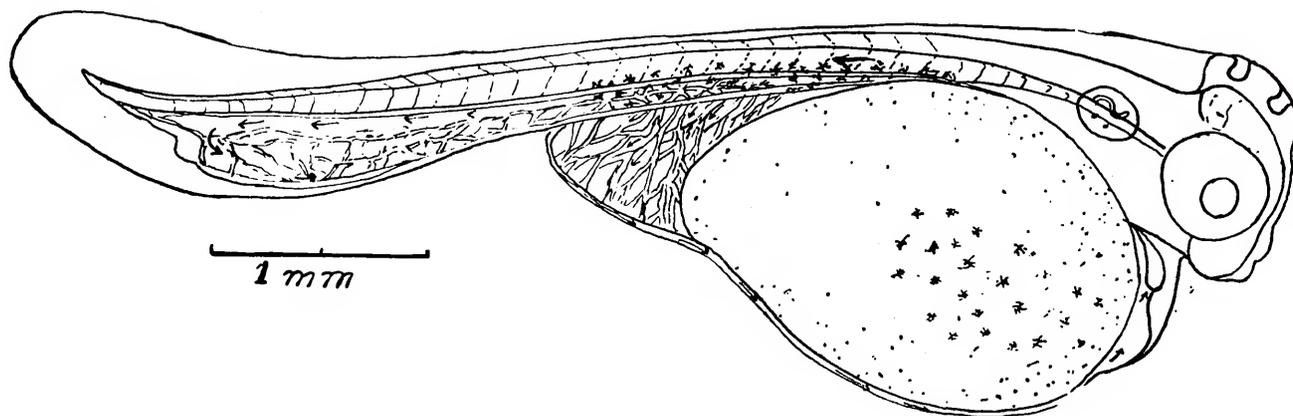
ESTAMPA IV

Fig. 8 — Filjolo recoberto de ovos de Tucunaré assú (*Cichla ocellaris*) no fundo do recipiente metálico da fig. 6.

Fig. 9 — Larva de Apaiari [*Astronotus ocellatus* (SPIX)] duas horas após a eclosão. Vê-se a densa rede capilar sanguínea caudal. As flechas indicam a direção da corrente. Desova de 25-7-1944 (MARANHÃO e SAWAYA del.).



8



9

Nota sôbre a ecologia de alguns Crustáceos Decápodos marinhos de São Paulo *)

por **Paulo Sawaya e Rubens Salomé Pereira**

	PÁGS.
I Introdução	385
II Material e tecnica	386
III Resultados e discussão	388
IV Resumo	390
V Summary	390
VI Bibliografia	392

*) Trabalho do Laboratório de Fisiologia Geral e Animal — Dept. Zoologia e do Dept. de Zoologia Médica e Parasitologia da Fac. Med. Veterinária da Univ. São Paulo.

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras

- 3 Rostro geralmente reto, com $\frac{5-9}{0-3}$ dentes; espinho antenal prolongando-se, na base, com uma crista saliente no plano horizontal, a qual o torna maior que o espinho hepatical *potiuna*
- Rostro geralmente com a ponta recurvada para baixo, com $\frac{8-12}{1-4}$ dentes; espinho antenal igual ao hepatical, isto é, sem saliência basilar *nattereri*
- 4 Segundo par de pernas por via de regra assimétrico, sendo ora o esquerdo, ora o direito, maior, guarnecido de espinhos fortes, curvos, enfileirados à maneira dum pente em tôda a extensão do lado interno; palma maior dêsse par de pernas bastante comprimida, ovalada; palma e dedos providos de longos pêlos *olfersii*
- Segundo par de pernas às vêzes assimétrico, provido de espinhos fortes, porém, não regularmente dispostos; palma do 2.º par de pernas comprimida e alongada, sendo 3 a 4 vêzes mais comprida do que larga 5
- 5 Rostro mais ou menos tão comprido quanto o tronco das antênulas, com $\frac{11-13}{3-4}$ dentes; dos dentes superiores, 4-5 ficam na carapaça; ponta rostral ligeiramente curvada para cima; carapaça sempre completamente lisa *jamaicense*
- Rostro por via de regra tão comprido quanto a escama antenal; ponta ligeiramente curvada para baixo; rostro com $\frac{9-12}{1-3}$ dentes; 2-3 dos dentes superiores ficam na carapaça; esta pode apresentar-se áspera, principalmente na região pterigostômica *iheringi*

Chave para as fêmeas

- 1 Carpo do 2.º par de pernas cilíndrico, sempre maior que o merus (raramente igual a êste) 2
- Carpo da fêmea adulta distintamente espessado na extremidade distal (forma aproximada a cône truncado); nas jovens pouco espessado; em qualquer caso atinge, no máximo, o comprimento do mero 5
- 2 Rostro igual ou pouco maior que a escama antenal, provido de $\frac{9-11}{4-7}$ dentes, com a ponta ora ligeira, ora fortemente, recurvada

- para cima; dentes rostrais superiores desiguais e intervalados irregularmente entre si; carpo do 2.º par de pernas sempre mais comprido do que o mero e a palma; dedos às vêzes providos de feltro *acanthurus*
- Rostro igual ou pouco maior que o tronco das antênulas (raramente atinge a escama antenal), com a ponta reta ou recurvada para baixo; dentes rostrais superiores quase todos do mesmo tamanho e regularmente intervalados entre si, com muitas cerdas nêsses intervalos 3
- 3 Carpo igual ou pouco menor que o mero, maior, por via de regra, do que a respectiva palma; rostro com $\frac{13-15}{3-5}$ dentes; 5-6 dentes superiores ficam na carapaça *olfersii*
- Carpo geralmente pouco maior que o mero, menor do que a respectiva palma, sendo esta cilíndrica; 1-3 dentes rostrais superiores ficam na carapaça 4
- 4 Espinho antenal continuando com crista basilar saliente no plano horizontal, rostro com $\frac{5-9}{0,3}$ dentes *potiuna*
- Espinho antenal sem crista basilar; rostro com $\frac{8-12}{1-4}$ dentes *nattereri*
- 5 Rostro igual ou pouco maior que o tronco das antênulas, raramente atingindo a escama antenal, com $\frac{9-12}{1-3}$ dentes, palma comprimida e alongada, mais larga, por via de regra, que a parte distal do carpo 6
- 6 Quatro-cinco dentes rostrais superiores na carapaça, animal adulto com mais de 10 cm, geralmente, *jamaicense*
- Dois a 3 dentes rostrais superiores na carapaça, animal adulto com menos de 10 cm, em geral, *iheringi*

Macrobrachium jamaicense (Herbst)

Ests. I e III, Figs. 9, 10 e 11

- Cancer* (*Astacus*) *jamaicensis* Herbst 1792, seg. Rathbun 1901, p. 123.
Palaemon jamaicensis Milne-Edwards 1837, vol. 2, p. 398.
Macrobrachium americanum Bate 1868, p. 363, t. 30.
Palaemon jamaicensis Ortmann 1891, p. 729, t. 47, f. 7.
Palaemon jamaicensis Sharp 1893, p. 122.
Palaemon jamaicensis Ortmann 1897, p. 208.
Palaemon jamaicensis Ihering 1897, p. 423.

- Bithynis jamaicensis* Rathbun 1900, p. 123.
Palaemon jamaicensis Moreira 1901, p. 13.
Macrobrachium jamaicense Rathbun 1911, p. 604.
Macrobrachium jamaicense Boone 1930, p. 146, t. 51.
Macrobrachium jamaicense Boone 1931, p. 179.
Macrobrachium jamaicense Schmitt 1935, p. 158.

Embora largamente espalhada (ORTMANN 1897, p. 209) e bem conhecida no Brasil, não pequena é a dificuldade de caracterizar a espécie pelas chaves de classificação aparecidas, mesmo em se tratando apenas de machos. A tentativa de ORTMANN em dispor o gênero *Palaemon Fabricius* (sens. strict.) em 4 grupos (ORTMANN 1891, p. 696) ou em sub-ordens (ORTMANN 1897, p. 196-199) foi pouco feliz, pelo fato de aplicar, nas diagnoses, termos pouco precisos, como por ex., o termo "cilíndrico". A comparação do carpo ou mesmo de todo o 2.º pereiópodo a um cilindro é cabível no caso de *M. acanthurus*, porém, acho bastante imprópria no de *M. jamaicense*. Nesta espécie, não só o carpo tem a extremidade distal muito mais espessa que a proximal, como também toda a perna do macho adulto está longe de semelhar-se a cilindro. Também a braquicarpia e a macrobraquia introduzidas na chave (ORTMANN 1897, p. 199) para distinção das sub-ordens em que figuram *M. jamaicense* e *M. olfersii*, respectivamente, não são caracteres bem escolhidos. Diante dos machos adultos dessas duas espécies não há quem não reconheça a semelhança quanto aos 2.ºs pares de quelípodos; são diferentes, é verdade, em alguns pormenores, porém, justamente a extensão e a forma do carpo, ou a extensão de todo o quelípedo, não constituem sinais que mereçam destaque. Foi por isso que, na chave dos machos aqui publicada, aproximei muito mais as 2 espécies, em vez de seguir os critérios apontados por SCHMITT (1935, p. 157), que contrapõe *M. acanthurus* e *M. olfersii* a *M. jamaicense*. Incompreensível é, todavia, a descrição dada por MOREIRA (1901, p. 13-14) aos exemplares que identificou a *M. jamaicense*. A meu ver, os caracteres mencionados são de *M. olfersii*, pois mencionou os "espinhos curtos e curvos, que são maiores na parte de flexão" do quelípedo e a ocorrência de feltro na palma do mesmo pereiópodo, caracteres que não se coadunam às descrições ou ao material de *M. jamaicense* por mim verificados. Das coleções, dispus de 2 exemplares fêmeas e 14 machos cujo comprimento variou entre 12 e 25 cm.; os machos adultos são incomparavelmente mais robustos que as fêmeas e constituem, quero crer, os maiores camarões d'água doce sul americana. Quando vivo, o animal é avermelhado; o formol conserva essa cor, porém, o álcool a empalidece.

Medidas em milímetro dum macho e duma fêmea:

	macho	fêmea (com ovos)
comprimento do animal	230	132
dimensão da carapaça	105	60
2.º quelípedo: (medido o maior quando assimétrico)		
mero, comprimento	45	17,5
carpo, compr. e larg. maxima	38:19	15:7
palma, compr. e larg. maxima	80:25	22:8
dedo móvel, compr.	65	22

Procedência: Rio Tieté, cidade de São Paulo; Piassaguera, Santos; Iguape; Xiririca (rio Ribeira de Iguape); Ilha de São Sebastião; Ubatuba; do litoral paulista.

Distribuição Jamaica, Cuba, Haiti, Dominica, Porto Rico; Da Florida ao Rio de Janeiro; da baixa Califórnia ao Perú; Africa Ocidental.

Macrobrachium olfersii (Wiegmann)

Est. II, Figs. 12 e 13

- Palaemon olfersii* Wiegmann 1836, p. 150.
Palaemon spinimanus Milne-Edwards 1837, vol. 2, p. 399.
Palaemon olfersii Ortmann 1891, p. 733, t. 47, f. 8.
Palaemon faustinus Ortmann 1891, p. 734.
Palaemon olfersii Sharp 1893, p. 123.
Palaemon olfersii Ortmann 1897, p. 212, t. I, f. 10-11.
Palaemon faustinus Ortmann 1897, p. 213.
Palaemon Olfersii Ihering 1897, p. 423.
Bithynis olfersii Rathbun 1900, p. 124.
Palaemon olfersii Moreira 1901, p. 15.
Macrobrachium olfersii Rathbun 1911, p. 604.
Macrobrachium olfersii Boone 1930, p. 142.
Macrobrachium olfersii Schmitt 1935, p. 158-159, f. 25.
Macrobrachium olfersii Schmitt 1936, p. 372.

É também uma das espécies muito espalhada. Os exemplares em meu poder são, por via de regra, pequenos, mormente as fêmeas. Alguns machos atingem tamanho médio, com ca. de 7 cm.

Medidas em milímetro dum macho e duma fêmea:

	<i>macho</i>	<i>fêmea (com ovos)</i>
comprimento do animal	65	48
dimensão da carapaça	26	20
2.º quelípodo: (medido o maior)		
mero, compr.	13	5
carpo, compr. e larg. maxima	13:7	5:1,5
palma, compr. e larg. maxima	17:11	4:1,6
dedo móvel, compr.	16	4

Em se tratando dos machos, a palma do quelípodo maior apresenta-se geralmente intumescida, ovalada, com pêlos compridos e com feltro pouco espesso na face ventral, porém, a do quelípodo oposto, menor, é quase cilíndrica, por via de regra. Nas fêmeas, as palmas (propodus) de ambas as mãos do 2.º par de quelípodos parecem-se muito com essa palma do macho, isto é, são pouco intumescidas, oval-alongadas ou quase cilíndricas.

Em 2 exemplares machos, notei divergência quanto à forma da própria palma do 2.º quelípodo maior, sendo menos larga que a correspondente de outros espécimes. Também observei, nos espécimes ao meu dispor, variação quanto à extensão do rostro, que atingiu a extremidade distal do tronco antenular e até a ultrapassou um pouco. Tais observações concordam com as de RATHBUN (1900, p. 124), motivo pelo qual considero, com essa autora, serem sinónimas as espécies *P. olfersii* Wieg. e *P. faustinus* Sauss.

Procedência: Itajahy, Est. S. Catarina; Sorocaba, cidade do Est. de São Paulo; Santos-Valongo: Rio Itapurucáia; Ilhabela (São Sebastião); Rio Doce, Est. do Espírito Santo.

Distribuição: Costa do Brasil até Florida; Porto Rico, Cuba, Dominica; Africa Ocidental (Ilha S. Tomé); Baixa California até Panamá.

Macrobrachium acanthurus (Wiegmann)

Ests. I — III. Figs. 14, 15, 16 e 17

- Palaemon acanthurus* Wiegmann 1936, p. 150.
Palaemon forceps Milne-Edwards 1837, vol. 2, p. 397.
Palaemon acanthurus Ortmann 1891, p. 720, t. 47, f. 5.
Palaemon acanthurus Sharp 1893, p. 121.
Palaemon acanthurus Ortmann 1897, p. 205.
Palaemon acanthurus Ihering 1897, p. 422.
Bithynis acanthurus Rathbun 1900, p. 123.
Bithynis acanthurus Rathbun 1900, p. 154.
Palaemon acanthurus Moreira 1901, p. 12.
Macrobrachium acanthurus Rathbun 1911, p. 604.
Macrobrachium acanthurus Boone 1930, p. 140.
Macrobrachium acanthurus Schmitt 1935, p. 158.

Dentre as espécies mais frequentes no sul do Brasil, constitue talvez *M. acanthurus* a mais facilmente reconhecível pelos caracteres dos machos adultos, os únicos que se apresentam com os dedos das tenazes recobertos com feltro denso. A outra espécie com tal carácter é *M. amazonicus*, mais própria do norte do país, pelo que me consta.

As facilidades são, porém, menores quando se observam as fêmeas ou mesmo os machos jovens. Nesses indivíduos é variável a ocorrência do feltro, que pode faltar ou existir de maneira escassa, imperceptível a olho nú. Foi, pois, com certa reserva que elaborei a chave das fêmeas, porquanto contei apenas com material conservado em alcool, de mistura com indivíduos de outras espécies da mesma procedência. A quantidade de exemplares facilitou, todavia, a tarefa, dada a possibilidade de verificar a variação de certos caracteres; não fôra isso, teria sido impossível separar certos exemplares, por se ajustarem quase perfeitamente às diagnoses de *Macrobrachium mexicanus* (Saussure) vistas por mim. Não podendo dispor de ampla literatura no momento, apenas posso confirmar as dúvidas emitidas por ORTMANN (1897, p. 206) quanto à validade dessa espécie de Saussure.

Medidas em milímetro dum macho e dum fêmea:

	macho	fêmea (com ovos)
comprimento do animal	160	92
dimensão da carapaça	75	42
2.º quelípodo: mero, compr.	40	12
carpo, compr. e larg. maxima	58:8,5	15:3
palma, compr. e larg. maxima	42:7	11:3
dedo movel, compr.	35	9

Procedência: Itaquí, Est. Rio Grande do Sul; Blumenau, Est. Sta. Catarina; Iguape; Santos-Valongo: Rio Itapurucáia, Piassaguera; Ilhabela (São Sebastião); Ubatuba; Estado da Bahia.

Distribuição: Brasil, do Pará ao Rio Grande do Sul; Uruguay; das Guianas até Florida; Antilhas; Oeste do Mexico até Equador; Oeste da Africa.

Macrobrachium iheringi (Ortmann)

Ests. I e II, Figs. 1 e 2

Palaemon iheringi Ortmann 1897, p. 211, figs. 7 e 8.

Palaemon iheringi Moreira 1901, p. 15.

Espécie descrita com material do Rio Tieté e Alto da Serra, acha-se, efetivamente, espalhada nos rios da Capital paulista e seus arredores.

O comprimento dos animais oscilou entre 15 e 85 mm, sendo mais robustos os machos adultos. Pela grande quantidade (ca. de 100) espécimes, pude verificar a variação dos caracteres em jovens e adultos, de que resultou minha estranheza quanto aos caracteres das espécies na chave dos camarões sul americanos publicados por ORTMANN (1897, pp. 196-203). Ao se compararem os machos e fêmeas adultos de *M. iheringi* com *M. jamaicense*, ressalta a semelhança da forma entre as duas espécies, abstração feita do tamanho a que atingem os machos de *M. jamaicense*. A conformação das partes do 2.º par de quelípodos em ambas as espécies é tão semelhante que se torna impossível salientar qualquer dos caracteres, com exceção do tamanho, como disse. Entretanto, na chave geral ORTMANN separou nitidamente as duas espécies, colocando uma no sub-gênero *Brachycarpus* e a outra no sub-gênero *Macrobrachium*. Na chave dos machos, é verdade, atenua a diferença, porém, atribue à palma dos 2.ºs quelípodos das duas espécies caracteres impossíveis de discriminar. Afora a posição dos dentes da crista rostral na carapaça e certa divergência quanto ao número dos próprios dentes do rostro, não se pode sem delongas distinguir as duas espécies. Comparando-se os exemplares adultos do material visto por mim, nota-se a diferença de tamanho, porém, não sei se de fato êsse caracter é específico, pois, Miss RATIBUN (1910, p. 604) cita exemplares de *M. jamaicense* coletados no Perú com, no máximo, 7 cm, deixando transparecer a possibilidade de tratar-se de animais adultos ou quase isso.

Medidas, em milímetro, dum macho e duma fêmea:

	<i>macho</i>	<i>fêmea (com ovos)</i>
comprimento do animal	85	50
dimensão da carapaça	40	23
2.º quelípodo: (medido o maior quando assimétrico)		
mero, comprimento	15	7
carpo, comp. e larg. máxima	15 : 6,5	7 : 3
palma, comp. e larg. máxima	22 : 9	9 : 4
dedo móvel, comprimento	16	7,1

Os animais jovens de ambos os sexos assemelham-se muito aos exemplares de *Macrobrachium potiuna* (FR. MÜLLER) e aos espécimes também jovens de *M. nattereri* (HELLER) constantes da coleção do Dpto. de Zoolo-

gia da Secretaria da Agricultura, e com êles podem ser confundidos facilmente. Para diferenciá-los, deve-se notar, principalmente, a conformação da palma do 2.º par de quelípodos que é, em *M. iheringi*, oval alongada, quase sempre intumescida, quer dizer, mais espessa no meio do que nas extremidades; em *M. potiuna* e *M. nattereri* é cilíndrica ou, se levemente comprimida, nunca com intumescência. Também, em se tratando de indivíduos do mesmo tamanho, pode-se mencionar a dimensão de todo o 2.º quelípedo, que se apresenta com maiores proporções em *M. potiuna* e *M. nattereri*.

Procedência: Rios Pirajussara, Cabassú e Tietê, da cidade de S. Paulo; Perús, subúrbio da capital paulista; Estação de Campo Grande, no Est. de S. Paulo; Alto da Serra, Santos.

Distribuição: Estado de S. Paulo.

Summary

On some Fresh-water Prawns of Brazil

This paper contains a revision of the taxonomy of the fresh and brackish-waters prawns more common in Brazil. After the publication of the very important work of ORTMANN (1897) dealing with the South American prawns, no other endeavour has been made to revise the systematic of these Brazilian prawns, which belong all to the families: Atyidae and Palaemonidae.

Many specimens of both families were collected in the State of São Paulo and for this study some others of the "Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura" were also available.

For each species a brief recapitulation of specific characters, has been made and the well known key published by ORTMANN (1897, p. 196-203) is modified (see p. 400-402). This key as many others is based upon the characters of the males, for they more significant. Sometimes only female are caught, and for this, an attempt has been made to give a special key for them.

In the available collections there were the following species, here described: *Ortmannia mexicana* (SAUSSURE) of the Atyidae, *Palaemon potitinga* (FR. MÜLLER), *Palaemon brachylabis* RATH., *Macrobrachium jamaicense* (HERBST), *M. Olfersii* (WIEG.), *M. acanthurus* (WIEG.) and *M. ihering* (ORTM.) of the Palaemonidae.

Literatura

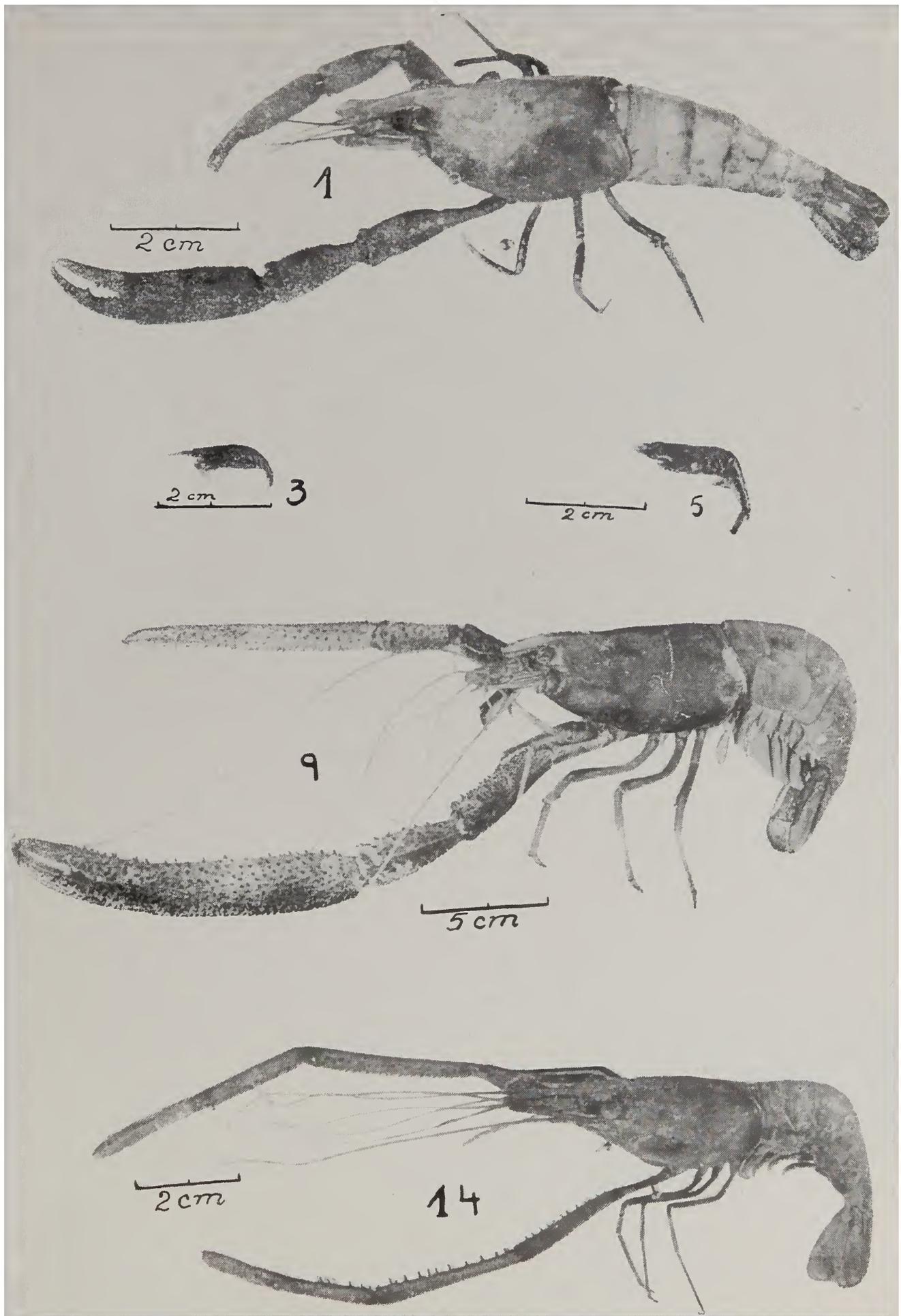
Bate, C. S. 1868, On a new Genus, with four new Species, of Freshwater Prawns. Proc. of the Zool. Soc. London, p. 363-368, t. 30-31. London. **1888**, Crustacea Macrura. Challenger Reports, Zool., v. 24, XC + 942 pp., 150 tt. London, Edinburgh-Dublin. **Balss, H. 1927**, Crustacea Malacostraca: Decapoda. W. Kükenthal & Th. Krumbach, Handb. Zool. v. 3, 1.^a metade, p. 840-1038. Berlin & Leipzig (W. de Gruyter). **Boone, L. 1930**, Crustacea, Cruises of "Eagle" and "Ara", 1921-28. Bull. Vanderbilt Mar. Mus. v. 3, p. 137-148, t. 47-51. New York. — **1931**, A

collection of anomuran and macruran Crustacea from the bay of Panamá and fresh waters of the canal zone. Bull. Amer. Mus. of Nat. History v. 68, p. 137-189. New York. **Bouvier, E. L. 1905**, Observations nouvelles sur les Crevettes de la Famille des Atyidés. Bull. Scient. France et Belgique, tomo 39, Ser. 6, v. 8, p. 57-134. Paris. **Ihering, H. 1897**, Os camarões da agua doce do Brazil. Rev. Mus. Paulista, v. 2 pp. 421-423. São Paulo. **Milne-Edwards, M. 1837**, Hist. Nat. des Crustacés v.2, 531 pp. Paris. **Moreira, C. 1901**, Crustaceos do Brazil. Arch. Mus. Nacional v. 11, 173 pp. Rio de Janeiro. **Müller, F. 1881**, Atyoida Potimirim, eine Schlammfressende Süßwassergarneele. Kosmos v. 9, p. 117-124, seg. A. Möller 1915, Fritz Müller: Werke. Briefe und Leben v. 1, parte 2, 866 pp. Jena (G. Fischer). — **1892**, O camarão miúdo do Itajahy, A. Potimirim. Arch. Mus. Nac. v. 8, p. 155-178, t. 9-10, idem p. 1186. — **1892**, O camarão preto, P. Potiuna. Arch. Mus. Nac. v. 8, p. 179-192, t. 11, idem p. 1225. **Oliveira, L. P. H. 1945**, Verificação da existência de *Atya scabra* Leach, camarão d'água doce da família Atyidae, Crustacea, no nordeste do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. tomo 43, fase. 2, p. 177-190. Rio de Janeiro. **Ortmann, A. 1891**, Die Decapoden-Krebse des Strassburger Museums. Zool. Jahrb. Abt. Syst. v. 5, p. 437-542, t. 36-37; p. 693-750, t. 47. Jena. — **1897**, Os camarões da agua doce da America do Sul. Rev. Museu Paulista v. 2, p. 173-216, t. 1. S. Paulo. **Rathbun, M. J. 1900**, Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil; The Decapod and Stomat. Crustacea. Proc. of the Wash. Acad. of Sciences v. 2, p. 133-156, t. 8. Washington. — **1900**, The Brach. and Macrura of Porto Rico. U. S. Com. of Fish and Fisheries v. 2, p. 1-127 + 129*-137*, t. 1-2. Washington. — **1910**, The stalk-eyed Crustacea of Peru and the adjacent coast. Proc. U. S. Nat. Mus. v. 38, p. 531-620, t. 36-56. Washington. **Schmitt, W. L. 1927**, The Macruran, Anomuran and Stomatopod Crustaceans coll. by the Amer. Mus. Congo Expedition. Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist. v. 53, p. 1-67, t. 1-9. New York. — **1935**, Crustacea Macrura and Anomura of Porto Rico and the Virgin Islands, in: Sci: Survey Porto Rico and the Virgin Islands, N. Y. Acad. Sci. v. 15, parte 2, p. 125-202, t. 1-4. New York — **1936**, Macruran and Anomuran Crustacea from Bonaire, Curaçao and Aruba. Zool. Jahrb. Abt. Syst. v. 67, p. 363-378, t. 11-13. Jena. **Sharp, B. 1893**, Catalogue of the crustaceans in the museum of the Academy of Nat. Sci. of Philadelphia. Proc. of the Acad. of Nat. Sci. of Phil., p. 104-127. Philadelphia. **Verrill, A. E. 1922**, Decapod Crustacea of Bermuda Part II, Macrura. Trans. Conn. Acad. Arts and Sciences v. 26, p. 1-179, t. 1-31. New Haven, Conn. **Wiegmann, A. 1836**, Beschreibung einiger neuen Crustaceen des Berliner Museums aus Mexiko und Brasilien. Arch. f. Nat., 2nd year, v. 1, p. 145-151. Berlin.

Estampas

ESTAMPA I

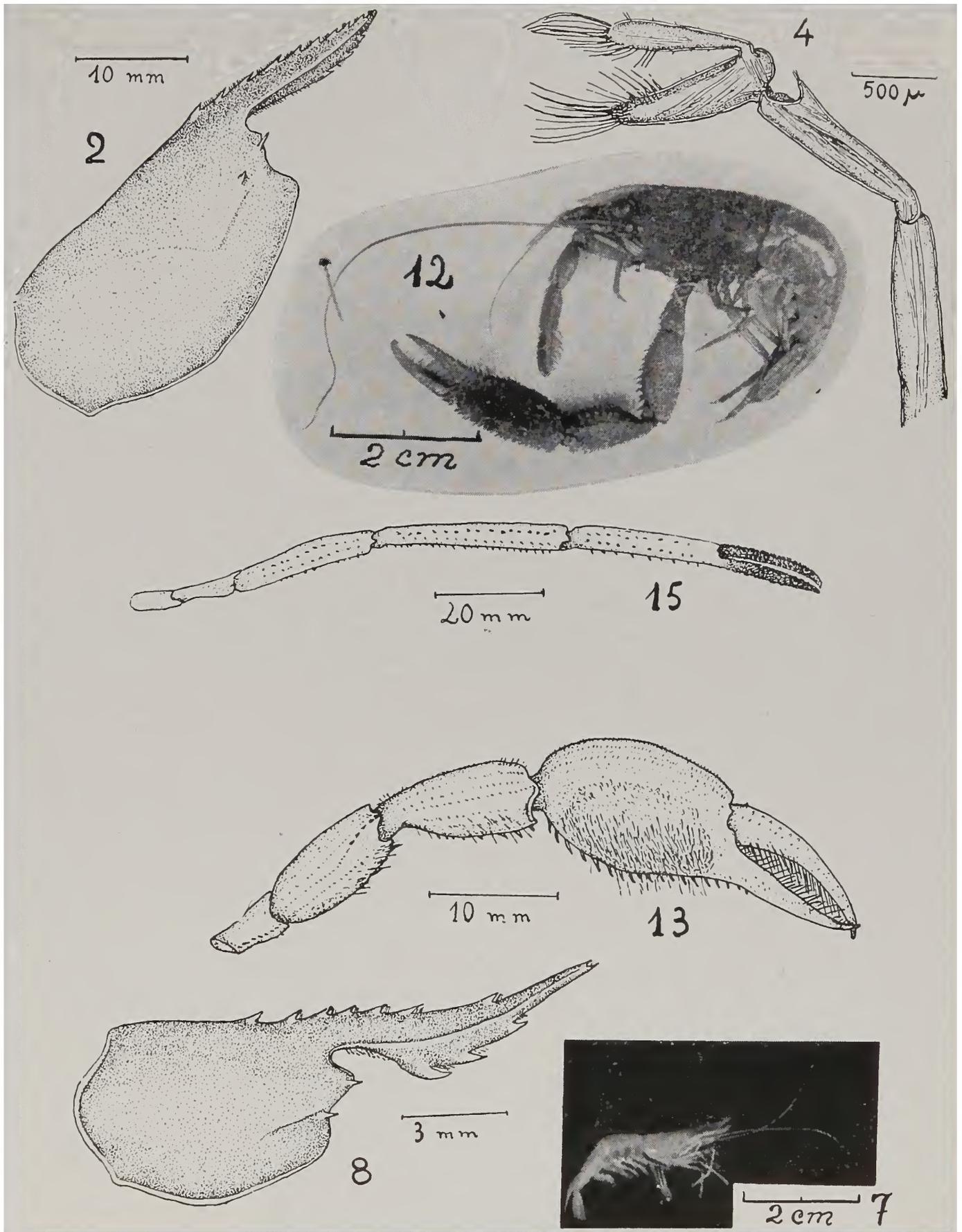
- Fig. 1 — *Macrobrachium iheringi* (ORTMANN). Macho adulto.
Fig. 3 — *Ortmannia mexicana* (SAUSSURE). Fêmea.
Fig. 5 — *Palaemon potitinga* (FR. MÜLLER). Fêmea.
Fig. 9 — *Macrobrachium jamaicense* (HERBST). Macho (o ápice do rostro falta).
Fig. 14 — *Macrobrachium acanthurus* (WIEGMANN). Macho adulto.



L. Ebstein fot.

ESTAMPA II

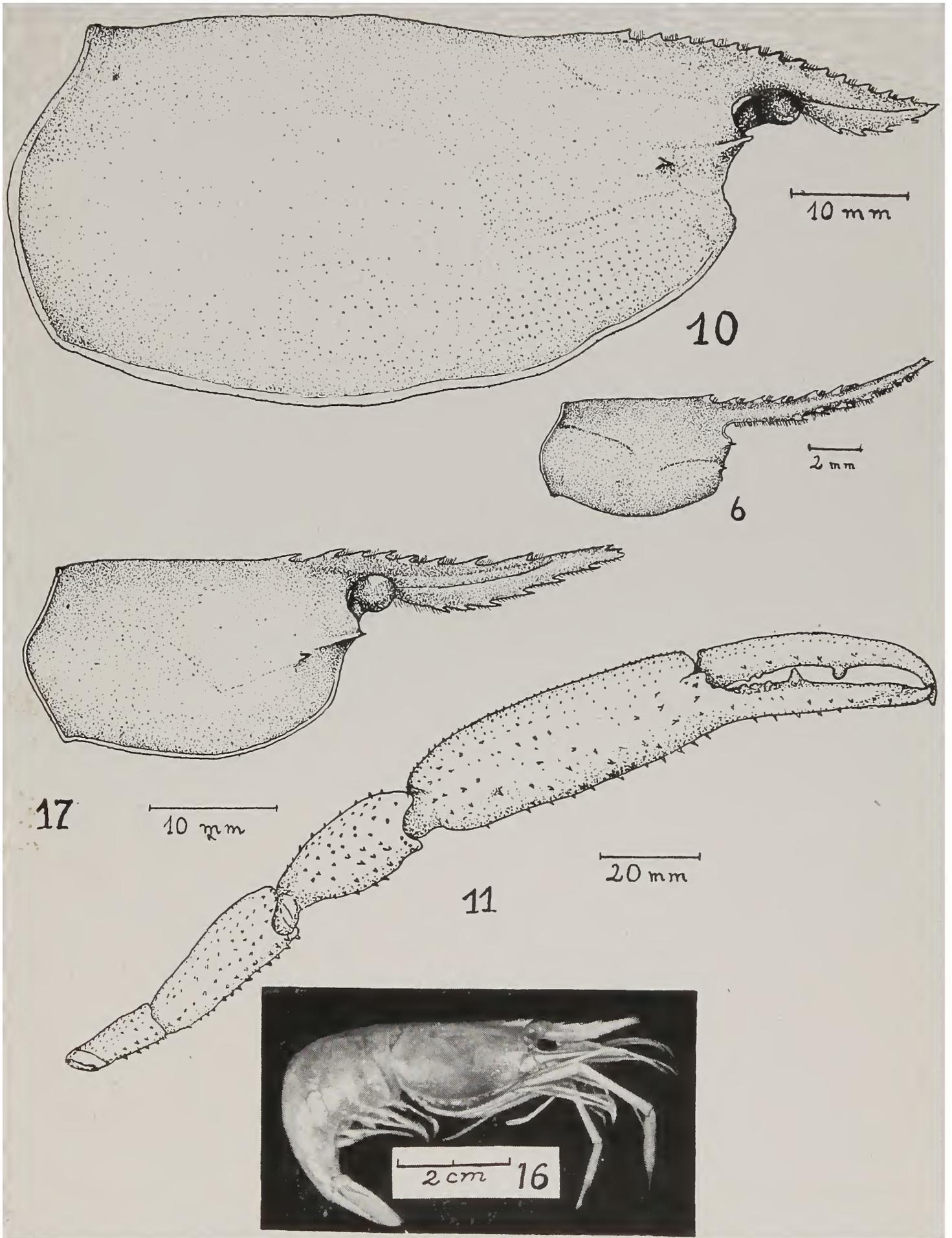
- Fig. 2 — Carapaça de *Macrobrachium iheringi* (ORTMANN).
Fig. 4 — Quelfpodo de *Orthmannia mexicana* (SAUSSURE). Fêmea.
Fig. 7 — *Palaeon brachylabis* (RATHBUN). Fêmea.
Fig. 8 — Carapaça do mesmo.
Fig. 12 — *Macrobrachium olfersii* (WIEGMANN). Macho.
Fig. 13 — Quelfpodo do mesmo.
Fig. 15 — Quelfpodo de *M. acanthurus* (WIEG.). Macho.



M. P. Sawaya del.
L. Ebstein fot.

ESTAMPA III

- Fig. 6 — Carapaça de *Palaemon potitinga* (FR. MÜLLER). Fêmea.
Fig. 10 — Carapaça de *Macrobrachium jamaicense* (HERBST). Macho.
Fig. 11 — Quelípodo do mesmo.
Fig. 16 — *M. acanthurus* (WIEG.). Fêmea com ovos.
Fig. 17 — Carapaça da fêmea de *M. acanthurus* (WIEG.).



M. P. Sawaya del.

O DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

pede e agradece a remessa de suas publicações.
vous prie de lui envoyer vos publications.
shall be glad to receive your publications.
le agradecerá el envío de sus publicaciones.

ENDEREÇO:

Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
Caixa Postal 105-B
São Paulo (Brasil).

