Sôbre algumas Tubificidae do Brasil

POR

Ernesto Marcus

(Com 12 estampas)

A. Introdução	153
B. Sôbre o gênero <i>Pelosclex</i>	154
C. Sôbre o gênero <i>Limnodrilus</i>	163
1. Descrições sistemáticas	167
2. Sôbre o aparelho circulatório	177
2a. A topografia dos vasos	177
2b. Os corações e as comissuras contrácteis	182
2c. O plexo sanguíneo intestinal	184
3. Sôbre os casulos e o ovário	190
D. Sôbre o gênero <i>Tubifex</i>	195
E. Sôbre o gênero <i>Bothrioneurum</i>	200
F. <i>Archigetes sieboldi</i> Leuck, parasita das Tubificidae	209
G. Summary	217
H. Literatura	222
I. Estampas	229

A. Introdução

Estudando juntamente com a minha esposa, Exma. Sra. D. EVELINE DU BOIS-REYMOND MARCUS, os Oligochaeta límnicos (Limicola) brasileiros, principalmente os de São Paulo, apresento aqui os primeiros resultados relativos a algumas espécies das Tubificidae. Vermes dessa família, p. e., representantes dos gêneros *Tubifex* e *Limnodrilus*, servem como objetos próprios para a observação da circulação e respiração nos exercícios práticos do curso de fisiologia comparativa, de modo que, sendo eles assim utilizados pelo meu colega, Prof. Dr. Paulo Sawaya, era de desejar-se a sua classificação. Ao Sr. Dr. Michel Pedro Sawaya, Licenciado em Ciên-

cias Naturais, agradeço a revisão linguística do manuscrito, assim como o auxílio nas provas.

A última resenha dos Oligoquetos brasileiros (Michaelsen 1927) não contém nenhuma espécie das Tubificidas. Tal fato demonstra apenas que o grupo ainda não foi estudado no país, visto que a família abrange, pelo menos, 120 espécies, das quais várias foram encontradas nas Índias Orientais, o que revela serem adaptadas às temperaturas elevadas.

A ausência de estudos precedentes sobre Tubificidae brasileiras obrigava a recorrer, em cada caso, às monografias de Beddard (1895) e de Michaelsen (1900). Embora muito pobre em figuras a primeira e quasi destituída de tais a segunda, são essas obras indispensáveis para a determinação dos Limicola e, graças ao grande pioneiro da Zoologia em São Paulo, Hermann von Ihering, figuram na biblioteca do Museu Paulista de Zoologia (da Secretaria de Agricultura), a cujo Diretor atual, Dr. Olivério Mário de Oliveira Pinto, agradeço por não-las ter emprestado.

Por outro lado, faltava-nos o "Sistema e Morfologia dos Oligoquetos" de F. Vejdovsky (1884), obra cuja beleza lembro da minha atividade anterior na Europa. Essa e outras lacunas bibliográficas, que os especialistas hão de notar no trabalho presente, pudemos, pelo menos em parte, preencher pela monografia de J. Stephenson (1930), que prima na segurança das informações, clarissimamente comunicadas.

Com respeito aos Terricola brasileiros, já existem vários trabalhos, p. e., os de Michaelsen (1918; 1925; 1927, etc.), de Cernovitov (1935) e outros. Das duas famílias dos Limicola, cuja literatura estudamos por enquanto, das Naididae e Tubificidae, conhecem-se do Brasil apenas duas Naididas, *Aulophorus borellii* (Michaelsen 1900, p. 522; Moreira 1903, p. 129) e *Schmardaella lutzii* (Michaelsen 1926, p. 100; 1926a, p. 232, 241; Lutz 1927). Sobre Limicola sulamericanos, em geral, informam, entre outros: Beddard (1896, Chile, Argentina); Cernovitov (1936; 1937, Argentina); Cordero (1931, Uruguay); Michaelsen (1905, Paraguay); Stephenson (1931, Paraguay); Piguet (1928, Perú); Cernovitov (1939, Bolívia e Perú); Michaelsen (1914, Colômbia); Michaelsen (1912, América Central); Michaelsen (1933, ilhas caraibas neerlandesas).

B. Sobre o gênero *Peloscolex*

(Fig. 1-3, 21)

Encontrando em fontes ferruginosas da Pennsylvania, nos arredores de Philadelphia, um verme, em cada segmento provido dum círculo de tubérculos cuticulares, Leidy o descreveu como representante dum novo gênero,

Peloscolex (1852, p. 124). A espécie típica, *P. variegatus* cujo material original não se acha mais disponível (Smith 1900, p. 456), dificilmente poderia ser reconhecida com certeza. Desde Vejdovsky (1884, p. 45), o gênero *Peloscolex* Leidy tem o seu lugar nas Tubificidae, e, assim, representado apenas pela espécie com que foi introduzido na ciência, aparece na monografia de Beddard (1895, p. 258-259). A discussão dêle pondera as relações com a espécie, hoje chamada de *Peloscolex ferox* (Eisen), inclusive um sinônimo dêste, *Nais papillosa* Kessler, e com as duas espécies de *Emblocephalus* Randolph (1892, p. 147; 1892a, p. 463, 472), a saber, *E. velutinus* (Grube 1879) e *E. plicatus* Randolph 1892.

Todas essas espécies de cutícula espessada e, além disso, o verme marinho *Tubifex benedii* Udekem (1855; corrigido: *benedeni*), foram por Michaelsen (1900, p. 49-53) reunidas com espécies lisas sob a denominação genérica de *Psammoryctes* Vejdovsky. Esse último gênero tinha sido introduzido por Vejdovsky (1876, p. 137) para acentuar particularidades das cerdas e da forma do átrio de *Tubifex umbellifer* Lankester (1871, p. 181). Embora seja a espécie de Lankester idêntica a outra (veja Beddard 1895, p. 260), o gênero *Psammoryctes* foi reivindicado por Hrabe (1931 p. 21), por enquanto como sub-gênero de *Tubifex*. No apêndice da resenha sistemática de Michaelsen (1900, p. 522, nota 2; p. 524-525) *Psammoryctes* e, com êste, *Peloscolex* desaparece na sinonímia de *Tubifex* Lm.

Quanto ao gênero *Psammoryctes*, já foi mencionada a revalidação por Hrabe (1931). O gênero *Peloscolex* foi re-introduzido pelo próprio Michaelsen, um ano depois da publicação do "Tierreich" na primeira ocasião em que recebia um *Tubifex* papiloso e de cutícula espessada para a determinação. Descreveu-o como *Tubifex (Peloscolex) inflatus* (Michaelsen 1901, p. 141), justificando, mais tarde (Michaelsen 1903, p. 197 e seg.), o uso do nome *Peloscolex*, que manteve, como subgênero, também na sua resenha dos Oligoquetos água doce (Michaelsen 1909, p. 29). Por fim, *Peloscolex* reaparece como gênero independente na "Fauna do Mar do Norte e do Mar Báltico" (Michaelsen 1927a, p. 18) e, desde então, na literatura em geral, p. e., em Ude (1929, p. 94), Stephenson (1930, p. 745) e Hrabe (1931 p. 33).

A diagnose dada por Stephenson (l. c.) diz o seguinte: "Superfície do corpo, do 2.º segmento para trás, coberta por papilas cuticulares que tornam opaco o integumento. Ocorrem, além disso, papilas sensoriais, não retrácteis, dispostas em anéis. Feixes dorsais de cerdas compostos por cerdas

capilares e, geralmente, por agulhas de "crochet" consideravelmente diferentes das agulhas de "crochet" dos feixes ventrais, sendo as últimas unicuspidatas ou bicuspidatas. Duto eferente bem desenvolvido; o átrio contraído no meio, ectalmente dilatado e aí formando câmara distinta. Próstata volumosa, sólida e penis verdadeiro, presentes. Nas espermatecas encontram-se os espermatóforos enroscados em espiral"

Realmente reside na cutícula papilosa ou uniformemente espessada, como no tempo de Leidy, o único critério que permite seguramente reunir as espécies de *Peloscolex*, visto como não se conhecem os órgãos reprodutivos de todas, nem diferem essencialmente dos de *Tubifex*.

Em ordem cronológica são as seguintes as espécies atualmente conhecidas de *Peloscolex*:

- 1) *Peloscolex variegatus* Leidy 1852, p. 124. Beddard 1895, p. 258; Michaelsen 1900, p. 53.
- 2) *Peloscolex benedeni* (d'Udekem 1855). Beddard 1895, p. 261; Michaelsen 1900, p. 51; 1927a, p. 18; Ude 1929, p. 96; Knöllner 1935, p. 480.
- 3) *Peloscolex velutinus* (Grube 1879). Beddard 1895, p. 272; Michaelsen 1900, p. 50; 1909, p. 39; Ude 1929, p. 95.
- 4) *Peloscolex ferox* (Eisen 1879). Sinônimo: *Embolocephalus plicatus* Ranzdolph 1892a, p. 469. Beddard 1895, p. 263, 273; Michaelsen 1900, p. 50, 51; 1909, p. 40; Ude 1929, p. 94.
- 5) *Peloscolex multisetosus* (Frank Smith 1900, p. 452). Michaelsen 1900, p. 525.
- 6) *Peloscolex inflatus* Michaelsen 1901, p. 141.
- 7) *Peloscolex marinus* (Ditlevsen 1904, p. 421).
- 8) *Peloscolex insularis* Stephenson 1922, p. 290.
- 9) *Peloscolex stankovici* Hrabe 1931, p. 33 (formas: *typica* *sublitoralis* e *litoralis*).
- 10) *Peloscolex tenuis* Hrabe 1931, p. 40.
- 11) *Peloscolex wereschtschagini* Michaelsen 1933a, p. 327.
- 12) *Peloscolex pigueti* Michaelsen 1933a, p. 327 (*Tachydrilus plicatus* Piguet 1928, p. 93).

Nessa lista não foi incluída a espécie *Peloscolex heterochaetus* (Mich.) descrita como *Limnodrilus* (Michaelsen 1926b, p. 22) e, assim, mencionada várias vezes na literatura (Michaelsen 1927a, p. 17; Ude 1929, p. 83; Stephenson 1930, p. 632, 747; id. 1931, p. 312). Como a cutícula dessa espécie é lisa, não se compreende porque A. de Vos (1936, p. 86), pelo que se pode depreender do "Zoological Record" escreve *Peloscolex heterochaetus*. Por outro lado, constitui novidade da nossa lista a incorporação de *Tubifex marinus* Ditlevsen (1904, p. 415, 421) no gênero *Peloscolex* como espécie independente. A descrição das papilas escuras (p. 422) não deixa dúvida de tratar-se dum

Peloscolex. A procedência de *Tubifex marinus* das profundidades do Sund, entre a ilha dinamarquesa Sjölland e a costa sueca, faria supor ter Ditlevsen tido em mãos *Peloscolex benedeni* (Udek.), mas, essa espécie encontrou também (1904, p. 421), de maneira que já porisso não se impõe, sem delongas, tal suposição. A descrição de *P. marinus* alude, várias vezes, a *Emboloccephalus plicatus* (Randolph 1892a, p. 461), espécie idêntica a *P. ferox*. Essas alusões significam ser a chetotaxia diferente em *Peloscolex benedeni* e *Tubifex marinus*, depreendendo-se isso também da diagnose do último. As cerdas gancheadas bifurcadas de *P. benedeni* mostram em figuras velhas (Claparède 1863, t. 13 f. 15) e novas (Knöllner 1935, f. 42 p. 481) sempre a ponta superior (ou anterior) menor que a inferior (posterior), ao passo que a espécie nova de Ditlevsen tem o ramo superior um pouco maior (veja Ditlevsen 1904, t. 16 f. 11 B, i. é, o primeiro "B" constituindo o segundo "B" erro tipográfico, que deveria ser substituído por D). *Tubifex marinus* possui 1-3 cerdas capilares ao lado de 2-3 agulhas gancheadas nos feixes dorsais e 3-5 cerdas gancheadas nos feixes ventrais; a bainha do penis é nítida e muito comprida. *Peloscolex benedeni* não tem tubo rígido do penis, e os feixes dorsais, como também os ventrais, são geralmente compostos por duas cerdas gancheadas, raramente por mais, sendo estas unicuspidatas ou indistintamente bicuspidatas. Às vezes, ocorrem, nos feixes dorsais, além das agulhas gancheadas, também cerdas capilares. Cabe, sem dúvida, às autoridades europeias re-examinarem *Tubifex marinus* e, então, aceitárem essa espécie como independente ou incorporárem-na na sinonímia de *P. benedeni*. Como não encontrámos na literatura ao nosso alcance alusão alguma a *Tubifex marinus*, que por certo, é um *Peloscolex*, tivemos de comparar as diagnoses relativas a êle e a *P. benedeni*. Depois de ter feito isso, não nos sentimos autorizados a reunir *P. marinus* com qualquer outra espécie do gênero.

Peloscolex evelinae, spec. nov.

Os vermes tem comprimento de 3 cm., e mais ainda, sendo a espessura (o diâmetro do corpo) de 200-300 μ . As regiões anterior e posterior, frequentemente em grande extensão regeneradas, adquirem o seu diâmetro normal somente certo tempo depois da regeneração completa. O número dos segmentos é muito grande, variando de 150 a 180, exclusive longa zona caudal de acréscimo. Do comprimento, acima indicado, e do número dos segmentos resulta a brevidade de cada segmento. A cor dos animais é acastanhada e azeitonada, transluzindo o sangue vermelho. O prostômio é incolor, obtuso e provido de cerdas sensoriais.

As cerdas do corpo começam dorsalmente no 6.º segmento, ventralmente no 2.º. Os feixes dorsais (Fig. 2 A) contem uma única cerda capilar, que é lisa e tem 170 μ de comprimento, 3 μ de espessura. Na base dessa cerda capilar ocorre minúscula cerda acicular, curvada (comprimento: 35-40 μ). A terminação da pequena cerda não pode, nem mesmo com imersão, ser reconhecida distintamente; ao que parece, é indivisa e um pouco espessada. Os feixes ventrais (Fig. 2 B, C) são menos fortes nos segmentos 2-5 (comprimento: 108 μ ; espessura: 3 μ) que nos seguintes. Do 6.º segmento para trás, onde as cerdas ventrais são relativamente grossas, (comprimento: 120 μ ; espessura: 5 μ) elas revelam-se como ôcas. As cerdas ventrais são gancheadas e bifurcadas, com o ramo inferior mais grosso que o superior. São reunidas de 2-4 num feixe, havendo, geralmente, nos feixes posteriores somente 2-3.

Estruturas cuticulares especiais ocorrem do 2.º segmento para trás. Apresentam-se como papilas cuticulares em forma de tubérculos escabrosos, até 20 μ de altura e papilas sensoriais, hialinas, 15-30 μ de altura. Os tubérculos da primeira categoria são desiguais e de cor castanha, em parte mais clara, em parte mais escura. Na região anterior do 2.º-5.º segmento, as pequenas verruguinhas acastanhadas, que formam muitos anéis regulares, são menores e, entre si, mais uniformes que no corpo restante, onde a sua disposição é menos ordenada. Aí são os tubérculos maiores, de dimensões irregulares e menos numerosos que na região anterior (Fig. 1). O aspeto do animal é hirsuto, porque as papilas cuticulares se prolongam, formando fios ramificados ou compridos pêlos incolores, muito mais longos que as cerdas dorsais capilares e ultrapassando ainda o diâmetro do corpo. Nas regiões regeneradas são os tubérculos escabrosos menores que nas partes velhas do corpo.

As papilas hialinas, piriformes ou cilíndricas, distalmente providas de curtas cerdas sensoriais, são especialmente numerosas na região anterior; no corpo restante formam, geralmente, um anel segmentar, situado imediatamente antes da cerda dorsal, e outro anel, intersegmentar, equidistante dos anéis precedente e seguinte.

No material disponível não se acharam desenvolvidos os órgãos reprodutivos.

Procedência: 1) A espécie foi descoberta por minha esposa, Exma. Sra. D. EVELINE DU BOIS-REYMOND MARCUS, no tanque cimentado, sito no terreno da Secção de Ciências Naturais da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Esse tanque tem de altura d'água 40 cm., vivendo os vermes no fundo, entre as folhas caídas e podres de *Ficus elastica*.

2) Mais tarde encontrámos 12 exemplares, já conservados, num tufo de Briozos *Phylactolaemata* (*Stolella agilis* forma *iheringi* veja p. 83 d'êste Boletim) proveniente do Ceará (nordeste do Brasil).

Discussão sôbre a nova espécie

A separação de *Peloscolex evelinae* das outras espécies do gênero, acima mencionadas (veja p. 156), não oferece dificuldades. Em *P. wereschtschagini* formam as papilas cuticulares couraça uniforme. Em *P. pigueti* coalescem, na parte papilosa do corpo, i. é, na região entre as cerdas do 4.º segmento até o 18.º segmento (o único exemplar conhecido tem 24 segmentos), as papilas em forma de anéis largos. Em *P. inflatus* tal união das papilas ocorre na extremidade posterior do corpo, onde aparecem anéis estreitos em sucessão cerrada. As papilas de *P. insularis* começam no terço caudal do 3.º segmento. Nas três formas de *P. stankovici* são as cerdas ventrais, com exceção das externas dos segmentos mais rostrais, unicuspidatas. Cerdas gancheadas flabeliformes na região anterior do dorso caracterizam *P. ferox* e *P. tenuis*. O número dos segmentos de *P. velutinus* varia de 40 a 70, e os feixes dorsais contêm, além de 1-4 cerdas capilares, até 4 pequenas cerdas gancheadas. *P. multisetosus* e *P. variegatus* possuem 3-14 e 6-10 cerdas capilares, respetivamente. Nos feixes dorsais de *P. benedeni* encontram-se duas, raramente, mais cerdas gancheadas e, às vezes, cerdas capilares. em oposição a *P. evelinae* onde a única cerda acicular é extremamente pequena e a cerda capilar sempre presente. *P. benedeni* é, além disso, espécie marinha ou d'água salobra. A transição ao tipo unicuspidato das cerdas bifurcadas, tão característica de *P. benedeni*, falta em *P. evelinae*. Em *P. marinus* são os feixes dorsais formados por 1-3 cerdas capilares e 2-3 gancheadas.

Observações biológicas

Os vermes lucífugos enovelam-se, quando atingidos pela luz do dia no pequeno vidro de observação ou irritados mecânicamente, de tal modo que o animal, de 3 cm. de comprimento, se torna uma bolinha de 3 mm. de diâmetro. No escuro, ou mesmo no claro, quando se teem acostumado ao novo ambiente, desenredam-se pouco a pouco, estendendo-se mais ou menos completamente. Stephenson (1930, p. 641) cita a "Sistematização das associações no reino animal" de P. Deegener ("Die Formen der Vergesellschaftung im Tierreiche" Leipzig 1918), livro êste atualmente não à nossa disposição, mas, cujos traços fundamentais conhecemos, tanto pelas aulas do autor,

quanto por vários trabalhos zoosociológicos dêle nas nossas mãos. Deegener denomina de "synaporium" sinapório, na ortografia oficial, a associação animal causada por condições desfavoráveis. Tais podem residir no meio externo ou no estado fisiológico, p. e., numa doença. No caso atual tratar-se-ia dum sinapório homotípico, visto se compôr de organismos pertencentes à mesma espécie. No capítulo sobre a tigmotaxia positiva menciona Herter (1925, p. 51) o fenômeno como reação agregativa ("Aggregationsreaktion"), citando várias observações a respeito. Dessas parece mais interessante a das aglomerações de *Rhynchelmis limosella* Hoffm. (Lumbriculidae), unidas durante o dia e dissociadas cada noite, independentemente da iluminação, obedecendo, assim, o sinal da tigmotaxia a um ritmo cronológico. As cerdas sensoriais dos *Limnodrili*, numerosas e morfologicamente não sem delongas analisáveis, deveriam tornar bastante difícil o trabalho experimental sobre os tangoreceptores e, mais ainda, sobre a condução do estímulo. Além da reação agregativa, *Pelosclex evelinae* não mostra tigmotaxia positiva mais pronunciada do que se pode esperar dum animal rastejante.

Na descrição da espécie já aludimos às regenerações frequentemente observadas no nosso material, sujeito a mutilações pela manipulação necessária para isolar os vermes das folhas, sedimentos e algas. Nas zonas regeneradas desenvolvem-se ventralmente em cada segmento, no início, somente duas cerdas bifurcadas, relativamente fracas (Fig. 2 D). No folículo, vizinho à base dessas cerdas pequenas, origina-se a cerda de substituição, de dimensões normais.

O número dos segmentos regenerados, esboçados simultaneamente, pode ser muito grande, num caso, p. e., 100 segmentos, mas, todos, no início da regeneração, de comprimento menor que os velhos. No material atual, também as cabeças foram regeneradas. Os tubérculos escabrosos da região regenerada são menores que os das partes já antes existentes, evidenciando-se, assim, como produtos cuticulares das células da epiderme (hipoderme ou camada matriz, de vários autores).

Notas histológicas

O integumento de *Pelosclex evelinae* compõe-se de células epiteliais poligonais (Fig. 3, e), volumosas, mas, chatas, cujos limites são nítidos. A cutícula (t), secretada pela epiderme, cobre a superfície das células tão rente, que forma capa imediatamente aposta ao epitêlio. Em consequência da fixação, ou como fenômeno natural, solta-se a cutícula, às vezes, um pouco, notando-se, justamente nesses casos, o modo da formação das

papilas. Veem-se então finos fios protoplasmáticos que saem das células epidérmicas e entram na cutícula geral. Os processos protoplasmáticos emanam da célula epitelial, por via de regra, exatamente por cima do núcleo. No ponto em que o fio saído da epiderme toca na superfície externa da cutícula, cresce um tubérculo, cujo centro é constituído por densa aglomeração de secreção. Ao redor da massa central depõe-se substância menos densa, que se tingue do mesmo modo que a cutícula geral. A cutícula do tubérculo ramifica-se na superfície e cobre-se, sôbre as ramificações e entre elas, por grande número de condensações negrejantes. Nessas, trata-se, evidentemente, menos de partículas alheias, mas, na espécie atual, principalmente, de endurecimentos irregulares da própria cutícula. Entre os vários tubérculos é a cutícula lisa, podendo, em cutículas velhas, dois ou três tubérculos congregar-se, como se reconhece pelo número dos centros de secreção densos e pelas dimensões de tais gibas. Em zonas jovens, regeneradas, são as células epidérmicas caracterizadas pela sua pequenez e o número, conseqüentemente, maior. A cutícula recém-formada começa plana, crescendo depois os tubérculos sucessivamente (Fig. 3 B).

As papilas sensoriais (n) são igualmente cobertas pela cutícula, embora muito mais tênue, que forma, na cúpula da papila, uma orla de bastonetes, e, além disso, 1-3 pêlos sensoriais, provavelmente tácteis. As células sensoriais, pertencentes a uma papila, formam pequeno grupo ou botão intra-epitelial, colocando-se, frequentemente, um núcleo dessas células por cima dos outros. Limites entre as células sensoriais não se veem, como também não se destacam em preparações coradas pelos métodos usuais as fibras nervosas basais, por certo, muito finas. Por outro lado, nota-se diferenciação fibrosa no protoplasma da papila, e isso, com grande regularidade, tanto nos cortes longitudinais, quanto nos transversais, cujo centro pontilhado revela a presença de elementos especiais. Nêles trata-se, evidentemente, das neurofibrilas, que transmitem a irritação recebida pelas terminações cuticulares às células sensoriais.

A literatura a respeito das papilas dérmicas nas espécies do gênero *Pelosclex* foi reunida por Stephenson (1930, p. 25, 312), havendo, além disso, vários cortes da pele no trabalho de Hrabe (1931). Além do fato de ocorrerem sempre dois tipos de papilas, as cuticulares ("Sekretpapillen" de Hrabe), e às sensoriais, revestidas por fina camada cuticular, não ha muitos pontos em que concordam os achados anteriormente publicados com os aquí apresentados. Evidentemente varia muito, de uma espécie para outra, o tamanho das papilas cuticulares, como também a incorporação de partículas alheias na secreção da epiderme. Foi, ao que parece, o centro de

secreção das papilas cuticulares que levou Delphy (1921, citado segundo Stephenson 1922, p. 289; 1930, p. 26) à opinião de se tratar nelas de células eliminadas do conjunto epitelial. As papilas das zonas regeneradas são bastante uniformes em *P. evelinae*, e, assim, distinguem-se durante muito tempo das papilas do corpo restante que apresentam, na espécie atual, certa variação das dimensões dentro da mesma região. Tal achado parece indicar que as papilas velhas se desintegram e são substituídas por papilas novamente secretadas. Stephenson pensa na possibilidade de função excretora das papilas. Simultânea ou exclusivamente, poderiam também funcionar no sentido de proporcionar ao verme contato mais íntimo com a vasa, em que vive, ou simplesmente proteger a epiderme, podendo a separação das papilas velhas ser causada mecanicamente. Somente experiências com vermes vivos, mantidos em meios diferentes, poderiam esclarecer a função das papilas cuticulares das espécies de *Pelosclex*.

As referências a respeito das papilas sensoriais são muito escassas (Stephenson 1930, p. 312). Hrabe (1931 p. 36) diz: "as células sensoriais são providas de bastonetes sensoriais" (figura 6 k no texto, papila esquerda), mas, a ilustração indicada mostra apenas o plasma no ápice da papila indistintamente estriado, e na base aproximadamente da papila, três núcleos, eventualmente combináveis com a papila. A ausência de musculatura circular e dos limites entre as células da epiderme nessa figura e nas outras (l. c., f. 6 j, 7 g) fazem crêr ter Hrabe, aliás grande autoridade na sistemática dos Oligochaeta, disposto apenas de material fixado para fins taxonômicos, realmente os únicos visados no trabalho citado.

Em várias Naididae conhecem-se papilas sensoriais, por princípio, semelhantes às ocorrentes em *Pelosclex evelinae*. Reproduziu, p. e., Stephenson (1930, f. 132) uma figura, dada por Vejdovsky, do órgão sensorial epitelial de *Slavina appendiculata* (Udek.), e Brode (1898, t. 14, f. 16) desenhou o órgão sensorial de *Aulophorus vagus* Leidy. Justamente nas duas espécies mencionadas, cujos órgãos sensoriais cutâneos despertaram a nossa atenção, quando folheámos a literatura, trata-se de vermes, cuja pele se acha coberta por capa de partículas alheias. Em correlação com isso são os órgãos sensoriais dermatícos especialmente desenvolvidos, dispostos em anéis ao redor do corpo, e em *Slavina appendiculata*, além disso, elevados em papilas. Impõe-se, sem delongas, a comparação com *Pelosclex evelinae*, cujas papilas cuticulares, senão fossem acompanhadas por papilas sensoriais, diminuiriam a possibilidade do verme em se orientar sobre as qualidades do seu ambiente.

C. Sôbre o gênero *Limnodrilus*

(Fig. 4-20, 22)

Dentro dos gêneros das Tubificidae com órgão copulador (penis) verdadeiro e com glândula acompanhadora sólida (próstata) do átrio, i. é, a dilatação do duto eferente, o gênero *Limnodrilus* Claparède 1862 caracteriza-se pela igualdade dos feixes dorsais e ventrais de cerdas bifurcadas. Um caso excepcional, mencionado por Michaelsen (1928, p. 88), passamos deliberadamente em claro. A bainha chitínica, rígida, do órgão copulador, que figura ainda nas diagnoses genéricas de Beddard (1895, p. 248) e Michaelsen (1900, p. 42-43), não se apresenta invariavelmente em todas as espécies (Stephenson 1931, p. 312). Visto que o gênero, espalhado no mundo inteiro, abrange 44 espécies, nem todas válidas, é verdade, a presença ou ausência da bainha chitínica parece possibilitar divisão ulterior dessa entidade sistemática complexa. Mas, em certas espécies pertencentes ao grupo das desprovidas de bainha penial propriamente dita, ocorre o revestimento do penis por cutícula algo espessada, às vezes, extensiva à câmara de alojamento do órgão. Tal estrutura intermediária entre a da bainha típica e a outra, do órgão copulador mole, recomenda manter o gênero indiviso.

O número das espécies mais que triplicou desde a última resenha sistemática dos Oligoquetos (Michaelsen 1900, p. 42-46). A necessidade de classificar o material colhido em São Paulo obrigava-nos a reunir quanto possível do inventário do gênero. O resumo do estado atual da taxonomia de *Limnodrilus* pode ser útil para orientar os que futuramente encontrarem espécies do gênero no país, embora não seja possível determiná-las com as indicações, aqui publicadas, que informam apenas de maneira muito sumária. As diagnoses curtas, como ainda figuram na dita sinopse do sistema dos Oligochaeta, caíram, no gênero em questão, em desuso. Pensamos que talvez o caminho entre os extremos, a saber, a enumeração dos nomes e a cópia das descrições extensas, fosse o mais próprio para a primeira orientação.

A. Espécies providas de bainha do penis chitínica e rígida.

1.º Grupo. Bainha curta, 2-6 vezes tão comprida quão larga ou menos longa ainda.

1. *L. alpestris* Eisen 1879 (Michaelsen 1900, p. 44). Bainha 1:6. Comprimento dos vermes: 25 mm., diâmetro: 750 μ , portanto, pequenos e relativamente grossos.
2. *L. gracilis* Moore (1906, p. 169-170). Comprimento: 75 mm.; 140-175 segmentos. As espermatecas dirigem-se, do orifício sito na linha das cerdas ventrais, ver-

ticamente para cima, até quasi atingirem a parede dorsal do corpo. Duto e ampôla das espermatecas não claramente distintos. Bainha 1:5-6.

3. *L. grandisetosus* Nomura (1932, p. 511). Bainha muito curta, 1:2. Cerdas ventrais dos segmentos IV-X muito grossas. Os vermes são, provavelmente, proterogínicos.
4. *L. helveticus* Piguet 1913 (Ude 1929, p. 84). Bainha 1:5; comprimento 25-40 mm.; número dos segmentos 50-65; duto das espermatecas entalmente estreito, ectalmente dilatado.
5. *L. neotropicus* Cernovsitov (1939, p. 106). A bainha (1:4—5,5) termina com dilatação globosa.
6. *L. ornatus* Eisen 1879 (Michaelsen 1900, p. 43). A bainha (1:5) possui coroa de corpúsculos chitínicos na circunferência ental.
7. *L. silvani* Eisen 1879 (Michaelsen 1900, p. 44-45). A bainha (1:3-4) é lateralmente achatada.
8. *L. steigerwaldi* Eisen 1879 (Michaelsen 1900, p. 46). Comprimento: ca. de 80 mm.; diâmetro: 0,75-1 mm. Apesar das indicações a respeito da bainha com 1:5 (Beddard 1895, p. 253) e 1:6 (Michaelsen, l. c.), pensa Cernovsitov (1939) p. 105) na probabilidade de ser a espécie idêntica a *L. hoffmeisteri*. Friend (1912, p. 271) indica a proporção da bainha com 1:8 e considera a espécie como variedade de *L. hoffmeisteri*.
9. *L. udekemianus* Claparède 1862 (Ude 1929, p. 82). O genótipo. Tem de comprimento 30-40 mm., ca. de 160 segmentos e a bainha 1:4. Friend (1912, p. 272) descreveu a var. *wordsworthianus* com o prostômio e o 1.º segmento papilósos e com duto da espermateca muito comprido.
10. *L. willeyi* Nomura (1913, p. 134), semelhante a *L. udekemianus*, mas, com número dos segmentos igual, a saber, 100-180, tem 80-100 mm. de comprimento. Bainha 1:3-4.
11. *L. spec.* (Stephenson 1929, p. 227). Até o 8.º ou 11.º segmento ocorrem 2-3 cerdas ventrais; daí para trás somente 1. O verme é muito delgado, tendo na região anterior, que é a mais grossa, diâmetro de 500 μ , sendo o comprimento de 120 mm. Bainha 1:2. Distingue-se de *L. grandisetosus* pela falta das cerdas grossas e poderia ser denominada, pois difere de todas as espécies restantes do gênero.

II.º Grupo. Bainha de comprimento médio, pelo menos 8, geralmente 9-13 vezes tão longa quão larga.

12. *L. aurantiacus* Friend (1911, p. 414; 1912, p. 274). Células intestinais do 8.º segmento para trás alaranjadas em vários ("several") segmentos. Bainha 1:13.
13. *L. aurostriatus* Southern (1909, p. 136). Nos segmentos anteriores de viva cor vermelha; para trás mais pálido. Cada segmento com dois anéis aúreos. Espermatecas com ampôla espaçosa e duto largo, ligados por passagem estreita. Átrio comprido e delgado; bainha 1:8-9.
14. *L. corallinus* (Eisen 1879) (Michaelsen 1900, p. 46). Vermes relativamente grossos; diâmetro de 1-1,5 mm.; comprimento de 25-70 mm. Bainha 1:8 (Beddard 1895, p. 254); 1:9 (Michaelsen, l. c.). Segundo Cernovsitov (1939, p. 105), provavelmente um sinônimo de *L. hoffmeisteri*.

15. *L. dugèsi* Rybka 1898 (Michaelsen 1900, p. 45). Bainha fortemente curva, 1:12. Comprimento do corpo de 40-70 mm.; diâmetro de ca. de 1 mm.
16. *L. galeritus* Friend (1912, p. 278). Orifícios das espermatecas cobertos por saliências mamilares. Bainha 1:15.
17. *L. gotoi* Hatai (1899, p. 5). Comprimento de 70 mm.; diâmetro de 2 mm.; 100-150 segmentos. Bainha 1:4 (na f. 8), 1:9-11 (nas f. 1,3, 10). Por causa dessa desarmonia pensou Nomura (1913) ter Hatai trabalhado com material heterogêneo e chamou espécimes de Tóquio, com bainha de 1:3-4, de *L. willeyi*, outros, de procedência igual, mas, com bainha de 1:10-11, de *L. gotoi* Hatai. Cernovitov (1939, p. 105) inclui *L. gotoi* Hatai na sinonímia de *L. hoffmeisteri*. Seja notado que o saco espermático anterior duplo e a falta de espermatóforos, caracteres de *L. gotoi* Nomura, não foram verificados em *L. gotoi* Hatai.
18. *L. gotoi* Nomura (1913, p. 3). Além da identidade incerta dessa espécie a *L. gotoi* Hatai, é ela, seguramente, um sinônimo de *L. socialis* Stephenson 1912 (Nomura 1913, p. 46; id. 1929, p. 131; Stephenson 1923, p. 98).
19. *L. hoffmeisteri* Claparède 1862 (Ude 1929, p. 82). Material europeu típico tem de comprimento 20-50 mm., 55-95 segmentos, e bainha de 1:11-12. Friend (1912, p. 271) descreveu a var. *tenellus* com a bainha de 1:4-6, evidentemente não pertencente a *L. hoffmeisteri*, mas, descrita tão sumariamente que não pode ser julgada.
20. *L. igneus* (Eisen 1879) (Michaelsen 1900, p. 45). Quando vivente, tem cor de fogo; comprimento de 30 mm.; diâmetro de 750 μ . A bainha reta, tem proporção de 1:12.
21. *L. lucasi* Benham (1903, p. 216). Segundo o autor, semelhante a *L. dugèsi*. A bifurcação das cerdas com ramos de comprimento igual, sendo o proximal mais grosso que o distal. Comprimento do corpo de 15-35 mm.; diâmetro de 250-500 μ ; número dos segmentos, 60-80. Não ha vasos cutâneos. Bainha ca. de 1:10.
22. *L. monticola* Eisen 1879 (Michaelsen 1900, p. 46). Comprimento e diâmetro como em *L. igneus*. Ramo distal das cerdas algo mais comprido que o proximal. Bainha ca. de 1:8, muito fracamente encurvada. Segundo Cernovitov (1939, p. 105), provavelmente idêntico a *L. hoffmeisteri*.
23. *L. parvus* Southern (1909, p. 137-138) com a var. *biannulatus* Lastochkin (1927, p. 18). Bainha de 1:9-13. É menor que *L. hoffmeisteri* e, nas cerdas anteriores, é o ramo proximal maior que o distal. Por Cernovitov (1939, p. 104-105) incorporado na sinonímia de *L. hoffmeisteri* foi aqui considerado (veja p. 167) como forma do mesmo.
24. *L. socialis* Stephenson (1912; 1917, p. 93; 1923, p. 96). Comprimento de 70-100 mm.; diâmetro menor que 1 mm.; bainha 1:10-11. Por Michaelsen (1935, p. 100-102) e Cernovitov (1939, p. 105) incluído na sinonímia de *L. hoffmeisteri* (veja p. 173).
25. *L. subsalsus* Moore (1905, p. 392). Comprimento de 40 mm., no máximo; diâmetro máximo, 600 μ ; 120 segmentos. Bainha 1:12-13. Cernovitov (1939, p. 105) considera a espécie idêntica a *L. hoffmeisteri*.
26. *L. vejidovskyanus* Benham (1903, p. 213). Comprimento de 20-25 mm.; diâmetro de 750 μ até 1 mm., portanto, relativamente grosso. Segmentos, 66-75, mais 33-40 muito curtos, regenerados. Bainha ca. de 1:10.

III. Grupo. Bainha comprida, 20 e mais vezes tão longa quão larga.

27. *L. claparèdeanus* Ratzel. (1868, p. 590). Comprimento 40-80 mm.; 78-160 segmentos; bainha 1:23-31. Sinônimos, segundo Michaelsen (1900, p. 45): *L. californicus* (Eisen 1879), *L. spiralis* (Eisen 1879); segundo Ude (1929, p. 82): *L. longus* Bretscher 1901. Southern (1909, p. 136) e Friend (1912, p. 273-274) mantêm a última espécie separadamente.
28. *L. motomurai* Nomura (1929, p. 131, 137). Comprimento de 50-80 mm.; 100-150 segmentos; proporção da bainha 1:30-33.

B. Espécies sem tubo quitínico, rígido, ao redor do penis inteiro.

29. *L. arenarius* Michaelsen (1926c, p. 155) e var. *inaequalis* Michaelsen & Verescagin 1930. A cutícula que reveste o penis é tênue; a da câmara, um pouco mais espessada. Cerdas genitais, 1 por feixe, no 10.º segmento. O nome da variedade deveria ser modificado, pois já ocorre, como nome específico no gênero (veja n.º 40).
30. *L. baicalensis* Michaelsen (1901, p. 140). Penis sem revestimento quitínico; cerdas genitais, unicuspidatas, 1 por feixe, no 10.º segmento.
31. *L. chacoensis* Stephenson (1931, p. 309). O penis, que é curto e dobrado quando retraído, e a câmara são cobertos por cutícula contínua com a da superfície do corpo e de tenuidade igual.
32. *L. dybowskii* (Grube 1873) (Michaelsen 1900, p. 65). Geralmente, não mais de 2 cerdas por feixe. O penis e a câmara revestidos por cutícula muito grossa.
33. *L. heterochaetus* Michaelsen (1926b, p. 22). As cerdas das regiões média e posterior do corpo são unicuspidatas.
34. *L. michaelsoni* Lastochkin (1937, p. 233). As cerdas ventrais dos segmentos IX-XII (uma por feixe) são maiores (125-145 μ) que as outras (72-118 μ) e possuem ramo distal comprido e afiado (reduzido nas cerdas restantes), sendo o ramo proximal disposto perpendicularmente sobre o eixo da cerda.
35. *L. newaensis* Michaelsen (1903a, p. 3; 1923, p. 42). Corpo, até 10.º segmento, amplamente provido de vasos serpenteantes. As linhas laterais, verificáveis à luz direta, contêm os póros das espermatecas. Somente o saco espermático anterior existe. A cutícula do penis espessada forma um anel, tão longo quão largo, especialmente grosso e comparável à bainha das espécies da secção A.
36. *L. papillosus* Friend (1912, p. 276). Coberto de pequenas papilas. Espermatecas estriadas, sem duto distinto. No lugar da bainha, um saco, munido, no centro, de processo quitínico, segundo a figura, uma cerda penial.
37. *L. trisetosus* Friend (1912, p. 277). Nos segmentos anteriores e posteriores uniformemente 3 cerdas por feixe. Espermateca sem duto. Duto eferente dilatado em forma de saco.
38. *L. virulentus* (Pointner 1911, p. 637). O penis tão curto e a cutícula déle e da câmara tão fina quão em *L. chacoensis*. O átrio é tubiforme, quasi não dilatado em comparação com o duto masculino. A próstata é exígua.

C. Espécies cujo órgão copulador e, com isso, a bainha, se ignora.

39. *L. (?) aequatorialis* Michaelsen (1935a, p. 34). A espécie possui, do 3.º segmento para tras, poros dorsais.

40. *L. inaequalis* Friend (1912, p. 277). Sem bainha penial. Ramo distal da bifurcação da cerda muito curto, seguido por 2-3 pontas proximais.
41. *L. nervosus* Friend (1912, p. 279). Os gânglios ventrais dos segmentos 1-5 são dilatados para os dois lados; a comissura faringea é muito forte.

D. Espécies, cujas diagnoses ainda não foram vistas por nós.

42. *L. crassus* L. Andrusoff (1914, Kiev Zapiski obsc. jest. v. 32 n.º 4, p. 92 f. 1-3). A posição genérica é duvidosa, segundo o próprio autor.
43. *L. pacificus* Chen (1935, Abstr. Papers Scient. Conference Nanking, p. 49).
44. *L. phreodriloides* Michaelsen. Possui, segundo Michaelsen (1928, p. 88), cerdas do tipo da família Phreodrilidae, i.é, cerdas dorsais unicuspidatas, pêlos ou agulhas e, nos feixes ventrais, dois ganchos, uni ou bi-cuspidatos.

I. Descrições sistemáticas

Limnodrilus hoffmeisteri forma *parva* Southern

(Fig. 4-5)

Limnodrilus parvus Southern 1909, p. 137 t. 8 f. 5.

Limnodrilus hoffmeisteri Cernovitov 1939, p. 104-106 f. 76-85.

Os vermes vivos têm 20-30 mm. de comprimento e ca. de 500 μ de diâmetro. O número dos segmentos importa, aproximadamente, em 120. Os segmentos são, em vermes vivos, um pouco mais compridos que largos. A espessura do revestimento do corpo, i. é, cutícula, epiderme, tubo músculo-dermático e somatopleura em conjunto, é de 11-16 μ nos cortes. A cor é vermelha, tirando à carmim.

O prostômio, examinado em vermes conservados, e assim, algo contraídos, é obtuso e um pouco mais largo que comprido. Os segmentos II-VI são bi-anulados, sendo o anel anterior mais estreito que o posterior.

Nos segmentos anteriores ocorrem 3-6 cerdas bifurcadas por feixe, de comprimento de 64 μ ; atrás do clitelo há primeiramente 4, mais para trás, 2 ou 3; nos últimos segmentos, existem apenas 2. As cerdas da metade posterior não ultrapassam 45 μ de comprimento. Em todas as cerdas do material aqui em mãos é o ramo proximal da bifurcação mais grosso que o distal (Fig. 4); nas cerdas anteriores, quer dizer, até os segmentos VI-IX, o ramo proximal é também mais longo que o distal (Fig. 4 A). As cerdas são sólidas e incolores. Nas cerdas do 20.º segmento, aproximadamente, para trás (Fig. 4-B) é a parte ectal, i. é, a situada distalmente ao nódulo, sempre muito mais fina que a ental, e por isso, dobra-se frequentemente. Indivíduos sexualmente maduros carecem de cerdas ventrais no 11.º segmento.

A faringe atinge o septo 3/4; o esôfago ocupa o 4.º segmento. As células cloragógenas começam atrás do dissepimento 4/5. Existe somente um único par de corações (Fig. 5, c), sito no 8.º segmento. O vaso dorsal (Fig. 5, g) faz no 9.º segmento uma curva para o lado direito, antes de descer no lado esquerdo. Os vasos cutâneos, desenvolvidos na metade posterior do verme são do mesmo tipo dos descritos da forma seguinte (p. 180), sendo apenas as duas alças principais de cada segmento (Fig. 14) um pouco menos onduladas. São igualmente as comissuras anteriores, as chamadas comissuras celomáticas, presentes nos segmentos IV-VII, menos tortuosas que naquela forma (Fig. 11, o). Nos segmentos VII e VIII são os nefrídios (Fig. 5, n) revestidos por células vesiculosas.

O clitelo (Fig. 5, i), pouco saliente, ocupa os segmentos XI e XII. Os testículos são, no material à nossa disposição, proeminências curtas (t) do dissepimento 9/10. Os ovários (o), em forma de S, são volumosos e situados no 11.º segmento; empurram o septo 11/12 de tal modo para trás que este não se mantém nítido no auge da maturidade dos órgãos reprodutivos. A zona do crescimento dos ovócitos acha-se localizada no bordo interno do ovário. Os ovidutos tem a mesma posição como na forma seguinte (Fig. 8, f). O ovisaco estende-se da sua origem no dissepimento 11/12 até o 17.º segmento ou mais para trás ainda, conforme o grau de enchimento pelos ovócitos. Os gonócitos masculinos são armazenados em três sacos espermáticos (Fig. 5, e), dois anteriores, sitos no 9.º segmento, e um posterior, inserido no dissepimento 10/11 e extendido até o 14.º segmento. Os funis masculinos veem-se no 10.º segmento (Fig. 5, f); o ducto masculino (d) é, no trecho anterior ao átrio, enroscado e tem 20 μ de diâmetro. O átrio (a) é grande, com 200-276 μ de longo e 62 μ de largo. A próstata (p) tem de comprimento 180 μ e de largura 100 μ ; é externamente lisa, não lobulada, e comunica-se com o átrio por ducto pedunculiforme. O átrio e a glândula acompanhadora pertencem ao 12.º segmento e foram apenas pela compressão da lâmina, em que se baseia a Fig. 5, deslocados, para o segmento seguinte. O ducto masculino atrás do átrio é curto e possui de diâmetro 27 μ . O órgão copulador inclusive a sua bainha quitínica (Fig. 5, b) corresponde com o infundíbulo terminal e o corte transversal orbicular ao penis de *L. hoffmeisteri*, mas, é muito pequeno, pois possui de comprimento 230-300 μ e de largura 23-27 μ , na extremidade interna (ental). Resulta disso que a proporção entre a largura ental e o comprimento é de 1:10 a 1:11. A parede do penis é relativamente grossa (2-3 μ); a musculatura circunda a bainha em espiral, cruzando-se as fibras de dois músculos, dos quais um se insere entalmente, o outro, antes da dilatação ectal.

Procedência: 1) Tanque no terreno da Secção de Ciências Naturais da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. 2) Córrego num bairro periférico ("Jardim Europa") da cidade de São Paulo. 3) Em águas pertencentes ao Tieté, cidade de São Paulo (bairro da Lapa).

Entre a separação específica de *Limnodrilus parvus*, baseada, principalmente, na predominância do ramo proximal da bifurcação das cerdas anteriores sobre o distal, e a incorporação completa da espécie em *L. hoffmeisteri*, proposta por Cernosvitov (l. c.), recomendamos a manutenção do nome original, aplicando-o a uma forma de *L. hoffmeisteri*. Como foi exposto por Cernosvitov, a longura maior do ramo inferior pode restringir-se às cerdas dos feixes mais anteriores, ou mesmo, às cerdas do 2.º segmento, quer dizer, ao primeiro provido de cerdas. Segundo Cernosvitov, há até espécimes em que a "diferença apenas pode ser verificada". Mas, como o autor escreve: "os exemplares com os caracteres de *Limnodrilus parvus* são usualmente menores que os representantes indubitáveis de *L. hoffmeisteri*" acentua-se mais nitidamente o quadro de *L. parvus*. O material atual, embora proveniente de localidades diferentes, é bastante uniforme quanto ao carácter das cerdas acima mencionado. Além disso, são os limites inferiores das medidas da bainha do penis dos espécimes presentes, a saber, 230 μ de comprimento e 23 μ de diâmetro ental, menores que os limites inferiores da tabela de Cernosvitov (1939, p. 105), i. é, 300 μ , e 25 μ , respectivamente. Os máximos das medidas aqui verificadas, 300 μ e 27 μ , avizinham-se a êsses mínimos. Cernosvitov indica a procedência do material que ostenta caracteres de *L. parvus* separadamente e não diz que haja transições sucessivas entre tais populações e outras de *L. hoffmeisteri* forma *typica*. Trata-se, portanto, de diferenças, sem dúvida, pequenas, mas verificáveis, como se objetivam ao nosso vêr, da melhor maneira pela introdução da "forma parva Southern 1909" de *L. hoffmeisteri*.

Distribuição geográfica: A forma parva foi assinalada do Lago de Titicaca, da Inglaterra e Irlanda, do Congo Belga e das Índias Orientais.

Limnodrilus hoffmeisteri Claparède forma *divergens*, f. nov.

(Fig. 6—9)

O comprimento de animais vivos é de 50-70 mm., ao passo que conservados não ultrapassam 40 mm. O diâmetro, em geral, é de 600 μ ,

alcançando no clitelo 800 μ ; os animais fixados e contraídos tem de diâmetro 800-1000 μ . A espessura da parede do corpo, i. é, epiderme + musculatura e somatopleura, medida fora da região do clitelo, é de 25-46 μ nos cortes. O corpo turgescendo locomove-se vivamente, tendendo, quando manipulado, a enroscar-se em espiral. O número dos segmentos importa em 90-170 e mais ainda, tendo sido contados até 210 segmentos. A cor dos vermes é vermelha pelo transluzimento do sangue. Intersegmentalmente ocorrem, nomeadamente nos segmentos posteriores, faixas alaranjadas. Também os nefrídios dos segmentos posteriores são, parcialmente, de cor alaranjada viva.

O prostômio de vermes conservados é pouco mais curto que largo; em vermes vivos é tão comprido quanto largo ou, segundo a contração, mais curto ou mais longo. Os segmentos II-VI são bi-anulados, sendo o anel anterior mais estreito que o posterior. Nos segmentos post-clitelaes formam células glandulares cutâneas uma cintura, sita ao nível das cerdas. O comprimento dos segmentos, quer dizer, a distância antero-posterior, é um pouco menor que o diâmetro dos vermes.

Os feixes das cerdas bifurcadas encontram-se, nos segmentos II-VI, no meio do segmento; na região seguinte, ainda ante-clitelar, no terço posterior do segmento; na zona post-clitelar, no quinto posterior. As cerdas, ligeiramente curvas e bifurcadas, são ôcas e providas de nódulo situado externamente (ectalmente) ao centro da cerda; na cavidade da cerda apresenta-se, várias vezes, conteúdo preto. O número das cerdas dos segmentos anteriores é de 7-11 por feixe, havendo mais 1-2 cerdas de substituição. Para trás diminui o número das cerdas sucessivamente, de maneira que os últimos segmentos possuem apenas 2 cerdas. O comprimento das cerdas anteriores é de 160 μ , declinando daí a longura, até importar em 105 μ nas cerdas posteriores. Em animais sexualmente maduros faltam cerdas ventrais no 11º segmento, cujas cerdas dorsais são regularmente desenvolvidas. Nas cerdas dos segmentos anteriores (Fig. 6B) é o ramo distal da bifurcação mais comprido e fino que o proximal; na região caudal apresenta-se o ramo proximal como mais robusto (Fig. 6A); na parte média do corpo forma-se uma zona de transição, sendo aí iguais os dois ramos. Nas cerdas dorsais dos segmentos II-V houve num terço, aproximadamente, do material estudado uma ponta accessória (Fig. 6C).

Chetotaxia dos segmentos II-X de *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *divergens*.

Segmento	número das cer- das dorsais	comprimento das cerdas dorsais (em micra)	número das cer- das ventrais	comprimento das cerdas ventrais (em micra)
II	7	109	7	105
III	9	125	9	118
IV	11	152	10	135
V	6	145	10	145
VI	8	150	9	150
VII	8	160	8	160
VIII	8	155	8	158
IX	7	153	8	150
X	6	132	5	120

O cérebro (gânglio suprafaríngeo) (Fig. 7) ostenta rostralmente concavidade oval e, caudalmente, outra, menos profunda. A faringe estende-se, para trás, até o fim do 3.º segmento. Células cromófilas parecem ausentes. O esôfago é curto e ocupa somente o 4.º segmento, ocorrendo células cloragógenas (cloragócitos) do 5.º segmento para trás. Os dissepimentos 3/4 e seguintes, até o 9/10, são algo espessados. Vasos cutâneos são desenvolvidos na metade posterior. Corações existem apenas no 8.º segmento, portanto, um único par. Nefrídios com células vesiculosas mostram-se no 7.º e no 8.º segmento.

O clitelo abrange os segmentos 11 e 12, salientando-se nos vermes vivos por ser grosso e esbranquiado. Os testículos (Fig. 8, t), muito grandes, são situados no 10.º segmento. Os ovários (Fig. 8, o) são enormes e podem, do seu segmento original, o 11.º, estender-se ao 12.º. O oviduto (f), sito posteriormente no 11.º segmento, desemboca externamente com orifício transversal, fendiforme, dificilmente perceptível. O ovisaco (i) sai do dissepimento 11/12 e atinge o 19.º segmento. Os sacos espermáticos (e) anteriores são pares e originam-se do septo 9/10; o posterior, impar, do dissepimento 10/11. Os sacos anteriores encontram-se no 9.º segmento; o posterior estende-se até o 17.º segmento. Os funis masculinos (m) começam ventralmente no 10.º segmento; são muito grandes e lobados. O duto masculino (d) pre-atríal (o "vas deferens" da literatura) é estreito (36 μ de diâmetro), ciliado e enroscado. O átrio (a) tem 210-460 μ de comprimento e 60-100 μ de diâmetro. A próstata (p), fracamente lobada no bordo externo, tem ca. de 160 μ de comprimento e ca. de 80 μ de largura. O duto masculino post-atríal (o "ductus efferens" da literatura) tem de diâmetro 40-45 μ e ca. de 400 μ de comprimento. O penis, cuja cutícula não é especialmente espessada, acha-se circundado por bainha chitínica (b), incolor e tênue. A bainha do penis (Fig. 9) apresenta-se como cir-

cular no corte transversal, estreita-se da extremidade interna (ental) para fora, mas, dilata-se na terminação externa (ectal) infundibuliformemente. Tanto na extremidade ental, quanto pouco antes da ectal, insere-se um músculo na bainha do penis. As fibras desses músculos envolvem a bainha em disposição espiral, cruzando-se.

Medidas do comprimento e do diâmetro (medido na extremidade interna ou ental), em micra, da bainha do penis de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma divergens.

Número do exemplar	Comprimento	Diâmetro, entalmente medido	Proporção
1	512	64	1 : 8
2	490	46	1 : 10,6
3	545	60	1 : 9
4	460	64	1 : 7,2
5	470	65	1 : 7,2
6	485	70	1 : 6,9
7	460	58	1 : 7,9
8	530	73	1 : 7,3
9	545	57	1 : 9,6
10	545	65	1 : 8,4
Média	504	62	1 : 8,3

Para dar uma ideia do estreitamento da bainha do penis em direção ectal, seja mencionado que as bainhas dos exemplares 2 e 3 da tabela acima ostentam 28 e 27 micra, respectivamente, como medidas do ponto mais estreito, sem que exista relação entre o diâmetro na extremidade ental e o estreitamento máximo, como se vê pelos exemplos escolhidos. Os orifícios das espermatecas (Fig. 8, s) aparecem como fendas transversais, situadas antes das cerdas do 10.º segmento. Espermatóforos foram raramente encontrados nos cortes.

Procedência: Tanque no terreno da Secção de Ciências Naturais da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

Discussão

A forma presente concorda em vários caracteres, não, porém, em todos, com *Limnodrilus socialis* Stephenson 1912, conhecido das Índias, do Ceylão, de Java (Michaelsen & Boldt 1932, p. 598) e do Japão. A iden-

tidade de *L. gotoi* Nomura 1913 com *L. socialis* Steph. apresenta-se como fato definitivamente estabelecido (Nomura 1913, p. 46; id. 1929, p. 131; Stephenson 1923, p. 98), ao passo que a de *L. gotoi* Nomura mesmo com certos exemplares de *L. gotoi* Hatai 1899 não parece fóra de dúvida. Essa última questão pode aqui ficar de lado, visto como o material presente se aproxima mais a *L. gotoi* Nomura que a *L. gotoi* Hatai. Stephenson mantinha em todos os seus trabalhos (p. e. 1923, p. 96, aí literatura; 1930, muitas páginas) *L. socialis* como espécie independente. Mais tarde, reuniu Michaelsen (1935, p. 100-102), ao comparar material das Índias Neerlandesas com europeu do Elba baixo, *L. socialis* com *L. hoffmeisteri* e foi seguido, nisso, por Cernovitov (1939, p. 104-105).

Algumas das estruturas que levaram Stephenson a separar *L. socialis* de *L. hoffmeisteri* foram apontadas por Michaelsen (l. c.) como realmente existentes também em *L. hoffmeisteri* mas, descuidadas na diagnose anterior (Michaelsen 1900, p. 43). Restam, porém, vários caracteres, diferentes nas duas espécies, que, embora não discutidos por Michaelsen (1935), constam de descrições recentes. Na base da literatura, não seria admissível reunir *L. hoffmeisteri* e *L. socialis*. Mas, como Michaelsen e Cernovitov, em oposição a nós, dispuseram de material comparativo, quando reuniram as duas espécies, não conviria aqui, reivindicar a independência de *L. socialis*. Consideramos apenas possível a sua restituição. Por isso confrontamos a forma atual, que se distingue mais de *L. hoffmeisteri* que de *L. socialis* com essas duas espécies, sem embargo de denominarmô-la em conformidade com a sinonímia estabelecida pelas duas autoridades citadas.

Material típico de *L. hoffmeisteri* (Ude 1929, p. 82) tem de comprimento 20-50 mm. e 55-95 segmentos; material sulamericano de *L. parvus* tido por Cernovitov (l. c.) como idêntico a *L. hoffmeisteri* e publicado sob êste último nome, tem de comprimento 10-20 mm, de diâmetro 450 μ e 50-90 segmentos. A forma presente é mais comprida, relativamente mais fina e possui mais segmentos, sendo os dados correspondentes: 50-70 mm, 600 μ , e 90-210. A diferença entre a nova forma e *L. socialis* é menor, embora ainda exista. Reunindo as indicações de Nomura (1913, p. 4) e de Stephenson (1923, p. 96) a respeito de *L. socialis*, obtemos: comprimento 70-100 mm, diâmetro inferior a 1 mm, e 100-150 segmentos.

A julgar por *L. gotoi* Hatai, é simples o saco espermático anterior em *L. hoffmeisteri*; em *L. socialis* e em forma divergens é duplo.

As cerdas são em *L. hoffmeisteri* 4-8 por feixe (Ude, l. c., material europeu); 4-5 por feixe nos segmentos anteriores e 2-3 nos posteriores (*parvus* = *hoffmeisteri* material sulamericano de Cernovitov, l. c.). Em *L. socialis* chega-se, pela combinação das indicações de Stephenson e Nomura a 6-8 cerdas anteriores, 3-5 médias, e 1-2 posteriores. Na forma aquí em mãos ha pelo menos 7, e até 11 cerdas anteriores, diminuindo o número para trás, até serem 2 nos últimos segmentos. As pontas dos ramos da bifurcação das cerdas são, nos exemplares presentes, algo obtusas, em oposição aos ramos cuspidatos de *L. hoffmeisteri*. As dimensões dos ramos da forma *divergens* enquadram-se nas variações admitidas para *L. hoffmeisteri*. A cerda dum segmento posterior (Fig. 6A) concorda com a figura da cerda de *L. socialis* (Stephenson 1923, f. 36). A predominância do ramo distal sobre o proximal nos segmentos anteriores, invertida nos posteriores, foi descrita por Nomura (1913, p. 7) do mesmo modo como ocorre na forma presentemente discutida.

Beddard (1895, p. 252) assinalou a bainha do penis de *L. hoffmeisteri* como sendo 6-7 vezes tão comprida quão larga, indicando os outros autores consultados comprimento maior. Dão, p. e., as proporções 1 : 8-11 (Michaelsen 1909, p. 41), 1 : 9-13 (Cernovitov 1939, p. 105), 1 : 10-11 (Nomura 1913, p. 2; Stephenson 1923, p. 97: *L. socialis*) 1 : 11 (Michaelsen 1900, p. 44), 1 : 11-12 (Ude 1929, p. 82). Cernovitov (l. c.) dá 300 μ (*parvus*) e 580 μ (*hoffmeisteri* típico) como limites do comprimento, e 25 μ (*parvus*) e 49 μ (*socialis*) como extremos do diâmetro. Na forma *divergens* encontra-se o termo médio da proporção, a saber, 1 : 8,3 muito perto do mínimo verificado anteriormente. O máximo da proporção, mencionado pelos autores precedentes, não se acha realizado na nova forma. O diâmetro mínimo da f. *divergens* 46 μ , aproxima-se ao máximo até agora verificado, i. é, 49 μ , em *L. socialis*. O diâmetro máximo de f. *divergens* 73 μ , é quasi uma vez e meia tão grande quão o de *socialis* (49 μ), alcançando *hoffmeisteri* típico, segundo a tabela de Cernovitov (1939, p. 105), apenas 44 μ . Em resumo, revela-se a bainha do penis e, com isso, o próprio órgão copulador de *L. hoffmeisteri* forma *divergens* como mais grossa que a de *L. hoffmeisteri* típico. Mas, como a bainha é geralmente mais longa, a saber, 400-545 μ contra 300-380 μ , permanece a proporção aproximadamente a mesma.

Limnodrilus udekemianus Claparède 1862

(Fig. 10, 16)

Limnodrilus udekemianus Beddard 1895, p. 252.*Limnodrilus udekemianus* Michaelsen 1900, p. 45.*Limnodrilus udekemianus* Ude 1929, p. 82 (literatura), f. 97a.

Comprimento do corpo, em vermes vivos, 30-60 mm, em conservados, 20-30 mm. O diâmetro é de 400-600 μ . O integumento, quer dizer, o tubo músculo-dermático, é relativamente grosso, a saber, de 50-80 μ , nos animais vivos; de 30-60 μ , nos cortes, referindo-se essas medidas à região não espessada, fóra do clitelo. Na maneira de se enroscarem espiralmente, os vermes comportam-se do mesmo modo como os da espécie precedente. O número dos segmentos varia entre 100 e 160. A cor é, na impressão geral, roxa enegrecida, devendo-se isso às células cloragógenas pretas, combinadas com a pele esbranquiçada e o sangue vermelho. Na região posterior do verme notam-se faixas septais alaranjadas.

O prostômio, mais comprido que largo, apresenta-se como cône de ponta arredondada. Nos primeiros segmentos (II-V), bi-anulados, é o anel anterior mais largo que o posterior. A cintura formada por células glandulares cutâneas, sita ao nível das cerdas, é menos alta e distinta que na espécie precedente. Na região posterior do corpo dos vermes vivos são os segmentos mais compridos que o diâmetro do verme.

Os feixes das cerdas bifurcadas (Fig. 10 A, B) ocupam, no 2.º segmento, a zona média do mesmo, deslocando-se, nos segmentos seguintes, pouco a pouco mais para trás. As cerdas são todas incolores, sólidas e bifurcadas, com o nódulo sempre sito ectalmente, mas, nos segmentos anteriores não tanto, quanto nos posteriores. Na zona anterior do corpo contam-se 4-8 cerdas, de comprimento de 120 μ , possuindo os feixes dorsais, às vezes, número menor. Do 8.º segmento para trás diminui o número das cerdas, ocorrendo do 25.º para trás somente 2-3 por feixe, com 100 μ de longura. Em vermes sexualmente maduros faltam as cerdas ventrais do 11.º segmento. Em todas as cerdas é o ramo distal (externo, superior) mais comprido que o proximal (interno, inferior). Nos primeiros segmentos (Fig. 10A) apresenta-se o ramo proximal especialmente pequeno; do 8.º segmento para trás torna-se algo maior (Fig. 10 B) mas, continua sempre menor que o distal.

A faringe estende-se até o fim do 3.º segmento; o esôfago, no 4.º e 5.º segmento. As células cloragógenas começam no 6.º segmento. A rede formada pelos vasos cutâneos não se restringe apenas à metade posterior, mas, torna-se visível do 30.º segmento, aproximadamente, para trás. Cora-

ções encontram-se somente no 8.º segmento, havendo, portanto, um único par dessas comissuras especialmente dilatadas. Os nefrídios dos segmentos VII e VIII não são providos de células vesiculosas.

O clitelo abrange os segmentos XI e XII, sem que seja muito espessado ou diferenciado do corpo restante pela côr. Os testículos são grandes, formando cada um figura semelhante à letra S; são situados no 10.º segmento. Os ovários, maiores ainda e de configuração também de S, ocupam o 11.º segmento. Sacos espermáticos no 9.º e do 11.º até o 15.º segmento são presentes, mas, não foi possível verificar se o saco anterior é duplo ou impar. O ducto masculino pre-atrial, cujo funil não difere do órgão correspondente da espécie acima descrita, parece mais grosso que em *L. hoffmeisteri* forma *divergens*, por ser mais espessamente revestido pelas células peritoneais. O átrio tem 275 μ de comprimento e 64 μ de diâmetro; a próstata, fortemente lobada, 230 μ de longa e 180 μ de largura. O trecho post-atrial do ducto masculino é mais estreito (25 μ) que o pre-atrial (28 μ). A bainha do penis (Fig. 10 C) é fracamente quitínica, incolor e no corte transversal de forma circular. Na região ental permanece a bainha tubiforme, sem estreitar-se; ectalmente dilata-se rapidamente ao duplo do diâmetro ental, de maneira que termina infundibuliformemente. Com o comprimento de 66-108 μ e o diâmetro ental de 27-33 μ , revela-se a relação entre a largura e a longa da bainha como sendo de 1 : 2,5 — 4. As espermatecas são pequenas no material aqui em mãos, claviformes e desembocam com poros circulares no 10.º segmento.

Procedência: 1) Tanque no terreno da Secção de Ciências Naturais da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de S. Paulo. 2) Em águas pertencentes ao Tieté, cidade de São Paulo (bairro da Lapa).

Embora não se possa esperar concordância absoluta de descrições baseadas em material sulamericano e europeu, e a classificação aqui realizada se ache restrita ao confronto com as diagnoses acompanhadas apenas pela figura da bainha do penis, não consideramos precária a determinação do material presente. Os nossos vermes distinguem-se tanto de *L. willeyi* Nomura (1913, p. 1, 34), espécie muito semelhante a *L. udekemianus* quanto das outras espécies de penis curto. Como carecemos da descrição original e da monografia de Vejdovsky, foi-nos muito útil encontrar no tratado de Hayek (1877, f. 369) ilustração da rede circulatória cutânea de *L. udekemianus* evidentemente copiada de Claparède, que cabe muito bem aos espécimes atuais (Fig. 16). A grossura da pele foi mencionada por Leunis & Ludwig (1886, p. 772), baseando-se a 3.ª edição desse livro excelente, no capítulo respectivo, em Claparède e Vejdovsky. A côr, "muito escura" infelizmente não mais indicada por Ude (1929), acha-se as-

sinalada na resenha de Michaelsen (1909, p. 41). Auto-copulação foi observada nessa espécie.

Distribuição geográfica: Segundo Ude (l.c.) conhece-se *L. udekemianus* de vários países europeus, tanto de setentrionais (Finlândia, Dinamarca) e centrais, quanto de ocidentais (Irlanda, Inglaterra) e orientais (Rússia). Foi, além disso, encontrado na Sibéria meridional (Altai). Ocorre também nágua salobra.

2. Sôbre o aparelho circulatório

2a. *A topografia dos vasos*

(Fig. 11-16)

Os vermes da espécie *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* possuem, como órgãos circulatórios principais, os seguintes: 1) o vaso dorsal; 2) o vaso ventral; 3) o vaso supra-intestinal; 4) as comissuras laterais, a saber, as anteriores ou celomáticas, as posteriores ou cutâneas e os corações no 8.º segmento; 5) o plexo sanguíneo intestinal. Um vaso subintestinal, indicado por Fuchs (1907, p. 456) como ocorrente normalmente em *Limnodrilus* p. e., também em *L. grandisetosus* Nomura (1932, p. 520), falta na forma presente, como em *L. socialis* (Stephenson 1923, p. 96). Tão pouco podemos confirmar a existência de dois pares de corações, mencionados por Fuchs (l. c.) como característicos de *Limnodrilus* em oposição a *Tubificoides*. Tanto Nomura (1913, p. 25) quanto Stephenson (1923, p. 96) descrevem um único par de corações em *Limnodrilus socialis* segundo Cernosvitov (1939, p. 105), idêntico a *L. hoffmeisteri* ocorrendo também um único par em *L. motomurai* (Nomura 1929, p. 134). Apesar disso, menciona Stephenson, na sua monografia (1930, p. 747), *L. vej dovskyanus* Benham (1903, p. 214) como espécie excepcional no gênero, porque possui apenas no 8.º segmento corações. De *Limnodrilus hoffmeisteri* descreve Cernosvitov (l. c.) dois pares de corações, tendo Claparède, segundo Michaelsen (1935, p. 101), indicado apenas um par no 8.º segmento. O material de Cernosvitov tem caracteres de *Limnodrilus parvus* Southern, espécie incluída por Cernosvitov na sinonímia de *L. hoffmeisteri*. Preferindo considerar *L. parvus* como forma especial de *L. hoffmeisteri* classificamos assim material de S. Paulo (veja p. 167). Este possui corações apenas no 8.º segmento, portanto, um único par, existindo no segmento seguinte, no 9.º, uma alça do vaso dorsal (Fig. 5, g), inconfundível com os corações grossos do 8.º segmento. Contrácteis são tam-

bêm as comissuras finas e serpenteadas nos segmentos IX e X, mas, não são corações.

A dificuldade de verificar a existência ou ausência do segundo par dos corações parece provir do comportamento do vaso dorsal no 9.º segmento (Fig. 11, d). Aí desce no lado esquerdo, continuando, na forma *divergens* em posição ventro-lateral, ou, mais para trás, no lado esquerdo, sem voltar para a face dorsal. As descrições de Stephenson (1923, p. 96; 1930, p. 143) relativas a *L. socialis* são semelhantes, não idênticas, à atual, *divergindo* a de Nomura (1913, p. 21), pois descreve posição ventral do vaso dorsal somente nos segmentos genitais, i. é, IX-XVII. Em *L. grandisetosus* desce o vaso dorsal nos segmentos IX-X no lado direito (Nomura 1932, p. 519). Na forma aquí em mãos comunica-se o vaso dorsal com o plexo sanguíneo intestinal, tanto nos segmentos anteriores, quanto nos *post-clitellares*. Na região média e posterior do verme, onde o vaso dorsal (Fig. 13 B,d) é situado no lado esquerdo do intestino em *L. hoffmeisteri* forma *divergens* veem-se ligamentos musculosos (Fig. 13 A,m), originados nos septos e inseridos no intestino. Topograficamente *correspondem* quasi aos músculos septo-dorsovasais de *Lumbriculus variegatus* (v. Haffner 1927, p. 12), naquela espécie descritos como *auxiliadores* da obturação do vaso dorsal. Como em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* não se inserem no vaso dorsal, mas, sim, no intestino, não podem exercer a função que lhes foi atribuída em *Lumbriculus variegatus* (O. F. Müller).

O vaso supra-intestinal (Fig. 11, 12, s) sai do vaso dorsal no 8.º segmento, como em *L. vej dovskyanus* (Benham 1903, p. 214) e *L. motomurai* (Nomura 1929, p. 134). Em *L. gotoi* i. é, *L. socialis* origina-se no 5.º segmento (Nomura 1913, p. 22), corre para trás e aí entra novamente no vaso dorsal. As figuras acompanhadoras não ilustram esse curso com toda clareza, descrevendo-o Stephenson (1923, p. 96), na mesma espécie, algo diferente, a saber, presença dum vaso supra-intestinal nos segmentos V a IX apenas. O capítulo relativo ao vaso supra-intestinal da monografia de Stephenson (1930, p. 143) revela a desconformidade desse vaso nos vários gêneros das Tubificidae, havendo, como parece, nem mesmo uniformidade nas diferentes espécies de um gênero. Em todo o caso não está certa a generalização de Fuchs (1907, p. 455) sobre a existência dum vaso subintestinal em todas as Tubificidae providas de vaso supra-intestinal. Nos dissepimentos anteriores, percorridos na forma presente pelo vaso supra-intestinal, encontram-se, nos septos, os músculos oclusores descritos de *Lumbriculus variegatus* (v. Haffner 1927, p. 22).

Naturalmente recebe o vaso ventral (Fig. 11-13,v) todas as comissuras. A origem destas apresenta novamente variações. Em *L. hoffmeisteri*

forma *divergens* saem as comissuras dos segmentos IV-VII (Fig. 11, 12,o) do vaso supra-intestinal, do segmento IX para trás (Fig. 13,a), do vaso dorsal. A sua origem é sempre situada na zona caudal do segmento, quasi ao nivel do dissepimento, parecendo tal posição, segundo a literatura, regular nas espécies do gênero em questão. As comissuras dos segmentos anteriores da nossa forma permanecem, no total do seu curso, internamente à somatopleura e, por isso, poderiam ser chamadas de comissuras celomáticas. Em *L. vej dovsky anus* Benham (1903, p. 215 t. 25 f. 12) todas as comissuras ligam os vasos dorsal e ventral. Com isso, corresponde a topografia dos corações, que são comissuras especializadas, em *L. vej dovsky anus* à de *L. hoffmeisteri* forma *divergens* pois aquí saem também do vaso dorsal, no meio do 8. segmento (Fig. 11, 12,c), um pouco rostralmente à origem do vaso supra-intestinal (s). Em *L. socialis* e *L. motomurai* (Nomura 1913, p. 25; 1929, p. 134) saem os corações do vaso supra-intestinal e todas as outras comissuras, do vaso dorsal. Visto como Fuchs (1907, p. 456) atribue às Tubificidae com vaso supra-intestinal sempre corações originados neste vaso ("supraintestinal-pericorda"), examinámos nos cortes a origem dos corações em *L. hoffmeisteri* forma *divergens* antes de afirmarmos que saem do vaso dorsal, não do supra-intestinal.

No material aquí classificado como *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *parva* Southern constituem os corações (Fig. 5,c) também uma comunicação entre os vasos dorsal e ventral, sem ligação com o vaso supra-intestinal. Trata-se, portanto, na forma *divergens* e na forma *parva* de "corações dorso-ventrais" (Stephenson 1930, p. 149), não de "intestinais".

Em animais sexualmente maduros desenvolvem-se as comissuras dos segmentos IX-XI enormemente, enovelando-se e formando alças. Suprem os sacos espermáticos anteriores que se estendem no 9.º segmento (Fig. 11,o), os testículos e grupos livres de gonócitos masculinos no 10.º segmento e os ovários do 11.º segmento. As comissuras alongadas do 10.º e 11.º segmento entram profundamente no saco espermático posterior e no ovisaco, respectivamente. Dessas comissuras são contrácteis as do 9.º e 10.º segmento, não aquela que supre o ovisaco, i. é, a do 11.º segmento.

Quanto ao suprimento do prostômio (Fig. 11) concordam *L. hoffmeisteri* forma *divergens* e *L. socialis* (Nomura 1913, p. 23). Em ambas as formas bifurca-se o vaso dorsal e os dois ramos, mediocrementes sinuosos, entram no vaso ventral. Na forma presente são os vasos celomáticos dos segmentos II e III fornecidos por bifurcação terminal correspondente do vaso supra-intestinal, realizada na zona rostral do 4.º segmento. Este segmento é o primeiro com comissuras laterais típicas.

Um vaso unilateral, que liga o vaso dorsal ao ventral, encontra-se naqueles segmentos (Fig. 13,u) cujas comissuras se tornam vasos cutâneos. O

vaso unilateral possui paralelo no "vaso intestinal ventral" de *L. motomurai* (Nomura 1929, p. 134 f. 2), com a diferença de ligar esse vaso o plexo sanguíneo intestinal ao vaso ventral.

Os vasos cutâneos (Fig. 13-15,a) participam em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* da circulação total, como tal foi implicitamente indicado por Nomura (1913, p. 25 na descrição dos vasos de *L. gotoi* = *L. socialis*). Em oposição a isso, pensa Stephenson (1930, p. 183) que terminam cegamente na pele, tanto em *L. hoffmeisteri* quanto em *L. socialis*. A identidade de *L. gotoi* e *L. socialis* está certa; a de *L. socialis* e de *L. hoffmeisteri* foi pronunciada por Michaelsen (1935, p. 100). Mesmo abstraindo a questão taxonômica, parece difícil imaginar a terminação cega dos vasos cutâneos em qualquer espécie de *Limnodrilus*. Topograficamente pode ser, e, evidentemente, é, muito variável o sistema circulatório das Tubificidae, mas, vasos intra-epiteliais, como o são os capilares cutâneos, sem musculatura própria e situados fora da musculatura do corpo, não poderiam funcionar, senão comunicassem com a circulação. Na forma presente tal comunicação existe certamente.

Nomura (1913, p. 23, 25) separa rigorosamente os vasos celomáticos dos vasos cutâneos. Parece preferível acentuar que os dois tipos são comissuras laterais reciprocamente vicárias. No objeto de Nomura, em que os vasos celomáticos e os cutâneos saem do vaso dorsal e entram no vaso ventral, revela-se isso mais nitidamente ainda que em *L. hoffmeisteri* forma *divergens*, cujas comissuras 4-7 se originam, como foi dito, no vaso supra-intestinal. Não obstante, pode-se admitir, também na forma aqui presente, a homologia das comissuras anteriores (celomáticas) e posteriores (cutâneas), visto como o vaso supra-intestinal representa apenas uma duplicação do vaso dorsal e a origem, pouco antes do septo, é a mesma, tanto dos vasos celomáticos, quanto dos cutâneos.

Os pormenores do curso das comissuras posteriores (cutâneas) depreendem-se das Figuras 13 e 14. Saem do vaso dorsal, situado no lado esquerdo do intestino, vão aos folículos dos feixes dorsais de cerdas, descem, dentro do celoma, aos feixes ventrais e penetram, através da somatopleura e as camadas musculosas longitudinal e anelar, na epiderme. Percorrem aí onduladamente toda a periferia do segmento, subindo primeiramente no terço posterior do segmento para o lado dorsal, descendo então no terço anterior para o lado ventral, onde continuam para trás. Ainda no lado ventral entram no segmento seguinte, sobem aí novamente, suprimindo a pele do terço anterior desse segmento, tanto lateral, quanto dorsalmente. Descem perto do dissepimento, mas, ainda no segmento posterior, atravessam o septo ao nível do vaso dorsal e, continuando a descer até as cerdas ventrais do segmento da

sua origem, aquí voltam ao celoma, tomando rumo quasi horizontal até desembocarem no vaso ventral.

Em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* é o sistema circulatório cutâneo mais desenvolvido na zona situada rostralmente à região de crescimento de segmentos, sendo aí o calibre dos capilares o mais amplo de todas as partes do corpo. Em preparações totais de vermes corados com hematoxilina ou carmim são especialmente na dita zona impressionantes as linhas claras serpentinadas entre os núcleos epiteliais intensamente corados. Num verme de 170 segmentos começaram no 86.º segmento (contagem iniciada no prostômio) os vasos cutâneos como justamente reconhecíveis. Na região entre o 86.º segmento e o clitelo perdem as comissuras posteriores com o crescimento progressivo as alças dermáticas, obliterando-se gradualmente. Como os cortes mostram, o sangue não circula em lacunas epiteliais, mas, sim, em capilares verdadeiros (Fig. 15,a), revestidos por membrana própria, à qual se apõem, internamente, escassas células chatas, provavelmente formadoras dessa túnica íntima.

O plexo circulatório cutâneo de *Limnodrilus udekemianus* Clap. abrange região mais extensa do corpo que em *L. hoffmeisteri* forma *divergens* pois já se encontra do 30.º segmento para trás. A saída da comissura cutânea do vaso dorsal e a sua volta para o vaso ventral são em *L. udekemianus* as mesmas como na forma *divergens* (Fig. 13). Difere, porém, o curso do vaso no trecho intra-epitelial. Em oposição às duas alças serpenteadas da forma *divergens* existe em *L. udekemianus* uma rede de malhas densamente dispostas e formadas por capilares finos, que se anastomosam mutuamente (Fig. 16).

Nos vermes do gênero *Limnodrilus* o vaso dorsal, provido de musculatura interna, longitudinal, e externa, circular, os dois corações do 8. segmento e as comissuras do 9.º e 10.º segmento são responsáveis pela circulação. Esta segue o esquema geral dos Oligochaeta, pois, corre o sangue ventralmente em direção antero-posterior, sobe pelas vias de comunicação entre os vasos ventral e dorsal para este último, onde corre em direção postero-anterior. O impulso para o movimento no lado ventral é fornecido pelos corações, cuja atuação não somente impele o sangue no vaso ventral do 9.º segmento para trás, mas, também aspira o sangue no tronco ventral dos segmentos anteriores. Do mesmo modo atuam as comissuras do 9.º e 10.º segmento. A corrente sanguínea é independente dos movimentos dos septos que se encurvam para diante e para trás, sem influenciar o ritmo das pulsações do vaso dorsal. A questão muito discutida (Stephenson 1930, p. 175) a respeito da participação ativa de outros vasos na circulação poderia ser abordada, em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *diver-*

gens da maneira seguinte. Contractibilidade dos vasos maiores existe, visto como ocorrem trechos cheios e vazios em várias partes do aparelho circulatório do animal vivente. As alterações de um desses estádios para o outro são, naturalmente, acompanhadas por movimentos do respectivo vaso, que parecem peristálticos. Não se trata, porém, de fenômenos regulares, nem de pulsações rítmicas, mas, antes, de oscilações locais de caracter tônico ou, em certos casos, de movimentos passivos, ocasionados pela musculatura do corpo ou do intestino.

2b. Os corações e as comissuras contrácteis

(Fig. 17-18)

Tanto as comissuras dilatadas do 8.º segmento, os chamados corações, quanto as igualmente contrácteis dos segmentos IX e X possuem em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma divergens estrutura histológica complicada, não descrita, até agora, satisfatoriamente. Os componentes da parede dos corações e das comissuras dos segmentos indicados concordam, de modo que podem ser discutidos simultaneamente. As comissuras tubiformes entendem-se mais facilmente que os corações, cujo curso obliquo (Fig. 12,c) dificulta a orientação dos planos transversal e longitudinal nos cortes.

A preparação total de uma das comissuras mostra um tubo composto de cilindros separados por constrictões (Fig. 17 A). Cada cilindro possui na superfície, uma saliência, formando a sucessão dessas saliências uma linha apenas levemente arqueada e, por isso, visível no mesmo lado em certa extensão. Os estudos de Vejovsky sobre a histologia dos vasos, principalmente das Enchytraeidae e dos Megadrili (1905, 1907), contem também o coração e as comissuras contrácteis de um representante das Tubificidae, *Potamothrix* (segundo vários autores *Llyodrilus*) *moldaviensis* Vejd. & Mraz. (1905, t. 9 f. 52-55). A figura das "duas alças de vasos laterais" i. é, comissuras (f. 55,a,b), assemelha-se à atual de *Limnodrilus* e, por princípio, não nos pormenores, explicamos a estrutura da camada externa dos corações e das comissuras contrácteis de *Limnodrilus* do mesmo modo como foi interpretada por Vejovsky aquela de *Potamothrix* (l. c., p. 117). Em ambos os vermes trata-se de anéis musculosos, correspondendo cada anel a uma célula. Os pormenores veem-se no corte transversal (Fig. 17 B). Evidencia-se o sarcoplasma de cada célula da musculatura circular formado por colunas, prismáticas pelo achatamento mútuo, granuladas na zona interna (g), vesiculosas (v) perifericamente. Dentro do mioplasma, mas, externamente situado, apresenta-se o grande núcleo (n) da célula musculosa anelar do vaso. As fibrilas (c) ocupam a zona mais interna ou basal da célula.

Compõe-se, assim, cada célula da musculatura circular das comissuras contrácteis e dos corações de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* pelos elementos seguintes: 1) Miofibrilas, situadas basalmente; 2) Mioplasma, diferenciado em colunas ou prismas, granulosos na base, vesiculosos na periferia; 3) Núcleo, situado na camada mais periférica. O tipo geral de tal célula muscular é o nematóide, como se conhece da musculatura do corpo de vários *Oligochaeta*, nomeadamente de *Microdrili*, desde as pesquisas de Ratzel (1869, p. 259), Hesse (1893, p. 6; 1894a, p. 395) e outros. Traços especiais residem: a) na diferenciação do sarcoplasma em duas zonas; b) na sub-divisão do sarcoplasma em numerosas colunas. A significação fisiológica dessas duas especializações ignoramos; podemos apenas assinalar a ocorrência de colunas semelhantes na musculatura longitudinal do tubo músculo-dermático e na musculatura das espermatecas da nossa espécie atual. Ao que nos parece, são as pequenas vilosidades ("Zöttchen"), da musculatura do corpo de *Tubifex* (Ratzel 1869, p. 259, 260 t. 22 f. 16, 17) homólogas às colunas sarcoplasmáticas aqui descritas de *Limnodrilus*.

De passagem, apenas, seja mencionada a interpretação da estrutura dos corações de *Limnodrilus gotoi* (= *hoffmeisteri*) e de *Monopylephorus* (= *Rhizodrilus*) *pilosus* dada por Nomura (1913, p. 25 f. 17; 1915, p. 22 f. 17). O núcleo da célula muscular circular considera Nomura como célula possivelmente nervosa; a zona vesiculosa do sarcoplasma, como peritônio celular; as colunas mioplasmáticas, como "curious layer" de fibrilas contrácteis. As camadas internas, formadas pelas fibrilas das células da musculatura anelar e pelas da musculatura longitudinal, chama de musculatura circular e longitudinal. Os desenhos são suficientes, faltando, p. e., no "peritônio celular" todos os núcleos, como realmente não existem, com exceção dos núcleos na periferia do próprio miócito.

O esquema (Fig. 17 C), que combina cortes longitudinais e transversais, mostra os núcleos (n) da musculatura circular enfileirados, não ao longo do vaso inteiro, mas, em certa extensão. A camada interna é constituída por fibrilas longitudinais (l), apondo-se a elas amebócitos (Fig. 17 B,a), irregular e escassamente distribuídos. Tão pouco quão em *Tubifex tubifex* (Frieda Meyer 1915, p. 593) existe um endotélio vascular ou uma túnica íntima. Sterling (1909, p. 317) pensa que a ausência de endotélio implica na falta de musculatura longitudinal, mas tal opinião mostra apenas que Sterling mal entendeu a exposição de Vejdovsky.

A ausência de núcleos nas fibrilas longitudinais de *Limnodrilus* discorda dos achados de Vejdovsky (1905) em *Potamothenix moldaviensis* e outras espécies. Como na maioria das suas figuras, desenha Vejdovsky também no corte transversal do coração de *Potamothenix*:

(t. 9 f. 52) os "mioblastos intravasais" i. é, as células da musculatura longitudinal dos vasos, providos de núcleos. Segundo v. Haffner (1927, p. 16), que não encontrou tais núcleos em *Lumbriculus variegatus*, tratar-se-ia nos "mioblastos internos" de Vejdovsky de amebócitos. "Parece-nos difícil admitir essa explicação sem reserva. Figuras como a do coração de *Enchytraeus adriaticus* (Vejdovsky 1905, t. 8 f. 27) provam que o grande mestre distinguia amebócitos e mioblastos, e no corte do coração de *Fridericia hegemon* (ibid., f. 17), também das *Enchytraeidae*, o núcleo aparece somente em uma das células da musculatura longitudinal. Por outro lado, existem figuras, como p. e., a da comissura de *Rhynchelmis limosella* (*Lumbriculidae*), em que se impõe a explicação de v. Haffner. Poder-se-ia, finalmente, ainda pensar ter Vejdovsky cortado, com certa preferência por causa da sua pequenez, animais jovens, talvez no caso do representante das *Tubificidae* (*Potamothrix moldaviensis* t. 9 f. 52-54). Os minúsculos núcleos das células musculosas longitudinais dos vasos presentes nos segmentos posteriores e, assim, mais jovens, de *Lumbriculus variegatus* desaparecem nos anteriores, mais velhos (v. Haffner 1927, p. 15 f. 7 e 8 no texto). No nosso material de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* não existem mais núcleos entre as fibrilas da musculatura longitudinal dos vasos. Isso não quer dizer que não sejam mais frequentes em *Potamothrix moldaviensis* especialmente em espécimes jovens. Concordância de todos os elementos histológicos dos vasos em diferentes gêneros das *Tubificidae* não se pode esperar, e, menos ainda, nas várias famílias dos Microdrili.

Do coração estruturado, como foi dito, do mesmo modo como a comissura contractil do 9. ou 10.º segmento, damos um corte longitudinal (Fig. 18 A) e outro para-tangencial (Fig. 18 B), repetindo-se nêles as estruturas descritas. Somente nos corações, não nas comissuras, ocorrem, no ponto em que os mesmos saem do vaso ventral, massas intravasculares de células, provavelmente de função de válvula, como foram por Frieda Meyer (1916, segundo Stephenson 1930, p. 161) encontradas no coração de *Tubifex tubifex*. Os núcleos das células musculares circulares formam no coração de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* uma série ligeiramente ondulada, como foi descrita das comissuras.

2c. O plexo sanguíneo intestinal

(Fig. 19-22)

As lacunas sanguíneas, desenvolvidas ao redor do trato intestinal de muitos *Oligochaeta*, apresentam, como foi ultimamente realçado por Bhaskaran Nair (1938, p. 57), um dos capítulos mais discutidos da literatura oli-

goquetológica. Tal interesse poderia causar surpresa, visto que o aparelho circulatório dos Invertebrados não tem, geralmente, atraído os pesquisadores do mesmo modo como outros sistemas, p. e., o celomático e excretório, relacionados com o plano fundamental da estrutura, o nervoso, locomotor e respiratório, fisiologicamente de interesse imediato e o digestivo e reprodutivo, convidativos à análise histológica e citológica. O aparelho de circulação dos Invertebrados é histológica e, mais ainda, fisiologicamente difícil; em animais sistematicamente relacionados mostra grandes diferenças, p. e., dentro das ordens dos Copepoda, Ostracoda e Acarina, possuindo, por outro lado, ordens diferentes, p. e., os Polychaeta e os Oligochaeta, no plexo sanguíneo circum-intestinal, órgão análogo, mas, de estrutura diversa, como se vê pela última descrição do sistema sanguíneo de *Sabella* (Ewer 1941, p. 607. f. 9 no texto, p. 609). Se, apesar dos momentos desfavoráveis, a bibliografia a respeito do plexo sanguíneo intestinal dos Oligochaeta possui a extensão aludida, tal não é explicável apenas pela ocorrência geral desse órgão, combinada com variação dos pormenores, tanto nas diversas famílias, quanto nos vários trechos do trato digestivo. Para isso devemos responsabilizar o grande trabalho de Lang (1903), em que completou a teoria do gonocela (Hatschek) pela própria do hemocela, baseada no seio sanguíneo intestinal dos Annelida. Foram, ao nosso vêr, a síntese impressionante de Goodrich (1895) sobre os celomodutos e as famosas teses de Lang que conseguiram a adesão de muitos zoólogos à teoria do gonocela. Como fonte de informação sobre o "gonocela" refiro-me às exposições de Heider (1909, p. 307-308; 1914, p. 484-485) e de Stolte (1931, p. 127). A admissão ou rejeição dessa teoria não afeta o conteúdo da teoria do hemocela, se esta fôr restrita à origem das vias sanguíneas dos Coelhelminthes.

O conjunto dos vasos dos Annelida, o trofocela de Lang, origina-se, na opinião dele, entre o epitélio do intestino, o endoderma ou enteroderma, e o folheto adjacente do saco celomático, i. é, a esplâncnopleura. O sangue circula nesse espaço, desprovido de epitélio próprio (endotélio ou vasotélio), devido à ação da musculatura, que se desenvolve na face interna do peritônio visceral. Essa fase inicial dos vasos dos Annelida é representada pelo seio ou plexo sanguíneo no trato digestivo. A discussão das observações relativas à estrutura do seio nos Oligochaeta, aos vasos com êle relacionados e aos elementos intravasais ocupam as páginas 210-218, 235-253 e 268-282, respectivamente, da obra de Lang (1903). A circumcrescência do seio pela esplâncnopleura e, assim, o desenvolvimento dos vasos, como se realiza conforme às ideias de Lang, foi otimamente exposta por Heider (1928, p. 240-241).

Segundo Lang, seria o sistema sanguíneo dos Annelida um esquizocela no sentido de Huxley (1875, p. 54), originado por delaminação dos epitélios

intestinal (a parede do gastrocela de Lang) e peritoneal (a parede do gonocela de Lang), inicialmente contíguos. Onde os vasos possuem espécie de endotélio, trata-se de pseudo-epitélio descontínuo, de origem mesenquimática (Lang 1903, p. 196). Hemócitos e outros elementos intra-vasais (válvulas, vasocordão = "Herzkörper", etc.) são projeções celoteliais, quer dizer, evaginações da parede do celoma para dentro do lumen do vaso.

O grande pesquisador dos Oligochaeta, F. Vejdovsky, publicou, logo depois da saída da obra de Lang, dois artigos importantes (1905, 1907), cujos resultados são opostos às conclusões de Lang. Segundo Vejdovsky, existe no lado externo do seio sanguíneo uma membrana vasotelial, formada por células de origem intestinal (endodérmica). Entre o vasotélio e as células endodérmicas de substituição, situadas basalmente no epitélio intestinal existem ligações citoplasmáticas. O hemocela forma-se, destarte, por delaminação intra-endodérmica, e os músculos mesodérmicos circumdam os vasos apenas secundariamente.

As observações embriológicas em *Eisenia* (Sterling 1909) e *Tubifex* (F. Meyer 1915), portanto, em *Terricolae* e *Limicolae*, confirmam, nos traços fundamentais, as ideias de Lang, deduzidas da morfologia dos vermes adultos (Stephenson 1930, p. 492-493, 505-506). Não completamente resolvida foi, até agora, a questão: se o seio sanguíneo precede ontogeneticamente sempre aos elementos restantes do aparelho circulatório (Sterling 1909, p. 278; E. B. Wilson 1889, veja v. Haffner 1927, p. 34), como também o problema da origem das formações intravasais.

Cortes de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* (Fig. 19, 20) e *Pelosclex evelinae* (Fig. 21) mostram o plexo sanguíneo (s) atravessado por numerosos pilares (p), como foram encontrados em *Naididae*, p. e., em *Chaetogaster diaphanus* (L. Dehorne 1916, f. XX no texto) e *Stylaria lacustris* (Hesse 1893, t. I f. 29; L. Dehorne 1916, t. 2 f. 14, 15), em *Enchytraeidae* (Vejdovsky 1905, t. I f. 1, 15, 25; Freudweiler 1905, t. 12 f. 6) e em *Lumbriculidae* (v. Haffner 1927, f. 4, 24-26 no texto). Na forma atual de *Limnodrilus* os pilares são simples, ao passo que em *Pelosclex evelinae* ocorrem pilares bifurcados ou dois originados separadamente na mesma célula do epitélio intestinal (e). A altura dos pilares varia em indivíduos diferentes de *P. evelinae*, dentro da mesma região do intestino (Fig. 21A, 21B), seja devido à idade, seja ao estado fisiológico. Visto que os pilares são, ao nosso vêr, continuações das células intestinais, não parece provável ser a diferença da altura causada por estados de contração diferentes. Os pilares não são musculosos; a estriação longitudinal, visível nas figuras atuais, é frequente, mas, não constante.

Visto passar nos Microdrili o sistema dos canais sanguíneos, formado pelos pilares, presentes somente nos segmentos anteriores, ao seio dos segmentos posteriores, recomenda-se falar com Stephenson (1930, p. 140, 152) em "plexo sanguíneo". Stephenson chama de "intestino" apenas aquela região do trato alimentício que sucede ao esôfago dos Microdrili e à moela dos Megadrili, respetivamente. Por isso chama o plexo de "plexo alimentício" para, destarte, poder incluir o plexo esofágico. Como preferimos o termo "intestino" para designar o tubo digestivo inteiro, e "intestino médio" para o trecho post-esofágico, o "intestino estomacal" de Vejdovsky, podemos falar em "plexo intestinal".

Os pilares, assim denominados, pela primeira vez, por v. Haffner (1927, p. 10) foram considerados por Vejdovsky (1905, p. 88) como prolongamentos das células intestinais, dando Freudweiler (1905, p. 388, 412), aluna de Lang, interpretação idêntica. L. Dehorne (1916, p. 57, 83) fala até em capilares intra-epiteliais, delimitados pelos pedúnculos das células do epitélio intestinal e a membrana basal dêste último (p. 156-157, explicação das figuras 14 e 15 da est. 2). Deixando por enquanto de lado a questão da membrana externa do plexo, realçamos da exposição de L. Dehorne a falta de quaisquer dúvidas acerca da natureza dos pilares; são, para a dita pesquisadora, pedúnculos das células intestinais, ramificados, às vezes (f. XX, no texto), e dando, assim, origem a processos tênues. Essa descrição, menos a passagem relativa à membrana externa, podemos confirmar completamente: o sangue penetra entre as células individuais do epitélio do intestino, as quais possuem caráter amibóide, emitindo processos compridos. Na região intestinal pesquisada em *Peloscoplex limnodrilus*, sita entre o 6.º e o 15.º segmento, atingem os pilares, na sua maioria, a camada limitrofe do intestino, quer dizer, a esplâncnopleura (Fig. 21), caracterizada pelo revestimento de células cloragógenas (c). Onde a musculatura esplâncnica, muito reduzida na zona desenhada de *Peloscoplex velinae* se acha fortemente desenvolvida (Fig. 19), tocam os pilares (p) nos elementos mais próximos do intestino, i. é, a musculatura intestinal circular (m).

As observações de Sterling (1909) a respeito das membranas basais do plexo sanguíneo intestinal das Enchytraeidae, uma interna, intestinal, e outra, externa, peritoneal (p. 301, 310), contrastam com as verificações que Vejdovsky realizou na mesma família. Todavia, encontrou também Sterling (l. c., p. 315) em *Euenchytraeus bisetosus* Bretscher (gênero duvidoso; Ude 1929, p. 71) prolongamentos das células intestinais, que atravessam o plexo sanguíneo.

Sem mencionar as opiniões de Freudweiler, Sterling e L. Dehorne, concordantes com a de Vejdovsky quanto à natureza dos pilares, explicou-os v. Haffner (1927, p. 35) dum modo absolutamente diferente. Vê nêles produtos da esplâncnopleura, cujas células desenhou ao redor do plexo da região posterior de *Lumbriculus variegatus* (f. 24-27, Mz) de tal modo que cada pilar completo, i. é, atravessador do plexo inteiro, se acha em contato com uma célula situada na circunferência externa do plexo. A f. 25, desenhada com imersão, mostra dois pilares como continuações do citoplasma das células peritoneais respectivas, ao passo que os pilares se demarcam contra as células intestinais. As células da esplâncnopleura formam, segundo v. Haffner, tanto os pilares, quanto a fina membrana externa do plexo intestinal. Sem material de *Lumbriculus* não se pode discutir a interpretação de v. Haffner, unicovamente exposta e ilustrada por boas figuras. Contrasta inteiramente com a opinião de Vejdovsky, Freudweiler e L. Dehorne, que vale, por certo, também para as espécies de *Peloscoplex* e *Limnodrilus* vistas aquí. A continuidade entre células intestinais e pilares é indubitavel (Fig. 19, 21), e células apostas ao lado interno da esplâncnopleura, que poderiam ser responsabilizadas pela formação dos pilares, não existem.

A disposição anelar dos pilares ao redor do intestino corresponde aos anéis da musculatura circular (Fig. 19, m). A concentração do sangue em faixas longitudinais do verme total evidencia-se, nos cortes tangenciais (Fig. 20), pela direção longitudinalmente acentuada das lacunas entre os pilares, de maneira que a região esofágica se apresenta aos quadradinhos, devido às fibras musculosas longitudinais e circulares.

A ontogênese da membrana externa do plexo sanguíneo ignora-se ainda (Stephenson 1930, p. 505). O grau de nitidez dessa membrana depende do desenvolvimento, muito variado nos vários trechos do intestino, da musculatura esplâncnica. Assim, a membrana externa do plexo é visível na Fig. 21, onde não ocorre musculatura intestinal no trecho desenhado, ao passo que na Fig. 19, com musculatura esplâncnica grossa (m), nada se vê da membrana externa. O aparecimento variavel da membrana externa do plexo sanguíneo intestinal já indica não se tratar de elemento próprio, duma espécie de túnica íntima, do plexo, mas de estrutura pertencente à camada aposta ao intestino. Essa camada é a esplâncnopleura, diferenciada no lado aposto ao intestino em musculatura intestinal, no outro lado, em determinadas zonas, em células cloragógenas. A membrana basal das células cloragógenas é a membrana externa do plexo sanguíneo intestinal. Assim, não podemos, com Vejdovsky, considerar a membrana externa como de origem endodérmica, nem, com L. Dehorne (1916), falar em plexo sanguíneo intra-epitelial. A

membrana externa do plexo pertence, tão bem quão os outros elementos que circumdam o intestino, ao sistema celomático, de origem mesodérmica, mais exatamente, endomesodérmica. Embora nem sempre se destaque nitidamente a membrana basal das células cloragógenas, e, assim, o plexo careça, em certos trechos, de membrana externa, esta é, onde ocorre, sempre contígua às células cloragógenas ou, em outras regiões do intestino, às células simples da esplâncnopleura.

Para que pudesse ser admitida a teoria de Lang (1903) e considerado o plexo sanguíneo intestinal como tipo originário dos vasos dos Annelida, o plexo deveria ser ontogeneticamente o primeiro elemento do aparelho circulatório, e os outros vasos deveriam diferenciar-se d'ele. Senão fosse assim, a ideia de Lang valeria apenas no campo filogenético. Na literatura figura, porém, o pensamento de Lang como resumo dos fatos. Essa opinião é tão universal (Heider 1928, p. 240; Stephenson 1930, p. 505), que v. Haffner (1927, p. 34), ao mencionar dois casos de precedência ontogenética do vaso ventral sôbre o plexo, recomenda novo exame dos achados respectivos. Quanto aos *Oligochaeta*, reside a base principal da doutrina comumente adotada no trabalho de Frieda Meyer (1915, 1916), realizado em *Tubifex tubifex* (Müll.). Dessa pesquisa dispomos apenas da nota preliminar (1915), de maneira que ignoramos de que região do embrião provem o corte transversal, reproduzido por Stephenson (1930, f. 213). Nêsse corte, é verdade, existe, como único elemento do aparelho circulatório, o plexo. Mostrando, porém, o intestino, nessa figura, já o lume perfeito, o embrião deve ser mais adiantado que o de *Limnodrilus hoffmeisteri forma divergens* destituído ainda de lume intestinal, da Fig. 22.

A esplâncnopleura acha-se ainda intimamente aposta ao enteroderma, ao longo do embrião inteiro, faltando, assim, a fenda esquizocélica que dá origem ao plexo sanguíneo. Os primórdios do intestino médio são visíveis, de maneira que a fase concorda com a dos cortes transversais dos estádios Q-R de *Tubifex tubifex* (Penners 1923, t. 14 f. 28, 29). Do mesmo modo como Penners (l. c., p. 285), vimos nessa fase, dorsalmente ao sistema nervoso, na esplâncnopleura, uma acumulação de células que forma um cordão sólido no terço anterior do verme (l. c., fig. Z no texto, p. 282). Esse cordão representa o primórdio do vaso sanguíneo ventral. Embora não disponhamos de fases ulteriores, já podemos notar que a aparição do vaso sanguíneo ventral precede à do plexo sanguíneo. Penners abordou, como ele mesmo disse, só brevemente a ontogenia dos vasos sanguíneos e, assim, não discutiu a discrepância entre a sua observação e o achado da aluna de Lang.

Não obstante, devemos acrescentar *Limnodrilus* e *Tubifex* aos casos de origem "atrasada" do plexo sanguíneo, reunidos por v. Haffner

(l. c.). Naturalmente fornece em *Limnodrilus* como em todos os Oligoquetos, o mesoderma, ou, melhor, o endomesoderma, o material dos vasos. O primeiro órgão circulatório é, em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*, o vaso ventral, não o plexo sanguíneo intestinal. Dando-se o mesmo em *Tubifex tubifex*, existe, inegavelmente, certa distância entre a teoria do hemocela e os fatos ontogenéticos. A origem esquizocélica do aparelho circulatório dos Annelida em geral não pode, evidentemente, ser provada em cada caso concreto. Ocorrem vermes, cujo plexo intestinal de natureza esquizocélica se forma depois de outro órgão do sistema circulatório, portanto, não reconduzível ao plexo. Se o plexo fosse mantido como tipo filogeneticamente mais primitivo dos órgãos circulatórios dos Annelida, opinião ventilada na tese da Dra. Faulkner (1930, p. 164-166), os casos da sua formação "atrasada" deveriam ser considerados como fenômenos cenogenéticos.

3. Sobre os casulos e o ovário

Os casulos de *Tubifex tubifex* (Müll.) foram descritos por Dixon (1915, p. 85-86) e Welsh (1921, p. 191-194) e comparados por Penners (1933, p. 93-95) com os de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *typica* e *L. udekemianus*. Na forma *divergens* (Fig. 23) e em *Tubifex tubifex* (Fig. 24) é simples a parede dos casulos como na forma típica de *L. hoffmeisteri*. No material de Penners encontravam-se os casulos envolvidos por capa de muco, que grudava tantas partículas da vasa que os próprios casulos se tornavam intransparentes. Nos casulos recém-depositados da forma *divergens* e de *Tubifex tubifex* permanece o manto mucoso nos primeiros dias transparente, permitindo assim, contar os ovos dentro do envólucro. Mais tarde, a capa do casulo da forma *divergens* incrusta-se com corpúsculos alheios, e o casulo torna-se opaco.

No material presente distinguem-se os casulos de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* (Fig. 23) dos de *Tubifex tubifex* (Fig. 24) principalmente pela forma. Os primeiros são assimétricos, com uma metade mais grossa que a outra; os segundos tem forma de limão. As figuras de Ditlevsen (1904, p. 473 t. 18 f. 9, 14) dos casulos de *Tubifex tubifex* e *Limnodrilus claparèdeanus* mostram o mesmo. O botão obturador, futuro orifício do casulo, é arredondado na forma *divergens* ligeiramente dilatado para fora em *Tubifex tubifex*. As medidas são: comprimento até 1350 μ (forma *divergens*) 750-1200 μ (*tubifex*); diâmetro máximo 540 μ (forma *divergens*), 580-680 μ (*tubifex*); os ovos (1-10, *divergens*; 1-5, *tu*

bifex) tem 440 μ de comprimento (forma *divergens*), 400-440 μ (tubifex); e 390 μ de diâmetro (forma *divergens*), 280-320 μ (tubifex). O número de ovos pode, em *Tubifex tubifex*, alcançar 17 (Welsh 1921, p. 192), mas, na população de São Paulo, composta por indivíduos relativamente pequenos, não houve mais que cinco dentro de um casulo.

Uma vez, foi um casulo de 3 ovos da forma *divergens* furado durante a manipulação, sem que tivesse sido possível reconhecer o orifício causado artificialmente, mesmo com aumento de 100 vezes. Quando foi exercida ligeira pressão sobre esse casulo, escorreu um ovo, que nágua se tornou novamente esférico e continuou a se desenvolver normalmente. Embora essa plasticidade extraordinária provavelmente não seja a mesma nos ovos de todos os Limicola, p. e., nas Naididae, onde ocorrem, no gênero *Dero* ovos com glebas vitelinas consideravelmente maiores que em *Limnodrilus* o processo descrito concorda bem com as observações de Vejdovsky (1876a, p. 354-355) sobre a capacidade de os ovos de *Rhynchelmis limosella* Hoffm. (Lumbriculidae) passarem entre os vários órgãos do corpo e saírem pelas fendas estreitas que constituem, nessa espécie, os orifícios externos dos ovidutos.

Os ovários (Fig. 26 A) de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* correspondem ao tipo regularmente encontrado em *Tubifex tubifex* (Ratzel 1868, p. 568 t. 42 f. 3) e por Hesse (1894, p. 359; 1894a, p. 425-426) verificado em Tubificidae, Enchytraeidae, Lumbriculidae e outros Oligoquetos, pertencendo às espécies pesquisadas por Hesse também *Limnodrilus udekemianus* (l. c., p. 426). Os gonócitos femininos ocupam em tais ovários zonas que se sucedem do dissepimento 10/11 para trás. A forma geral do ovário da espécie presente lembra um S, mas, um S encurvado em vários planos sagitais diferentes, de modo que a sucessão das zonas somente pode ser depreendida da combinação reconstrutiva dos cortes seriados. Dificultam ainda a orientação, nomeadamente na região periférica do ovário, as alças do duto eferente e cordoalhas de tecido mesentérico que atravessam o ovário e, assim, tornam indistinta a sucessão das zonas.

A estrutura do duto eferente oferece, aliás, na região aludida, aspecto tão singular, que não pode ser passada em claro. As células deveriam ser descritas, ou como disciformes e perfuradas pelo lume do duto, que, neste caso, seria intracelular, ou como aneis completos. Em *Tubifex tubifex* ocorre estrutura igual (Stephenson 1930, p. 346). Somente o desenvolvimento poderia esclarecer sobre a natureza, intracelular ou intercelular, do duto; a julgar pelo trabalho de Gatenby (1916, p. 320-326) sobre a

ontogênese do órgão correspondente de *Tubifex tubifex*, que começa como corda sólida, seria intracelular na espécie atual. Os núcleos, dos quais apenas um ocorre em cada corte transversal, são semilunares e todos situados no mesmo lado (Fig. 25). No corte longitudinal, os limites entre as células condicionam estriação transversal do duto. A circunferência do lume é provida de cílios; a parede do duto é externamente coberta por escassas células peritoneais. Essa disposição encontra-se nas duas formas de *Limnodrilus hoffmeisteri* aqui pesquisadas, tanto na forma *divergens* quanto na forma *parva*. Em *Ludkeimianus* há 2-3 núcleos por corte transversal; em *Tubifex tubifex* (Gatenby 1916, p. 328 t. 24 f. 17 F.), cinco.

Na zona germinativa (ou multiplicadora), do ovário (Fig. 26B, l) formam os gonócitos femininos, que consideramos como oogônias (Fig. 26 B, o), um sincício ou, pelos menos, são os limites intercelulares muito indistintos. Entre as oogônias penetram, do dissepimento 10/11, que é a base do ovário, algumas poucas células chatas, de carácter peritoneal (Fig. 26 B, p.). O número dessas células pode ser avaliado pela contagem seguinte: 2-3 cortes da zona germinativa, com 6 μ de espessura, contem 1 célula peritoneal, em 4-5 vêem-se 2, em 6-8 cortes, 3 dessas células. São, assim, escassas demais para poderem constituir "estroma" ovárico.

Como a aparência geral do ovário das Lumbricidae (Heumann 1931, f. 1) não concorda com o aspeto do ovário de *Limnodrilus* assim difere também, citologicamente, a zona germinativa do ovário de *Limnodrilus* da zona inicial do ovário das Lumbricidae. Nos vermes da dita família não se pode falar em zona germinativa, porque os gonócitos da região inicial são oócitos na interfase presindética. As divisões das oogônias devem-se ter realizado já no peritônio. A ausência de metafases e anafases e, mais ainda, o volume uniforme dos gonócitos nas duas primeiras zonas do ovário das Lumbricidae permitem reconhecê-las como zonas presindética e sináptica. Na figura dada por Hesse (1894 a, t. 25 f. 30) do ovário de *Lumbricus* faltam também mitoses unívocas, e, assim, a ilustração, exata como todos os desenhos de Hesse, não justifica o texto. "Na zona de multiplicação encontra-se uma divisão nuclear ao lado da outra e, pela coloração mais escura das figuras de divisão, reconhece-se essa zona dos cortes muito nitidamente" Em conformidade com as ideias daquele tempo, tem Hesse, evidentemente, considerado como figuras de divisão nuclear os novos sinápticos.

No ovário de *Limnodrilus* existe zona de multiplicação ou de divisão das oogônias (Fig. 26 B, 2), sendo absolutamente certas as mitoses, das quais uma metafase foi marcada na Fig. 26 B (m). Na zona seguin-

te (Fig. 26 B, 26 C, 3) vê-se ainda o caráter sincicial do conjunto dos gonócitos, cujos citosomas são pequenos e pouco tingíveis. Células peritoneais faltam nessa zona completamente. O núcleo dos oócitos de 1.^a ordem, como os produtos da divisão das oogônias devem ser chamados, apresenta-se com o retículo presináptico. Primeiramente (Fig. 26 B, 26 C, 3a) são núcleos protobróquios, em zona mais periférica, mas, endentada com a precedente, núcleos reticulados, que correspondem ao "unravelling stage" de Wilson (1934, p. 539). O desenvolvimento da grande maioria dos oócitos não progride muito além dessa fase, entram apenas no 1.^o período de crescimento, mas, depois, degeneram (Fig. 26 D, 5).

No primeiro período de crescimento delimitam-se os oócitos e, pelo aumento ainda modesto do seu volume, começam a afastar-se uns dos outros. As modificações da cromatina, a sinapsis (Fig. 26 C, s), agora realizadas, não estudamos nos pormenores, porque os numerosos cromosomas não oferecem figuras citologicamente instrutivas.

Geralmente assumem os oócitos na zona marginal interna (Fig. 26 A), o aspeto típico do 2.^o período de crescimento, com aumento considerável do volume do gonócito, com núcleo pálido, vesiculoso e nucléolo grande, acompanhado por 3-4 globos de cromatina menores. Visto que os vasos topograficamente vizinhos do ovário (Fig. 26 A, v), i. é, as comissuras do 11.^o segmento, tocam no bordo externo do ovário, o crescimento dos oócitos no bordo interno não se pode explicar pela posição favorecida, no sentido da interpretação de Stolte (1934, p. 90 e seg.) a respeito do crescimento do oócito no ovisaco de *Stylaria lacustris* (L.).

Antes de discutirmos a alimentação do oócito, assunto principal do nosso estudo do ovário de *Limnodrilus*, seja esboçada, rapidamente, a sorte futura do oócito. Durante a sua permanência no conjunto ovárico, o ooplasma é basicromático, começando apenas a mudança para a fase oxicromática pouco antes de se soltar o oócito. No ovisaco, onde ainda cresce, o oócito tem sempre plasma oxicromático. Também no ovisaco começa a 1.^a divisão de maturação, contando-se ca. de 50 cromosomas, de tamanho algo diferentes.

A respeito do crescimento dos oócitos das Tubificidae não ha unanimidade na literatura. A opinião, infelizmente relatada por Stephenson (1930, p. 455), interpretou o crescimento do oócito dum modo muito singular. Confluência dos citosomas e núcleos de vários oócitos seria responsável pelo volume definitivo do oócito no fim do 2.^o período de crescimento. Tal processo, incompatível com as ideias citológicas sobre a constância do número dos cromosomas, sobre a individualidade dos mesmos, etc., constituiria fenômeno extraordinariamente estranho. No material, em que foi des-

crito, *Ilyodrilus bavaricus* Oschmann, ainda não foi re-examinado, mas, sim, em *Tubifex tubifex* (Müll.), cuja oogênese foi estudada por um aluno de Schleip (Loewenthal 1922). Segundo este autor, parece-se o quadro histológico do ovário de *Tubifex tubifex* de tal maneira com o correspondente de *Ilyodrilus bavaricus* que a "confluência de núcleos e células" inexistente em *Tubifex*, pode ser considerada como definitivamente refutada.

Desde o fim do primeiro período de crescimento, quando os ovos futuros, que continuam crescendo, e os outros oócitos, que acabam degenerando, se distinguem nitidamente, chama Loewenthal (1922, p. 232 e seg.) os oócitos supérfluos, repetidamente, de "células alimentícias" (Nährzellen), sem, porém, indicar, como alimentam o futuro ovo durante o segundo período de crescimento. O autor aponta, corretamente, que o crescimento mais intenso dos futuros ovos e a degeneração dos pequenos oócitos não se processam sincronicamente. Mas, tal simultaneidade seria de se esperar, se os oócitos parados no 1.º período de crescimento contribuissem para a acumulação de material das células-irmãs, entradas na 2.ª fase de crescimento. Notando Hesse (1894, p. 359) no ovário de *Lumbriculus variegatus* algumas células degeneradas na zona de crescimento, supôs tratar-se nelas de oócitos, à custa dos quais os outros se aumentaram; do mesmo modo, parece ter Loewenthal falado em "células alimentícias" porque o processo suposto por Hesse ocorre frequentemente no reino animal.

Não há, porém, indícios morfológicos duma contribuição dos oócitos supernumerários para o crescimento dos gonócitos-irmãos, nem no objeto de Loewenthal, *Tubifex tubifex* nem em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*. Onde quer que os pequenos oócitos se aponham aos grandes, crescentes, p. e., no caso da Fig. 26 D, onde um processo (e) dum oócito no 2. período de crescimento penetra no meio de muitos oócitos parados, nunca se percebe alteração no citoplasma ou no núcleo das células menores.

Apesar de faltarem quaisquer sinais de função alimentícia dos oócitos parados, ainda não podemos adotar as palavras de Michaelsen (1928, p. 56): "O desenvolvimento dos ovos processa-se nos Oligoquetos de modo muito diverso. Em parte é solitário, em parte, alimentar. Formação solitária do ovo encontra-se na maioria das Tubificidae e nas Lumbriculidae. Os oócitos, oriundos das oogônias, crescem no conjunto do ovário, sem usar, ao que parece, o auxílio de outras células vizinhas" Ao nosso vêr, vale essa descrição somente para o primeiro período de crescimento, em que a ovogênese é, realmente, solitária. No segundo é alimentar, mais exata-

mente, na terminologia de Ankel (1933, p. 11), auxiliada por células foliulares (Fig. 26 C, 26 D, f). Já falámos acima dos mesentérios que atravessam a região periférica do ovário. Tal tecido de suspensão mantém igualmente as comissuras circulatórias da região genital na sua posição. Das cordoalhas mesentéricas proveem células chatas que cobrem os grandes oócitos no bordo interno do ovário. O crescimento mais intenso dos oócitos no 2.º período de crescimento coincide sempre com cordoalhas de tecido mesentérico. Embora sejam inconspícuas as células do próprio folículo, podem conduzir o material necessário para o oócito. Em *Lumbriculus variegatus* verificou Hesse (1894, p. 360) também tecido peritoneal na região periférica do ovário. Nessa espécie provem do dissepimento que segue àquele em que o ovário se origina. Em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma divergens são cordoalhas de tecido semelhante, mas, são livres, independentes do septo seguinte. Sem aludir na procedência ou na função do envólucro peritoneal, Loewenthal menciona-o no texto (1922, p. 232-233), desenhando-o, corretamente, apenas nas zonas periféricas do ovário (t. 14, f. 4, 5, 6), onde cobre os oócitos no 2.º período de crescimento.

No ovisaco volta o oócito da espécie atual ao crescimento solitário, aproveitando-se, sem interferência de células auxiliares do material levado pelas comissuras do 11.º segmento à parede do ovisaco. No sistema dos tipos de crescimento ovular (Jørgensen 1913, p. 11) pertence *Limnodrilus hoffmeisteri* forma divergens ao tipo combinado, caracterizado pela sucessão de duas modalidades diferentes.

D. Sobre o gênero *Tubifex*

(Estampa VIII)

Quanto ao órgão copulador e à próstata, concordam, por princípio, as espécies do gênero *Tubifex* Lamarck 1816 com as do precedente. As cerdas são, geralmente, diferentes, pois ocorrem, nas espécies de *Tubifex* nos teixes dorsais, pelo menos nos dos segmentos anteriores, cerdas capilares (piliformes) ao lado das bifurcadas. Tornam-se, destarte, os feixes dorsais diferentes dos ventrais, em oposição à igualdade dos mesmos nas espécies de *Limnodrilus*. Ocorrendo entre as cerdas bifurcadas dorsais, no gênero *Tubifex* algumas de terminação pectinada, permanece a diversidade aludida mesmo nos casos de ausência das cerdas piliformes em certas espécies de *Tubifex*. Foram, porém, nos últimos anos, descritos dois casos excepcionais, a saber, *Tubifex*

ochridanus forma *variabilis* Hrabe (1931, p. 20) e *T lacustris* Cernovítov (1930, p. 101). A primeira forma passa por exemplares intermediários à forma *typica* de *T ochridanus*, esta última com cerdas capilares e pectinadas. *Tubifex lacustris* porém, ainda discutido mais adiante, não pode, pelas cerdas, ser diferenciado genericamente. Resulta disso a necessidade de procurar nova sistematização dos dois principais gêneros da família, ambos carecentes de revisão monográfica.

Gêneros vizinhos, em virtude do penis e da próstata, são: 1) *Pelosclex* (veja p. 155) com papilas cutâneas; e 2) *Ilyodrilus* Eisen 1879. O último gênero difere de *Tubifex* principalmente, pelo comprimento do ducto eferente em relação ao átrio. Em *Ilyodrilus* o átrio é tubiforme, mas, largo; o ducto, mais curto que este, às vezes, quasi rudimentar. Em *Tubifex* iguala ou ultrapassa o comprimento do ducto ao do átrio.

Hrabe (1931, p. 21) propôs subdividir o grande gênero *Tubifex*, reivindicando, como denominação sub-genérica, o nome *Psammoryctes* Vejdovsky 1875 para as espécies com ampola do átrio esférica ou piriforme, em oposição ao sub-gênero *Tubifex*, com átrio claviforme ou fusiforme. Entre os pormenores da chetotaxia, auxiliares da dita subdivisão, parecem ser as cerdas espermatecais, acompanhadas por glândulas especiais, os mais significativos. Novamente, porém, impossibilita *Tubifex lacustris* Cernov. a separação rigorosa, pois possui cerdas espermatecais com glândulas e átrio, sem dúvida, descrito como alongadamente piriforme, mas, na figura (l. c., f. 75) nitidamente mais semelhante ao tipo comum de *Tubifex* que ao de *Psammoryctes*.

As cerdas de *T. lacustris* do lago Titicaca, como foi dito, não distinguem a espécie de qualquer outra do gênero *Limnodrilus*. O aparelho masculino justifica, todavia, a classificação em *Tubifex* mas, a espécie ocupa aqui posição "rather anomalous" (Cernovítov 1939, p. 103). Sumariando os vários caracteres morfológicos de *T lacustris* podemos chamar a espécie de "tipo coletivo". Muito mais que os "tipos primitivos" quasi sempre considerados por outros autores como "tipos secundariamente simplificados" apresentam os "tipos coletivos" sinais de antiguidade. Tal interpretação de *Tubifex lacustris* concorda com a isolamento do planalto do Lago Titicaca desde o Mioceno (Moon 1939).

Ao achado da primeira espécie sulamericana do gênero *Tubifex* encontrada nas zonas sub-litoral e profunda do Lago Titicaca, opõe-se a verificação da segunda, *Tubifex tubifex* (Müll.), nos subúrbios da cidade de São Paulo. Ali, espécie endêmica, morfológicamente de caracte-

res evidentemente antigos, de distribuição possivelmente restrita; aquí, espécie típica do sub-gênero *Tubifex* e de distribuição muito vasta. Em águas do sistema fluvial platense foram até agora realizadas duas colheitas de Oligoquetos (Cordero 1931; Cernovitov 1937), sem que *Tubifex tubifex* tenha sido encontrado. Isso, naturalmente, não quer dizer que a espécie ocorre apenas nos dois pontos, em que agora foi constatada. Explorámos, por enquanto, somente poucas das águas em São Paulo e arredores. *Tubifex tubifex* poderia ser comum em todo o sistema do Tieté. Provas avulsas, mesmo numerosas, não proporcionam alguma afirmação negativa, porque distribuição homogênea dum verme lím-nico não se pode esperar na área urbana, em parte pobre em tais animais, devido aos "lambarís" e "guarús" espalhados pelo Serviço Sanitário. Somente busca sistemática poderia demonstrar se a ocorrência de *Tubifex tubifex* em São Paulo é realmente rara.

Se assim fosse, tratar-se-ia talvez de importação accidental. As oportunidades para tal não faltam. Peixes economicamente interessantes, como a carpa, e outros, ornamentais, foram introduzidos da Europa e America do Norte, ambas habitadas por *Tubifex tubifex* assim como "fango" da Itália foi importado para fins terapêuticos. Seja espécie autóctone ou introduzida, constitue *Tubifex tubifex* elemento faunístico valioso para vários campos do nosso ensino e estudo zoológicos, em virtude de ser animal "standardizado", monograficamente descrito (Dixon 1915) e pesquisado tanto fisiologicamente (Alsterberg 1922; 1924; Dausend 1931), quanto embriologicamente (Welsh 1921; Penners, desde 1922, muitas publicações), para somente mencionar alguns dos trabalhos principais. A única dificuldade da manipulação reside na classificação certa. Se o registro das Tubificidae de São Paulo estiver, uma vez completo, a espécie poderá ser determinada pelas cerdas. Nas condições atuais, porém, o fisiólogo ou farmacólogo não poderia trabalhar seguramente com material, em que não houvesse alguns exemplares sexualmente maduros. A resenha dos Oligochaeta do Lago Titicaca contem exemplo significativo da indispensabilidade dos órgãos reprodutivos para a classificação das Tubificidae, quando proveem de localidade, cujo inventário oligoquetológico se ignora: além das 6 espécies determinadas da dita família, restaram, pelo menos 5, não classificáveis, porque se acharam representadas por espécimes imaturos; em duas destas nem mesmo o gênero pôde ser reconhecido.

Para facilitar, quanto possível, o uso de *Tubifex tubifex* em trabalhos de caracter geral, descrevemos aquí o material paulista por menorizadamente, embora seja tão típico em todos os respeitos que, sistematicamente, não haveria necessidade de nova diagnose.

Tubifex (Tubifex) tubifex (O. F. Müller 1774)

(Fig. 24, 27-29)

Tubifex rivulorum Beddard 1895, p. 244*Tubifex tubifex* Michaelsen 1900, p. 48*Tubifex rivulorum* Smith 1900, p. 442, 444*Tubifex tubifex* Ditlevsen 1904, p. 411, 422, 473, 475 t. 16 f. 6-7, t. 18 f. 9*Tubifex (Tubifex) tubifex* Michaelsen 1909, p. 37 f. 73*Tubifex (Tubifex) tubifex* Pointner 1911, p. 637 etc., 666 f. I-III t. 29 f. 31*Tubifex (Tubifex) tubifex* Stephenson 1923, p. 106*Tubifex (Tubifex) tubifex* Cernovitov 1928, p. 5 t. 1 f. 2*Tubifex tubifex* Ude 1929, p. 85 f. 81, 99-104*Tubifex tubifex* Altman 1936, p. 15*Tubifex rivulorum* Wesenberg-Lund 1937, p. 342-345 f. 402, 412-414 t. 10 f. 2

Os vermes das populações atuais tem 2-4 cm. de comprimento e são desde a cor rósea até a amarelada. Espécimes europeus, cujo comprimento foi indicado por Michaelsen (1900, p. 49) com 3-4 cm., podem, segundo Ude (1929, p. 85), variar de 2,5-8,5 cm. A transparência dos exemplares aqui em mãos possibilita distinguir o sangue vermelho e o revestimento do intestino formado pelas células cloragógenas cinzento-amarelas, presentes do 6.º segmento para trás. O diâmetro dos vermes é de 500-600 μ ; a largura máxima, sita no 11.º segmento de vermes sexualmente maduros, atinge 800 μ . O número dos segmentos, cujo comprimento iguala, aproximadamente, a largura, oscila, geralmente, entre 55 e 68, indicando Ude (l. c.) 45-100. O prostômio é cônico, tão largo quanto comprido e ligeiramente pigmentado.

O caracter mais saliente da espécie reside nos feixes dorsais de cerdas dos segmentos anteriores (Fig. 28). Compõem-se, mais frequentemente, por 2-4 cerdas capilares, compridas, grossas e rígidas, e por outras tantas cerdas gancheadas, bifurcadas.

As cerdas capilares em número de 1-4 no material atual (no europeu: 3-6), tem de comprimento 200-400 μ ; de grossura 2-3 μ . Com aumento forte revelam-se essas cerdas, às vezes, plumosas (Fig. 27 D), sendo as cerdas laterais mais compridas que o diâmetro da haste principal da cerda e dispostas em intervalos um pouco maiores que o dito diâmetro. Para trás, diminui o número das cerdas dorsais, que acabam no 17.º-37.º segmento completamente. Em vermes clitelados faltam no 11.º, e, às vezes, também no 12.º segmento, as cerdas capilares. As cerdas gancheadas bifurcadas (Fig. 27 B, C), 3-4 nos segmentos anteriores (3-5 no material europeu), 1-3 nos posteriores (1-3 também no material europeu), possuem grosso nódulo

ectal e diâmetro de $3,5-5\mu$ (segmentos anteriores). Especialmente nas cerdas anteriores ocorrem entre os dois ramos da bifurcação alguns (1-3) dentículos, podendo êsses ramos em outros casos ser reunidos por fina pal-moura.

As 2-4 cerdas ventrais (Fig. 27 A), nos segmentos anteriores de 5μ de grossura, são semelhantes às bifurcadas dorsais. Apresentam diversidade do comprimento dos ramos, sendo, em cerdas jovens, o distal mais comprido que o proximal, outras vezes, menos comprido, ou ambos de longura igual. Sempre, porém, é o ramo distal mais fino que o proximal. Nos segmentos posteriores é o ramo distal mais curto que o proximal.

Medidas de algumas cerdas de *Tubifex tubifex* (Müll.) (em micra)

Segmento	II	III	IV	V	VI
cerda dorsal capilar ..	195	295	350	360	400
cerda dorsal bifurcada ...	75	88	112	115	117
cerda ventral	70	90	117	120	117

Massas de células cromófilas encontram-se no 4.º e 5.º segmento. Os nefrídios começam no 6.º segmento, e, no mesmo segmento, as células cloragógenas. As comissuras dos segmentos anteriores formam numerosas sinuosidades; do 4.º segmento para trás são dispostas segmentarmente. No 8.º segmento ocorrem os grossos corações contrácteis, sendo também as comissuras dos segmentos IX e X sinuosas e contrácteis. As comissuras seguintes suprem o saco espermático e o ovisaco. Do 13.º segmento para trás permanecem as comissuras, aí ainda onduladas, mas, não contrácteis, no limite interno do tubo músculo-dermático, i. é, a somatopleura, e são situadas no bordo posterior de cada segmento.

Gênada (Fig. 29 A, B): O clítelo (k) abrange os segmentos XI e XII. Os testículos (t), pequenos e tubulares, prendem-se ao dissepimento 9/10, os funis masculinos (m), ao septo 10/11. O duto eferente (d) é comprido, mas, estreito, e percorre enoveladamente os segmentos XI-XIV; torna-se mais largo no seu percurso de volta para o 11.º segmento, onde o póro masculino se abre ventralmente. A dilatação do duto, o chamado átrio (a) começa na altura do dissepimento 11/12. O átrio claviforme tem parede grossa e lume estreito; entalmente é provido de próstata (p) massiça, superficialmente lobulada. A saída do átrio passa à câmara que aloja o penis (b). A câmara é revestida por cutícula chitínica, formada por duplicatura da parede do corpo e pode ser desdobrada de tal modo que o penis se evagina. O próprio órgão copulador é carnoso, não cuticularizado. O saco esper-

mático (s), não desenvolvido no material presente, estende-se do dissepimento 10/11 para trás.

No 10.^o segmento abrem-se, ventro-lateralmente (n), as espermatecas (e), às vezes ausentes (Stephenson 1930, p. 551). Uma das espermatecas pode estender-se para diante, entrando no 9.^o segmento, a outra, para trás, até o 11.^o ou, mesmo, até o 13.^o segmento. Cada espermateca compõe-se de ampôla e duto. A ampôla, esférica, quando vazia, saculiforme, quando repleta, contém os espermatozôugmas, i. é, reuniões de muitos espermatozôides grudados por massa argamassadora. O espermatozôugma, nematóide de configuração, tem parte anterior lanceolada, terminação estreitada, afilada. O trecho ectal do duto da espermateca é evaginável. Os ovários (v) brotam no terço ventral do dissepimento 10/11 e tem forma de S, abraçando o intestino (i). Os oócitos mais adiantados são situados perto da extremidade livre do ovário. O ovisaco (u) sai do septo 11/12 e pode estender-se até o 20.^o segmento. Contém vários ovários parciais (o), quer dizer, oócitos em crescimento, acompanhados por outros, não crescidos, que mais tarde degeneram. No dissepimento 11/12 encontram-se, ventro-lateralmente, duas fendas, os orifícios femininos (f).

Procedência: 1) Córrego num subúrbio periférico ("Jardim Europa") da cidade de São Paulo, encontrado em quantidade medíocre, juntamente com numerosos exemplares das formas parva e divergens de *Limnodrilus hoffmeisteri*. 2) Em águas pertencentes ao Tieté, cidade de São Paulo (bairro da Lapa), material abundante.

Distribuição geográfica: América do Norte, estados de Illinois, Washington etc.; Europa setentrional, central e meridional, em altitudes até 2.467 m. e nas profundidades dos lagos até 288 m., também na água fracamente salobra (Finlândia); Palestina (Cernovitov 1938, p. 536, 543); Turkestão; Índias Orientais Anteriores; Nova Zelândia (aí por Michaelsen (1900, p. 49, 524) considerada como espécie introduzida).

E. Sobre o gênero *Bothrioneurum*

(Fig. 30-38)

Em somente dois gêneros das Tubificidae, *Heterodrilus* Pierant. com uma única espécie marinha, e *Bothrioneurum* Stoll 1886, faltam regularmente espermatecas, cuja ausência em outras espécies, p. e., em *Tubifex tubifex* (Stephenson 1930, p. 551), embora não rara, todavia, constitue exceção. Nas espécies de *Bothrioneurum* as espermatecas são funcionalmente substituídas por espermatóforos em forma de cápsulas pedunculadas, fixadas externamente à parede do

parceiro durante a cópula. É verdade que espermatóforos se conhecem também em Tubificidae providas de espermatecas, mas, nesses casos, trata-se mais de espermiózêugmas (Ballowitz 1890, p. 383-386; "sperm-ropes" E. R. Lankester 1871, p. 181) reunidos por secreção, não de espermatóforos verdadeiros. Nas Criodrilinae, Glossoscolecidae aquáticas sem espermatecas e com espermatóforos, a falta de espermatecas foi julgada diferentemente pelas autoridades competentes, vendo Michaelsen (1918, p. 32) nisso um carácter primitivo, Stephenson (1930, p. 888, 889), não. Em *Bothrioneurum* reúnem-se à falta de espermatecas outras particularidades que parecem primitivas, a saber: 1) ocorrência de architomia (v. Wagner 1890, p. 392), i. é, divisão sem preparação duma zona especial do corpo, em dois ou mais indivíduos que regeneram, depois da separação, as partes ainda defeituosas; 2) irregularidade da posição das gônadas (Stephenson 1923 p. 102), muito pronunciada na espécie aqui apresentada como nova; 3) ocorrência de músculos das cerdas (não de cerdas) no 1.º segmento (Beddard 1901, p. 83); 4) distribuição descontínua: America do Sul (3 esp.), Africa Central (1 esp.), Índias Orientais e Pênínsula Malaya (1 esp.) e Europa Central, a saber, Bohêmia e Morávia (1 espécie).

O parátrio (Fig. 33, p), um grande saco oviforme, anexo ao duto masculino, representa, possivelmente (Beddard 1895 p. 137), o órgão secretor do casulo dos espermatóforos. A covinha sensorial no prostômio completa a combinação dos caracteres peculiares ao gênero *Bothrioneurum*; capilares no integumento não ocorrem em todas as espécies.

1. *Bothrioneurum pyrrhum*, spec. nov.

(Fig. 30-34)

De cor ígnea ou de tijolo, localizando-se essa cor não somente nos vasos cutâneos, mas, também em manchas da parede do intestino nos segmentos 9-22. O comprimento dos vermes vivos é de 2-3 cm.; o diâmetro, de 400-500 μ . O corpo compõe-se de 50-70 segmentos, havendo, além disso, uma zona de acréscimo pre-anal, sem diferenciação definitiva dos segmentos. O prostômio bulbiforme é mais comprido que largo, na base, havendo na linha mediana dorsal uma covinha sensorial. Os segmentos são de comprimento e diâmetro aproximadamente iguais. Papilas sensoriais cutâneas faltam.

As cerdas, agulhas de "crochet" bífidas, iguais nos feixes dorsais e ventrais (Fig. 30 A, B), formam feixes de 2-5 nos segmentos pre-clitellares; atrás do clitelo ocorrem 2-3; do 19.º segmento para trás, 2; do 25.º segmento para trás, 1. Em indivíduos sexualmente maduros faltam as cerdas dorsais

do 9.º segmento, e as ventrais são transformadas em cerdas genitais (peniais), das quais existem 4-7 por feixe (Fig. 30 C). O comprimento das cerdas varia muito, podendo, tanto as anteriores quanto as posteriores, ser mais compridas ou mais fracas; foram, p. e., num indivíduo, as anteriores 60-80 μ de comprimento, as do 20.º segmento, 100 μ ; em outro indivíduo, 70 μ e 52 μ , respectivamente. Nos segmentos 2-6 é o ramo distal mais comprido e mais forte, nos segmentos post-clitelaes é o ramo proximal mais grosso, sendo o comprimento dos dois ramos aí igual, ou o proximal é mais longo. As cerdas peniais ostentam terminação grossa e encurvada; mais abaixo do gancho terminal há uma (Fig. 30 C) ou 2-3 pontas finas e, na face lateral do gancho, algumas áreas de quitina atenuada.

A faringe é muito curta, não se estendendo além do 3.º segmento, e provida dum pacote de células glandulares apostas a ela. O clitelo (Fig. 33, c), situado no 9.º e 10.º segmento, é ventralmente algo mais largo que dorsalmente, onde não ocupa na totalidade os dois segmentos mencionados. Comissuras pulsáteis (corações), de calibre mais grosso que as restantes, ocorrem no 6.º e 7.º segmento, ou, em animais estéreis, no 8.º e 9.º. Tais indivíduos possuem os primeiros nefrídios, revestidos de células vesiculares, no 9.º segmento; animais maduros, somente no 10.º ou 11.º. Nos nefrídios posteriores faltam as ditas células. As células cloragógenas aparecem do 5.º segmento para trás, são de cor cinzenta-acastanhada. Histologicamente diferentes das células cloragógenas, mas, de aparência semelhante nos vermes vivos, são os grandes celomócitos (Fig. 31 B,a).

A parede do corpo, no verme vivo, com 30-40 μ de grossura, é irrigada, do 8.º ou 9.º segmento para trás, por vasos sitos intermuscularmente (Fig. 31 A,B), e oriundos do vaso dorsal. Este último acompanha o intestino no lado esquerdo.

Procedência: 1) Tanque no terreno da Secção de Ciências Naturais da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. 2) Córrego num bairro periférico ("Jardim Europa") da cidade de São Paulo. 3) Em águas pertencentes ao Tieté, cidade de São Paulo (bairro da Lapa).

As gônadas

(Fig. 32-33)

Em várias centenas de exemplares foram encontrados, no total, 10 espécimes maduros, cujas gônadas ocuparam os segmentos VIII e IX, contrastando tal posição com a normalmente exibida pelas Tubificidae.

As gônadas de dois indivíduos foram duplicadas. O primeiro espécime possuiu ovários bilaterais no 8.º e 9.º segmento e grupos livres de gonócitos

masculinos em formação no 7.º e 8.º segmento. O segundo exemplar anômalo mostrou, além dos primórdios saculiformes dos testículos e ovários bilaterais no 8.º e 9.º segmento, respectivamente, um saquinho unilateral no 7.º segmento, parecido com um testículo jovem.

Regularmente ocorrem os testículos (Fig. 32-33, t) no 8.º segmento, onde se originam quasi por baixo da cadeia nervosa. Daí estendem-se, nos dois lados, racimosamente para cima até a zona em que os grupos dos espermatócitos (s) se soltam, enchendo o 8.º segmento e o saco espermático (Fig. 32, n), alongado até o 16.º segmento. Os orifícios dos dutos masculinos são funís largos e profundos (Fig. 32, 33, m), sitos no soalho do 8.º segmento. Os dutos (d) são finos e enroscados; cada um dêles entra, imediatamente atrás do seu funíl, com várias alças numa grande massa glandular (r), alargando-se, nêsse percurso, sucessivamente o calibre do duto. Ao sair da aglomeração de glândulas e atravessar o septo 8/9, o duto apresenta o seu diâmetro máximo. No 9.º segmento atenua-se novamente e torce-se mais do que foi desenhado. O parátrio (p) constitue um divertículo oval e unilateral do duto eferente. O parátrio lembra uma seringa, de lume estreito, provida de musculatura ao redor da ampôla e, na calota ental, dum tufo de células de character glândular. Dois outros pacotes de glândulas diferentes (g) apõem-se ainda ao duto masculino no trecho post-paratrial. O póro masculino impar (Fig. 32, 33, a) encontra-se debaixo da cadeia nervosa, na linha mediana da face ventral do 9.º segmento. Na bolsa formada pela reunião dos dois dutos eferentes entram os dois feixes de cerdas peniais (e), vindos obliquamente de trás. Fortes músculos, originados na parede dorsal do corpo no 9.º segmento, inserem-se na região do póro masculino.

Os ovários (Fig. 32, 33, o) fixam-se por baixo da cadeia nervosa, imediatamente atrás do dissepimento 8/9. São racemosos e conteem, além das oogônias, em parte em divisão, ca. de 20-30 oócitos, portanto, pouco numerosos em comparação com os ovários de *Limnodrilus*. Entre os oócitos em crescimento, providos de nucléolo enorme, notam-se pequenas células foliculares. Oócitos solitários, soltos do ovário (Fig. 33, y), ainda com ooplasma basicromático, flutuam no celoma do 9.º segmento, retingindo-se oxicrematicamente o citosoma dos oócitos somente no ovisaco. O último (Fig. 32, i) estende-se do septo 9/10 até o 17.º segmento. Os capilares que suprem a parede do ovisaco são tão finos quão os parietais (Fig. 31 A,B); subdividem-se tão multiplamente que cada oócito dispõe, para o seu crescimento, de uma ou várias alças capilares. Os funís femininos (Fig. 32, 33, f) são situados lateral e posteriormente no 9.º segmento. Em relação aos gonodutos femininos de outros *Limicola*, são os da espécie atual bem desen-

volvídos, e mesmo providos de curtos cílios. Segundo Mehra (1924, p. 149) não ocorrem cílios nos funís femininos das Tubificidae.

No início do 8.º segmento salienta-se botão epidérmico impar, mediano (Fig. 32, 33, b), presente apenas em indivíduos sexualmente maduros e, por isso, evidentemente pertencente ao sistema reprodutivo. Topograficamente lembra as espermatecas, ausentes no gênero *Bothrioneurum* que são invaginações pares da epiderme. O botão serve, possivelmente, como base para a fixação dos espermatóforos, mas, nada conseguimos observar a respeito.

Distinção da nova espécie das outras do gênero

Das quatro espécies de *Bothrioneurum*, descritas, segundo Cernovitov (1939, p. 96), até agora, conhecemos apenas as três seguintes: *B. vej dovskyanum* Stolc 1886, encontrado na Bohêmia e Morávia; *B. americanum* Beddard 1894, da Argentina, do Paraguay e do Lago Titicaca; e *B. iris* Beddard 1901 do Lago Titicaca, de São Paulo (veja p. 205) e das Índias Anteriores e Posteriores. A espécie central-africana, mencionada por Cernovitov (l. c.) sem indicação bibliográfica, ainda não foi (juízo de 1942) relatada nos órgãos de referatas ao nosso alcance ("Zoological Record" "Biological Abstracts" "Zoologischer Bericht"), todos retardados pelos acontecimentos políticos. Não obstante, podemos publicar *B. pyr rhum* como espécie, por certo, nova, visto que Cernovitov teria mencionado a posição excepcional das gônadas, se tal ocorresse na espécie africana. Em *B. americanum* e *B. iris* faltam cerdas peniais, sendo, além disso, os póros masculinos pares em *B. americanum*. *B. vej dovskyanum* caracteriza-se por papilas sensoriais cutâneas e por cerdas peniais providas de dois meio-aneis denteados, além da posição das gônadas no 10.º e 11.º segmento. Visto constituir o gênero *Bothrioneurum* unidade taxonômica uniforme, não hesitamos em incluir nele *B. pyr rhum*, apesar da posição estranha das gônadas. Essa localização, é verdade, encontra o único paralelo dentro da família das Tubificidae no gênero *Aulodrilus* de maneira que a criação dum novo gênero talvez tivesse sido indicada, em analogia aos gêneros *Pristina* e *Naidium*, cujas espécies possuem as gônadas regularmente dois segmentos mais para trás que as outras Naididae. cremos, porém, que deveria ser esperada a verificação de espécies ulteriores com gônadas normalmente situadas no 8.º e 9.º segmento e sinais restantes de *Bothrioneurum* para proceder à separação genérica. A frequência de anormalidades na posição dos órgãos reprodutivos em *B. iris* (Cernovitov 1939, p. 99) recomenda, igualmente, atitude expectante na questão discutida.

Observações biológicas

A capacidade regenerativa de *B. pyrrhum* é muito pronunciada, dando-se o mesmo em *B. vej dovskyanum* e possivelmente, em *B. iris*, não, porém, em *B. americanum*. Architomia foi, segundo Cernovítov (l. c., p. 99), observada por Hrabe como sendo o método reprodutivo principal em *B. vej dovskyanum*. Em *B. pyrrhum* ocorrem frequentemente vermes com oito segmentos anteriores regenerados ou com regeneração de numerosos segmentos posteriores. Muito raros, porém, são os indivíduos com órgãos sexuais. Tais observações fazem presumir a existência de divisão do tipo architômico também na espécie presente. Segundo Cernovítov (l. c.), não existe estação determinada de maturação em *B. americanum* tendo o dito autor encontrado vermes com órgãos reprodutivos no verão, no outono e no inverno. O único casulo (Fig. 34), notado por nós e atribuído a *B. pyrrhum* foi achado em 19.IX, i. é, no início da primavera. Esse casulo, provido de vários envólucros, medía 600 μ de comprimento, 280 μ de diâmetro e continha um único ovo, com 300 μ de altura e 240 μ de largura. O material mais abundante verificámos de outubro a dezembro, os poucos exemplares com órgãos genitais, em novembro e dezembro. Os vermes engolem detrito, empurrando-se, com preferência, para dentro das camadas de folhas podres em decomposição.

2. Bothrioneurum iris Bedd.

(Fig. 35-38)

Bothrioneuron iris Beddard 1901, p. 81-87 f. 8-10.*Bothrioneurum iris* Stephenson 1923, p. 102 f. 40*Bothrioneurum iris* Cernovítov 1939, p. 100 (literatura) f. 63-67

O material presente abrange três exemplares, 2 maduros e 1 imaturo. Teem de diâmetro ca. de 400 μ e de comprimento, 8-15 mm., alcançando, segundo Stephenson, espécimes índicos, no máximo, 25 mm. O número dos segmentos é de 38-57, no material atual; a literatura indica até 64 segmentos. Os vermes são sanguíneos claros. O prostômio pontudo, côniforme, ultrapassa em comprimento a largura da base. A covinha sensorial, genericamente característica, é situada, nos vermes aquí em mãos, no centro da face dorsal do prostômio, mas, como informa Beddard, pode ocorrer também lateralmente, com mais frequência, no lado esquerdo, ou até ventro-medialmente.

As cerdas (Fig. 35) são, nos feixes dorsais e ventrais, agulhas de "crochet" bifurcadas, sendo as dorsais, nos segmentos anteriores, um pouco mais compridas. Um feixe abrange, no nosso material, 2-5 cerdas, indicando Beddard 2-4, Stephenson, 3-6. Nos segmentos anteriores é o ramo distal da bifurcação terminal mais comprido que o proximal e, no 2.º segmento, é também mais grosso (Fig. 35 A). Mais para trás, torna-se o ramo distal mais fino. Nos segmentos XII-XIII são os dois ramos de longura igual, compondo-se os feixes seguintes (Fig. 35 C) de 2-3 cerdas somente, cujo ramo distal é mais fino e mais curto que o proximal. A variação das bifurcações nas cerdas reunidas num feixe vê-se na Figura 35 B. No segmento do póro masculino faltam as cerdas ventrais. Os folículos das cerdas são acompanhados por grandes glândulas piriformes e paucicelulares (Fig. 37, r). Beddard (1901, p. 83) encontrou no 1.º segmento pequeno grupo de músculos que considerou homólogos aos músculos das cerdas.

Medidas das cerdas de alguns segmentos de *Bothrioneurum iris* Bedd. (em micra).

Segmento	cerda dorsal	cerda ventral
II	68	60
III	70	67
IV	82	78
V	70	68
região posterior	60	60

As comissuras dos segmentos VII-X pulsam; os exemplares com órgãos reprodutivos teem, nos segmentos VII e VIII, corações largos. Na região posterior do corpo existe o plexo circulatório intestinal, cheio de sangue, assumindo, devido a êste, o trato digestivo feição estriada. Além disso, encontram-se as comissuras ordinárias. Beddard e Stephenson negam a ocorrência de vasos cutâneos, o que podemos confirmar. Cernosvitov opõe-se aos autores precedentes e fala em "well-developed blood plexus" e isso, como se segue do conjunto, no integumento.

Os nefrídios, não revestidos por células vesiculares, começam no 8.º segmento. Os vermes presentes mostram celomócitos volumosos (Fig. 37, z) e numerosos na cavidade do corpo. Células cromófilas (Fig. 38, c) ocorrem nos segmentos IV-VI. As células cloragógenas (Fig. 38, k) começam no 5.º segmento.

A posição das gônadas (Fig. 36) varia: no material aqui em mãos, pertencem os testículos (t) ao 10.º segmento (nos espécimes de Beddard, ao 11.º); os ovários (v), ao 11.º (12.º Beddard). O clitelo (c) abrange os seg-

mentos XI e XII (XII e XIII, Beddard); o póro masculino (a) é situado no 11.º segmento (no 12.º, Beddard). O ovisacó estende-se até o 14.º segmento. A posição observada no sistema reprodutivo do material atual ocorre também em vermes pesquisados por Stephenson.

Os testículos e os ovários (Fig. 37, t, v) brotam nos segmentos aludidos nas imediações da cadeia nervosa, de maneira que as gônadas do lado esquerdo quasi confinam, na sua origem, com as correspondentes do lado direito. Grupos de espermatogônias soltam-se do testículo e entram no saco espermático (Fig. 36, 37, s), que se estende do dissepimento 11/12 até o 13.º segmento, aproximadamente. No saco processa-se o crescimento, passando aí as espermátides também pela fase histogenética. Como espermatozóides, os gonócitos masculinos são conduzidos para fora pelo funil masculino (m), fortemente ciliado e sito no dissepimento 10/11, e entram no ducto eferente (d). O primeiro trecho dêste é enroscado, de calibre pequeno, delimitado por células menos altas que as do funil e revestido por células peritoneais em camada coerente. O fim do 1.º trecho do ducto eferente é marcado por dilatação que caracteriza o início do 2.º trecho, histologicamente igual à porção anterior, porém, mais largo. A terceira parte do ducto eferente difere histologicamente das duas precedentes, sendo, além disso, mais larga que o segundo trecho. As células da parede dessa 3.ª secção do ducto eferente salientam-se para dentro, formando pequenas dobras ou vilosidades; o revestimento peritoneal é mais escasso que nos dois trechos anteriores.

Como foi dito por Cernovitov (1939, p. 99), é difícil homologar os componentes do aparelho eferente masculino das espécies de *Bothrioneurum* com os das outras Tubificidae. Apesar de ser tubuliforme e enroscada, a 3.ª parte do ducto eferente, caracterizada pelas vilosidades, poderia ser chamada de átrio (Fig. 36, 37, x). A parede do átrio é provida de musculatura. O parátrio (p) é semelhante ao de *B. pyrhum* (Fig. 32-33, p), mas, em *B. iris*, um pouco menos volumoso. Por outro lado, é o átrio de *B. pyrhum* (Fig. 33, x) apenas representado pelo curto trecho largo do ducto eferente, um pouco antes e atrás do parátrio. Cernovitov (1939, p. 99) propôs o nome de parapróstata para as células glandulares na calota ental do parátrio. As glândulas post-paratraiais (Fig. 32-33, 36-37, g) poderiam então talvez ser chamadas de próstatas. Em *B. pyrhum*, porém, tal denominação seria inadequada à glândula ectal dos dois grupos post-paratraiais, pois essa não pertence mais ao átrio, como a próstata das outras Tubificidae. Sem pesquisas ontogenéticas e funcionais, nem as homologias, nem as analogias entre os vários gêneros podem ser estabelecidas. Já dentro do mesmo gênero existem diferenças, eventual-

mente de importância fisiológica. Tal se vê pela comparação do 4.º trecho do duto eferente em *B. pyrrhum* e *B. iris*. Esse tubo, que liga o átrio com a câmara copuladora, é comprido na primeira e curto na segunda espécie. Tanto na primeira como na segunda, reúnem-se êsses dois dutos ventralmente à cadeia nervosa. Nos espécimes de *B. iris*, aqui em mãos, desembocam no terço posterior do 11.º segmento com póro estrelário, ímpar e central (Fig. 36, 37, a). Em *B. iris*, desprovido de cerdas peniais, quasi não se pode falar em câmara copuladora.

Do ovário soltam-se os ovócitos em crescimento que entram (Fig. 36, 37, o) no ovisaco. Os funís femininos (f), sitos no septo 11/12, são providos de cílios fortes, bem maiores que em *B. pyrrhum*. As duas aberturas femininas encontram-se em covinhas laterais da face ventral, imediatamente atrás do dissepimento 11/12. O botão epidérmico, desenvolvido no incício do 8.º segmento dos vermes maduros de *B. pyrrhum*, falta em *B. iris*. Os espermatóforos, ausentes no nosso material, são aproximadamente fusiformes e fixados, por meio de pedúnculo, em número de 1-5, à face ventral dos segmentos clitelados.

Procedência: Charco nos arredores de São Paulo, entre folhas caídas.

Distribuição geográfica: Lago Titicaca (perto da Isla Titicaca, Bolívia) e arredores (território peruano); Índias Orientais Anteriores, em altitudes até 2500 m.; Pênisula Malaya.

A região anterior de Bothrioneurum iris

(Fig. 38)

O prostômio e os três segmentos anteriores carecem de septos separadores. Não obstante, demarcam-se os compartimentos sucessivos sem dificuldade. A covinha sensorial (s) e a posição pre-bucal distinguem o prostômio ou lóbulo cefálico, cujo limite posterior coincide com os músculos dorso-ventrais situados antes do cérebro. A boca (b) e o gânglio supra-faríngeo ou cérebro (a) pertencem ao primeiro segmento. O segundo segmento caracteriza-se pelos primeiros feixes de cerdas, visíveis, em virtude da sua posição lateral, somente nos cortes sagitais da série, cujo corte mediano foi desenhado. O terceiro segmento contém, além dos segundos pares de feixes de cerdas, a faringe, e, para trás, é delimitado do quarto segmento pelo primeiro septo completo do verme.

A covinha prostomial mostra compridos pêlos sensoriais e tem ligação com o gânglio supra-faríngeo. A cutícula do prostômio, aí desenvolvida do mesmo modo que no corpo restante, é interrompida na covinha sensorial.

Um dos nervos saídos do cérebro, que suprem os botões sensitivos da epiderme do prostômio, vê-se na Fig. 38, que, aliás, é apenas topográfica e não visa pormenores histológicos. Da faringe são notáveis os pacotes de células glandulares (g) no teto desse órgão. As células da própria parede faríngea são, em parte, destituídas de núcleos. Depreende-se disso que os citosomas, sem núcleos, representam apenas a parte periférica das células glandulares. Existe, sem dúvida, musculatura esplâncnica entre a parte ciliada, interna e a parte glandular, externa da faringe. Apesar disso, leva a relação numérica entre núcleos e citosomas à opinião de se tratar, na faringe, de epitélio, em parte, aprofundado e diferenciado em zona interna, ciliada e externa, glandular. Em certas Naididae já encontrámos número ainda muito menor de núcleos na zona interna da faringe, de maneira que havemos de voltar ao assunto em questão no estudo da dita família.

As células cromófilas (c), reunidas ao redor de vasos (v) ou fixadas aos septos, concordam, nessa localização, com os elementos correspondentes das outras Tubificidae, pesquisadas a respeito (Stephenson 1930, p. 85). Também em *Bothrioneurum iris* faltam quaisquer comunicações entre as células cromófilas e o lume do intestino.

F. *Archigetes sieboldi* Leuck., parasita das Tubificidae

(Fig. 39-41)

Os únicos Cestodes, cujo ciclo evolutivo pode realizar-se completamente em Invertebrados, são as três espécies do gênero *Archigetes* Leuckart 1878. Vivem no celoma de certos Oligochaeta límnicos da família Tubificidae, principalmente, em *Limnodrilus hoffmeisteri*, mas, também, em *L. claparèdeanus*, *L. willeyi*, *Tubifex tubifex* e *T. hattai*. Até agora conheceram-se da Europa central, do Japão (Motomura 1929) e da América do Norte (Hunter 1930, p. 144).

Graças à minha Esposa, Exma. Sra. D. EVELINE DU BOIS-REYMOND MARCUS, conseguimos verificar essas raras solitárias em *Limnodrilus hoffmeisteri* forma parva Southern e em *L. udekemianus* Claparède de São Paulo (*), de várias localidades.

Os parasitas, jovens e maduros, foram encontrados, em número de 1 a 4, no saco espermático, no ovisaco e na cavidade do corpo dos hospedeiros mencionados (Fig. 39).

(*) Os primeiros exemplares infestados com solitárias devemos ao Colega Dr. Giórgio Schreiber, que os obteve do Sr. João de Paiva Carvalho do Departamento da Produção Animal. A ambos agradeço o material que se revelou tão interessante.

O gênero *Archigetes* foi, há pouco, estudado monograficamente por L. W. Wisniewski (1930), da escola do conhecido helmintólogo C. Janicki. O nome específico, adotado por Wesenberg-Lund (1937, p. 191) e aqui, não é usado por Mrazek (1908, p. 719 e seg.), Fuhrmann (1931, p. 327) e a maioria dos autores. Ao escreverem *Archigetes appendiculatus* (Ratzel), concorda tal procedimento com a opinião de Leuckart (1878, p. 597, 601), que teve o seu material por idêntico à espécie de Ratzel (1868a, p. 138 t. 4 f. 1-4). Apenas propôs nova denominação específica, porque considerou o apêndice como sinal genérico e, por isso, impróprio para caracterizar a espécie. Visto que a regra da prioridade do primeiro nome veda a alteração efetuada por Leuckart, entende-se o uso comum do nome *appendiculatus*. Mas, dois caracteres, a forma da região céfálica (scolex) e, especialmente, o sistema excretor com um tronco principal terminal na espécie de Ratzel, não concordam com as partes correspondentes da de Leuckart. Por isso, chamamos, seguindo a Nybelin (1922, p. 134, 137-141), Hunter (1930, p. 110) e Wisniewski (1930, p. 2-3) o nosso material de *Archigetes sieboldi* Leuck.

Leuckart, Hunter (1930, p. 146) e Wisniewski tentaram em vão infestar peixes com fases jovens e com vermes cheios de ovos maduros, embora constituam *Limnodrilus* e *Tubifex* comida regular dos peixes bentófagos, e sejam, como tal, vendidos em certos mercados (Stephenson 1930, p. 657). Wisniewski verificou realizar-se o ciclo normal dos seus espécimes do modo seguinte: O parasita maduro faz inchar o corpo do Oligoqueto consideravelmente. A intumescência ocasiona, às vezes, lesão do tubo músculo-dermático por fatores mecânicos externos, ou o próprio parasita faz arrebentar a parede do corpo do hospedador. As solitárias libertadas morrem nágua, mas, os ovos sobrevivem à decomposição do corpo materno, espalhando-se na vasa habitada pelos ditos Oligoquetos. Com esta são engulidos pelas Tubificidae, em cujo trato intestinal as larvas saem dos ovos operculados. Passam pela parede do intestino e entram na cavidade do corpo. Localizam-se, no nosso material, como no de Mrazek (1908; o trabalho anterior checo, do mesmo autor, de 1897, conhecemos apenas pela referata de v. Linstow, no *Archiv für Naturgeschichte*, Jahrg. 1896, vol. 2 fasc. 3, p. 34), com preferência nos segmentos genitais e aí permanecem até alcançarem a maturidade.

Os autores concordam a respeito da raridade de *Archigetes*. Nos mais de 5 mil vermes, pertencentes aos gêneros *Limnodrilus* e *Tubifex* e examinados por Hunter (1930, p. 145), menos de 1 % conteve parasitas; nos mais de 15.000, pesquisados por Wisniewski (1930, p. 7), 2,26 % se acharam parasitados. No nosso material foi a porcentagem dos vermes

parasitados muito maior, mas, como os vermes, quando chegaram às nossas mãos, já tinham sido mantidos no cativeiro, portanto, em condições especialmente favoráveis à infecção mútua, os nossos dados não são demonstrativos.

Notámos nas Tubificidae parasitadas comprimento inferior ao normal e castração parcial. Os próprios órgãos reprodutivos do hospedador não são alterados, mas os sacos (Fig. 39, s, o), em que os gonócitos dos Oligoquetos crescem e amadurecem, são de tal modo preenchidos pelos parasites que se torna mecânica e, ao que parece, também fisiologicamente, impossível o desenvolvimento normal dos espermátócitos e oócitos. Não vimos gonócitos imaturos de hospedadores parasitados na região genital. Com isso não queremos excluir a possibilidade de tal desenvolvimento nas Tubificidae infestadas, nomeadamente se o parasita, como às vezes acontece, se localizar fora da zona dos órgãos reprodutivos.

Ainda que não iguale a capacidade regeneradora das Tubificidae à das famílias vizinhas dos Oligochaeta limícolas, a saber, Naididae e Lumbriculidae, a deiscência local da parede do corpo, causada pela saída do parasita, há de ser seguida por cicatrização e reparação dos tecidos atingidos. Desta sorte, escapará o Oligoqueto das consequências extremas da verminose.

Não podemos confirmar que exista outra conexão entre as solitárias e os vasos do hospedador (Wisniewski 1930, p. 19-20) além do contato. Tal estabelece-se, certamente, visto que as solitárias preenchem o saco espermático (Fig. 39, s) ou o ovisaco de tal maneira que os estendem, entrando, destarte, em contato íntimo com os vasos parietais desses divertículos. Nas espécies hospedoras em questão começa o saco espermático no dissepimento 10/11, o ovisaco, no septo 11/12. A impossibilidade de isolar, senão com força, o parasita do hospedador levou Wisniewski à ideia de verdadeira coerência dos tecidos. Mas, a circunstância aludida deve-se à natureza dos sacos; cuja evacuação é realizavel apenas pelo lado da frente. Abrindo o segmento precedente ao do saco infestado, i. é, o 10.º ou 11.º o parasita pode ser isolado sem delongas. Nêsse processo auxiliam até os músculos do corpo do hospedador, esvasiando, pela contração, o saco. Se, porém, a tentativa da isolação do parasita fôr empreendida nos segmentos posteriores, encerram os músculos do Oligoqueto a solitária de tal modo no respetivo saco que não é possível libertá-la. Extração forçada, além de despedaçar o parasita, teria de lacerar a parede do saco, e, com isso, rasgar várias alças meândricas das comissuras circulatórias que suprem a dita parede.

Pela forma e pela maturação dos ovos no primeiro hospedador apresenta-se o parasita como larva (procercóide) neotênica, i. é, madura na fase larval. O comprimento do procercóide caudato maduro de *Archigetes*

sieboldi varia de 2,2 a 4 mm., a largura, de 0,4 a 0,65 mm. O corpo (Fig. 40) compõe-se por tronco e apêndice caudal. O último atinge quase a metade da largura do tronco e contém, terminalmente, 6 ganchinhos (Fig. 40, g), resíduos da fase embrionária. A região anterior ou parte cefálica possui duas concavidades (bótrios) ovais (b), sitas nos lados dorsal e ventral. Quando isolada na lâmina, a solitária serve-se dos bótrios como ventosas, mas, no corpo do hospedador não se fixa por meio deles em qualquer tecido do Oligoqueto. A plasticidade do corpo, que se estende e se contrai continuamente, altera também a configuração da cabeça e dos bótrios (Fig. 41). Na fase da contração dobra-se a cutícula, formando um sulco, que se desloca, com contração ulterior, para diante. Entre os bótrios encontram-se, no parênquima central, células de caracter glandular, as glândulas frontais. Mais conspicuo é outro complexo de células cervicais (Fig. 40, e).

Visto que o integumento, a musculatura e o parênquima foram descritos pormenorizadamente por Wisniewski, passamos à exposição sumária do sistema reprodutivo, taxonomicamente importante nas particularidades, e, assim, justificatório da nossa determinação específica.

Os testículos (Fig. 40, t) formam, em cada lado, 3-4 ou mais séries longitudinais, pouco regulares, contendo cada série 16-18 vesículas testiculares, cada uma de ca. de 0,04 mm. de diâmetro. Os testículos são situados medialmente às glândulas vitelógenas (vitelários), na região antero-central do corpo, e começam caudalmente aos vitelários. Estes, compostos por folículos elípticos (v), tem forma de U. O viteloduto (d) origina-se pela reunião de dois dutos laterais e desemboca no oviduto caudalmente à vagina (a). Os canais eferentes masculinos concorrem à formação do canal deferente que se dilata como vesícula seminal (s). O dito canal estreita-se novamente, quando entra na bolsa do cirro (b), dorsalmente situada. O percurso do canal deferente na bolsa é tortuoso, havendo ligeira dilatação do último trecho, o cirro, que atinge o póro genital (p). O próprio póro permanece coberto pela cutícula.

Os dois ovários (o) pertencem à região posterior do tronco e são constituídos por massas de vesículas piriformes. Lateralmente são mais grossos e mais largos que para dentro. No centro do duto transversal, que liga dois ovários, sai, com esfíncter nítido (h), o oviduto, que se dirige para trás. Nêle desembocam a vagina (a) e o viteloduto (d), sendo o trecho interno da vagina, o chamado duto seminal, algo mais fino que a parte anterior. Dilatação do trecho externo da vagina, chamado de receptáculo seminal, nem sempre é nítida. Caudalmente à desembocadura do viteloduto continua o oviduto sem glândulas (parte pré-glandular do oótipo), até começar a parte com

circumvoluções, o oótipo (i), acompanhado por glândulas. O oótipo é seguido pelo útero (u), comprido e largo, mesmo na fase desenhada na Figura 40, em que não contem ovos. As alças do útero envolvem a bolsa do cirro e, às vezes, também a vesícula seminal. Quando repleto, dilata o útero toda a metade posterior do tronco, cuja forma então se torna garrafal. Os ovos tem de comprimento 0,06-0,065 mm., de largura 0,035 mm., no material presente; Wisniewski (p. 66) indica largura de 0,045-0,06 e largura de 0,02-0,03 mm.

A comunidade dos orifícios masculino e feminino facilita a auto-fecundação que deve ser a regra na espécie atual, porque o póro genital permanece coberto pela cutícula.

O sistema nervoso, conhecido, até agora, apenas pela reconstrução de cortes, imprópria para verificar as terminações, não foi estudado por nós. Segundo Wisniewski, consiste em dois troncos longitudinais principais e quatro outros, secundários, todos êles ligados por comissuras.

A rede complicada dos canalículos excretórios revela-se, com nitidez invulgar na maioria dos Platyhelminthes, em vermes observados em solução fisiológica diluída (0,3-0,4 %). A boa figura publicada por Wisniewski (1930, t. 4 f. 13) torna supérflua nova ilustração. Ao lado dos cílios dos órgãos terminais, cujas vibrações se vêem com imersão no verme vivente, atuam os músculos do corpo como forças hidromotrizas no escoamento dos excretos.

Discussão

Como já se depreende do título do seu trabalho, considerou Leuckart (1878, p. 597. 601 etc.) a solitária que descreveu, como larva sexualmente madura na fase de procercóide. Sistemáticamente avizinhou o gênero à família Caryophyllaeidae, posição que conservou até hoje, se bem que tenha perdido o grão de "Archigetes" i. é, avoengo. As Caryophyllaeidae foram aproximadas às Bothriocephalidae (Diphylobothriidae de hoje) e entraram na ordem dos Pseudophyllidea (Lühe 1910; Nybelin 1922, p. 116). Fuhrmann, que impugna a opinião de qualquer parentesco entre Cestodes e Trematodes (1931, p. 329), coloca no início do sistema das solitárias os Tetraphyllidea (ibid., p. 241, 406), principalmente, porque habitam os Vertebrados ancestrais, os Selachii, em que Pseudophyllidea não ocorrem. Dentro desta última ordem tem Fuhrmann (1931, p. 329-330) as Caryophyllaeidae por grupo aberrante. Segundo êle, corresponde o corpo das Caryophyllaeidae, monozóico, i. é, provido dum único complexo de órgãos genitais, ao plerocercóide, i. é, à larva no 2.º hospedador intermediário dos Pseudophyllidea com ciclo completo. Os vermes caudatos do gênero *Archige-*

tes seriam procercóides, i. é, larvas no 1.º hospedador intermediário (ibid., p. 326, 330), neotênicos; os ecaudatos, dos outros gêneros das Caryophyllaeidae, plerocercóides neotênicos.

Adotamos a opinião de Fuhrmann, que é também a de Mrazek (1916, p. 531-532) e Nybelin (1922, p. 142), embora haja oposição, como quasi sempre na sistemática, de todo subjetiva. Lembramos as Appendiculariae, ora consideradas como larvas neotênicas dos Ascidiacea (Heider 1893, p. 1419-20; e outros autores), ou dos Thaliacea Cyclomyaria (Garstang 1929, p. 93-135), e até chamadas de Larvacea, ora separadas das larvas dos Tunicata e tidas por grupo de caracteres mixtos, primitivos e aberrantes (Ihle 1913, p. 518-522). De maneira análoga opõe-se Woodland (1923, p. 466; 1926) a Nybelin e Fuhrmann, reunindo as Caryophyllaeidae com os Cestodaria, i. é, Amphilinidae e Gyrocotylidae. Cremos, porém, que a incorporação das Caryophyllaeidae nos Pseudophyllidea, baseada na anatomia de todos os órgãos, terá de alcançar adoção universal.

A precocidade do desenvolvimento do sistema reprodutivo nas Caryophyllaeidae, que já figura nos tratados (Wesenberg-Lund 1937, p. 190) e se repete (Wisniewski 1933, p. 323) na família vizinha das Cyathocephalidae (por Nybelin reunidas na mesma família), conta com um exemplo dos mais ilustrativos em *Glaridacris limnodrili* (Yamaguti 1934, p. 10-12). Nesta espécie, não se distinguem, morfologicamente, o procercóide e o plerocercóide, o último a fase definitiva, sendo ambos ecaudatos e sexualmente maduros. A ocorrência no celoma de vermes do gênero *Limnodrilus* e no intestino de peixes (*Pseudogobio*, *Misgurnus*) é que permite as designações de procercóide e plerocercóide, respectivamente, aliás, de todo dispensáveis nos livros escolares (*). Em *Glaridacris limnodrili*, a fase, segundo o hospedeiro, procercóide apresenta-se, somaticamente, plerocercóide e, generativamente, solitária adulta.

O reino animal oferece várias exceções da regra de coincidir diferenciação somática máxima com maturação das células germinativas. A precocidade da formação dos órgãos reprodutivos deve ser determinada por fatores endógenos, genéticos ou hormonais. Não parece lógico falar Wisniewski (1930, p. 150-151) da adaptação regressiva em *Archigetes*,

(*) Da exposição de Mrazek (1916, p. 553), cheia de atualidade, realçamos apenas o seguinte: "Continuamos a usar os termos técnicos, significativos somente à luz do andamento histórico da ciência, e apesar de haver mudado profundamente o sentido dêles, desde que foram criados. O jovem zoólogo, em vez de aprender os processos análogos, recebe, já no início dos seus estudos, informação a respeito dos nomes históricos, impeditivos do entendimento do conjunto. A exposição da metamorfose e dos processos complicados dos ciclos evolutivos pode ser feita sem tal bagagem, que apenas sobrecarrega a memória do estudante"

cujo ciclo evolutivo ficou abreviado por causa da extinção do hospedador final, talvez certo grupo de peixes. Tal "adaptação" deveria ter sido preventiva. Se o hospedador final numa fase larval, destituída de gonócitos, se tivesse tornado sucessivamente mais raro, teria diminuído a próle da solitária. Com a morte do último hospedador principal (final) o parasita também extinguir-se-ia. O desenvolvimento precoce dos órgãos e células sexuais é o acontecimento primário. Muitas espécies das Caryophyllaeidae possuem esses órgãos, quando entram no peixe. Existe, evidentemente, correlação, possivelmente hormonal, entre a organização adiantada e a maneira da localização das Caryophyllaeidae, que consideramos, na fase final, como plerocercóides. Em oposição aos plerocercóides imaturos dos outros Pseudophyllidea, permanecem as Caryophyllaeidae maduras no intestino do 2. hospedador, não migrando ao celoma. Seja frisado, de passagem, que o mesmo acontece em outra família dos Pseudophyllidea, a saber, em *Eubothrium crassum* (Bloch) (Nybelin 1922, p. 163), cujo ciclo é completo e abrange plerocercóide imaturo típico.

Independentemente da adoção ou da rejeição da teoria de Fuhrmann de considerar *Archigetes* e as outras Caryophyllaeidae como procercóides e plerocercóides, respetivamente, continua *Archigetes* fase neotênica, não progenética, como Szidat (1937; 1938) diz. Mistura de sinais juvenís (no caso atual, o apêndice caudal) e definitivos (tamanho; órgãos reprodutivos em função) caracteriza o animal neotênico, sendo progenético o organismo somaticamente larval e sexualmente maduro. Como se sabe dos cupíns (Heath 1903, p. 58-59; Holmgren 1906, p. 574, 610 etc.) não há limite rigoroso entre progênese e neotenia.

Já foi previsto por Nybelin (1922, p. 142-143) e Hunter (1930, p. 148) a possibilidade de sobrevivência ocasional de *Archigetes* em peixes. Eventualmente refere-se a tal fenômeno a nota de Ward (1911), cuja brevidade, porém, não permite reconhecer o parasita. Mais verosímil parece que os 4 vermes encontrados por Szidat (1937) no intestino de *Tinca vulgaris* pertencem a *Archigetes*. Distinguem-se de *A. sieboldi* somente pela falta da cauda, mas, o sistema excretor, muito singular em *A. sieboldi*, não pôde ser reconhecido. São um pouco menores os espécimes de Szidat que o tronco de *A. sieboldi*, mas, todavia, permanecem dentro dos limites da variação. As indicações a respeito do "caracter incompleto, larval, do exemplar mais jovem em comparação com o maior, cujos tecidos se mostram revolidos e amadurecidos" (Szidat 1937, p. 170), não provam "desenvolvimento no hospedador final". Poderiam tão bem referir-se às fases alcançadas pelo parasita em *Limnodrilus* e engulidas pela tenca de uma só vez. Essa interpretação é até a mais vero-

semelhante, visto que 4 parasitas podem existir no mesmo Oligoqueto. A fixação dos bótrios na mucosa intestinal da tenca considera Szidat como outra prova de que as solitárias se encontravam "no seu hospedador certo em que continuaram o seu desenvolvimento ulterior" Mas, na verdade, não significa escolha biológica, pois que se efetua também, quando os vermes se encontram isolados na lâmina em solução fisiológica. Com toda razão admira-se Szidat de que o parasita, até 1937, não foi visto na tenca. Esse peixe é entre as Cyprinidae da Europa e Sibéria ocidental uma das espécies mais comuns e mais vastamente espalhadas. Szidat explica o fato estranho da raridade evidente de *Archigetes* na tenca pela suposição que o parasita, com os órgãos reprodutivos já desenvolvidos no Oligoqueto, não demora no hospedador final, do qual é eliminado em breve. Com essa explicação parece inconciliável o desenvolvimento no "hospedador certo" exposto uma página antes.

Szidat descreve os seus espécimes como *Biacetabulum sieboldi* n. sp., considerando-os como fases definitivas de *Archigetes sieboldi* Leuck. Se fossem tais, não constituiriam nova espécie. Se um verme pertencente ao gênero *Biacetabulum* Hunter 1927 (1930, p. 82) fosse a fase ecaudata de outro, até agora conhecido somente na fase caudata, seria *Biacetabulum* sinônimo de *Archigetes*, como já foi dito por Fuhrmann (1939, Zool. Ber. v. 46, p. 437) na sua referata do trabalho de Szidat. Por enquanto tal sinonímia ainda não foi provada. O sistema excretor é diferente em *Archigetes* e *Biacetabulum* e a região cefálica de *Archigetes* distingue-se do scolex bem definido das espécies de *Biacetabulum*. Quanto à região cefálica corresponde o material de Szidat a *Archigetes* não às espécies até agora conhecidas de *Biacetabulum*. Por isso, cremos tratar-se realmente de 4 exemplares de *Archigetes sieboldi* Leuck., cujas caudas se desataram por razões mecânicas. O ciclo evolutivo de *Archigetes sieboldi* não precisa de outro hospedador além dos Oligoquetos, mas, evidentemente a solitária suporta, às vezes, também o meio diferente no intestino de peixe.

No seu trabalho de 1938 descreve Szidat uma espécie das Caryophyllaeidae, do intestino de *Gobio fluviatilis* intermediária, nos seus caracteres entre *Archigetes* e *Glaridacris* e considerada pelo autor como tipo de novo gênero *Brachyurus*. Não é idêntica a *Archigetes brachyurus* Mrazek, mas muito menor, como o próprio autor expõe (p. 252). Apesar disso não hesita em colocar *Brachyurus* com o nome de *Brachyurus brachyurus* no novo gênero, o que parece prematuro. Por enquan-

to, sabe-se apenas que os ovos de *Brachyurus* se tornam maduros no 1.º hospedador, *Limnodrilus hoffmeisteri*. O nome genérico *Brachyurus* figura no "Nomenclator Zoologicus" de Neave (v. 1, 1939. London) já 7 vezes, de maneira que não pode ser usado mais uma vez para novo gênero das Caryophyllaeidae.

G. Summary

Michaelsen's compilation of Brazilian Oligochaeta (1927) contains no species of Tubificidae. This shows, that this family, comprising about 120 species, has not been looked for, as the family is not missing in the tropics.

The specimens treated here are from São Paulo, the first was also received from Ceará.

To the list of 12 known species of *Pelosclex* (p. 156) we did not admit *Limnodrilus heterochaetus* Mich., that was erroneously ascribed to P. by A. de Vos (1936). On the other hand *P. marinus* (Ditlevsen) was counted separately, because its setae are different from those of *P. benedeni* and it has a penis-sheath.

Pelosclex evelinae spec. nov. (Fig. 1), has cuticular not confluent, and sensory papillae (Fig. 3). The dorsal setal bundles beginning in the 6. segment consist of one smooth hair seta (170 μ) and a minute needle (35-40 μ) (Fig. 2 A). The 2-4 double-pointed crotchets of the ventral bundles are in segments 2 to 5 (Fig. 2 B) smaller than in 6 and the following (Fig. 2 C). The lower (proximal) prong is thicker than the upper (distal) one. The rough surface of the cuticular papillae is due chiefly to ramifications and irregularities of the secretion and not to foreign particles. These papillae have a core of densely concentrated secretion. The sensory papillae are covered with a thin cuticle that has a rodlet border and forms one to three sense-hairs. In the papilla one sees the neurofibrils of the sensory cells.

In regenerated segments the cuticular papillae are smaller than in the normal ones, and in the latter the size of the papillae varies in the same body-region. That seems to indicate shedding of old papillae and substitution by new ones. Epithelial sense-organs likening the sensory papillae of *Pelosclex evelinae* have been described as sensory papillae in *Slavina appendiculata* by Vejdovsky and as sense-organs in *Aulophorus vagus* by Brode. In both these species the external case of foreign particles makes orientation about qualities of the habitat difficult, as it is likewise made by the cuticular papillae in *Pelosclex evelinae*.

Exposed to light *P. e.* forms homotypic synaporia (Deegener), that is, it shows aggregative reactions.

As in the present material *Limnodrilus parvus* Southern was always recognizable by its small size and the longer proximal prongs of the anterior setae (Fig. 4 A), it seems advisable to maintain this species as forma to *L. hoffmeisteri* and not to reject it completely as does Cernosvitov (1939).

In *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens* f. n., the anterior bundles have 7 to 11 setae with the distal prong longer than the proximal one (Fig. 6 B). Backwards the number of setae per bundle decreases and the proximal prong is longer. The length of the worms is up to 70 mm, the diameter 600 μ ; they have 210 segments. The length, number of segments and double anterior sperm sac place forma *divergens* nearer to *L. socialis* than to *L. hoffmeisteri*. But *socialis* and *hoffmeisteri* were united by Michaelsen 1935 and Cernosvitov 1939. The ratio of width to length of the penis-sheath varies from 1 : 7,2 to 1 : 10,6 in f. *divergens* (Fig. 9); the average of 10 worms is 1 : 8,3, that lies under the minimum given by Cernosvitov (1939, p. 105), and none of our specimens reaches the maximum of *hoffmeisteri*. A table of length and width of the penis-sheath of 10 animals see p. 172.

The occurrence of *Limnodrilus udekemianus* (Fig. 10) in São Paulo was zoogeographically unexpected, but the thick skin, the network of cutaneous blood-vessels (Fig. 16), the length of the segments and the dark colour characterize this species in the group of *Limnodrilus* with short penis-sheath. In our material the width-length ratio is 1 : 2,1 to 1 : 4. The nearest related species is *L. willeyi* Nomura.

A sub-intestinal vessel is wanting in the present species of *Limnodrilus* (Fig. 12-13). One pair of hearts lies in the 8. segment (Fig. 5, 8, 11); and also the commissures of the 9. and 10. segment are contractile (Fig. 17). In f. *divergens* the dorsal vessel leaves the dorsal side in the 9. segment and runs first ventro-laterally and later on the left side of the gut. It communicates with the intestinal blood-plexus. The supra-intestinal vessel (Fig. 11, 12, s) arises from the dorsal vessel in the 8. segment. Where it passes through the anterior septa it is occluded by a muscular apparatus similar to that described by v. Haffner (1927, p. 22). The commissures of the segments 4-7 (Fig. 11, 12, o) part from the supra-intestinal vessel, and from segment 9 backwards, from the dorsal vessel. The anterior commissures are coelomatic, as they run within the somatopleure. They are supported by mesenterial folds. The hearts of *L. hoffmeisteri*

p a r v a and *f. d i v e r g e n s* are dorso-ventral hearts (Stephenson 1930, p. 149), not intestinal ones. In sexually mature specimens the commissures of the segments 9-11 are very well developed and supply the genital organs. The bifurcation of the dorsal vessel in the prostomium and the branching of the supra-intestinal vessel in segments 2 and 3 is shown in Fig. 11. The 4. segment is the first with typical lateral commissures. The cutaneous vessels do not end blindly. They are the commissures of the posterior segments (in *L. h. f. d i v e r g e n s* beginning in the 86., in *L. u d e k e m i a n u s* (Fig. 16) in the 30. segment), continued into loops between the epidermic cells (Fig. 14, 15). The contractile dorsal vessel, hearts and commissures of segments 9 and 10 produce the current of the blood. Also the other larger vessels are contractile, but they show no rhythmic pulsations.

The contractile commissures (Fig. 17) and the hearts (Fig. 18) consist of an inner layer of longitudinal muscle fibres covered with ring muscle cells. The former are without nuclei in full-grown animals. The sarcoplasm of the circular muscle cells (Fig. 17 B) is differentiated into prismatic columns with a granulated inner (g) and a vesicular outer part (v); their big nucleus (n) lies on the outer side, the nuclei of the successive cells forming a slightly undulated row (Fig. 17 A). The type of these muscle cells is nematoid.

The intestinal blood-plexus is schizocoelic, not intra-epithelial (Vejdovsky, L. Dehorne), as it is limited by the basement membrane of the chloragogen cells or by the circular splanchnic muscles. In both cases the limit is derived from the coelom wall (splanchnopleure). The pillars that traverse the plexus in certain regions of *P e l o s c o l e x e v e l i n a e* (Fig. 21) and *L i m n o d r i l u s h o f f m e i s t e r i f. d i v e r g e n s* (Fig. 19-20), are prolongations of gut-cells. They are not, as in *L u m b r i c u l u s* (v. Haffner 1927, p. 35) produced by peritoneal cells. Tangential sections (Fig. 20) show the checkered arrangement of the plexus caused by the longitudinal and circular muscle-fibres.

A schizocoelic origin of the circulatory system in *Oligochaeta* (Lang) can be admitted only theoretically. The ontogeny of *T u b i f e x* (Penners 1923, t. 14 f. 28, 29) and *L i m n o d r i l u s* (Fig. 22) proves that the ventral vessel develops earlier than the intestinal plexus and therefore cannot be derived from the latter. Similar cases have been described and do not seem to require re-examination, as v. Haffner claims (1927, p. 34). If the schizocoelic plexus is maintained as the origin of the circulatory system in Annelids, its retarded formation in *T u b i f e x* *L i m n o d r i l u s* and others must be considered a cenogenetic phenomenon, but if exceptions show to be too numerous, such an opinion is difficult to support.

In the huge ovaries of *Limnodrilus* the oogonia divide into oocytes that during the first period grow solitarily. Only relatively few of them enter the second growth period, in which they are nourished by follicle-cells of peritoneal character. Dorso-ventral strands of mesenteric tissue that pass through the peripheral regions of the ovary give rise to these follicle-cells. As Loewenthal (1922) has shown in *Tubifex* there is also in *Limnodrilus* no confluence of nuclei and cytoplasm of several oocytes during growth (Oschmann). The majority of the oocytes degenerates, but there is no sign that they first serve as nutritive cells. The oocytes are basichromatic as long as they are fixed to the ovary; they turn oxychromatic as they move into the ovisac. There they continue to grow, taking up the material provided by the loops of the commissural vessels of the 11. segment and begin the first maturation division.

The only species of the genus *Tubifex* hitherto known from South America is *T. lacustris* Cern., found in the sub-littoral and deep zone of Lake Titicaca. That species has a somewhat doubtful generic position, as it shows traces of various genera. It is a "collective type" and such are generally more truly ancient than the so-called "primitive" types, the original primitiveness or secondary simplification of which often is discussed. The isolation of the altiplano of Lake Titicaca since the Miocene is reflected in the structure of *T. lacustris*. The finding of the vastly distributed *Tubifex tubifex* (Fig. 27-29) in two suburbs of the city of São Paulo contrasts with that of the first south-american *Tubifex*. In the two collections of limnic *Oligochaeta* from the same fluvial system (Cordero 1931; Cernovitov 1937) *Tubifex tubifex* is not listed. This lets us think that the occurrence of *T. t.* in São Paulo is possibly due to an occasional introduction with ornamental fishes or such of economic importance (carp). As the fresh waters in the city and surroundings are by the Sanitary Service stored with fishes to fight the mosquito-larvae, these waters are unequally rich in limnic *Oligochaeta*. Therefore our few collections do not suffice to state that the occurrence of *T. t.* is indeed an isolated fact, as it seems now. The animals are relatively small (up to 40 mm.) with cocoons containing no more than 5 eggs, but morphologically they agree perfectly with european specimens.

Bothrioneurum pyrrhum n. sp., has an unpaired male pore and penial setae (Fig. 30C) somewhat different from those of *B. vej dovskyanum*. Sensorial cutaneous papillae do not occur in the new species. Among several hundreds of individuals only 10 showed reproductive organs (Fig. 32, 33); the testes lie in the 8. and the ovaries in the 9. segment. This position is somewhat like that found in certain species of *Aulodrilus*. It justifies the separation of the new species, though

the description of the central-african species mentioned by Cernosvitov (1939, p. 98) could not yet be compared. Two specimens out of the 10 had the gonads partially doubled, so that also the 7. segment was included in the genital region. Irregularities in the position of the reproductive organs are also known in *B. iris*; this character together with others, viz. the architomy in *B. vej dovsky an um* the setal muscles of the first segment in *B. iris* the absence of spermathecae in all species, the interrupted and chiefly southern geographical distribution and perhaps also the prostomial sensory pit impute a somewhat primitive position to the genus *Bothrioneurum*.

B. pyr rhum has profusely developed cutaneous vessels (Fig. 31) which originate from the dorsal vessel running on the left side of the intestine, and which follow the muscular bundles. The worms divide architomically.

Only one cocoon (Fig. 34) with a single egg was seen.

Bothrioneurum iris Bedd. was found in a pond near the city of São Paulo. Details of the reproductive apparatus (Fig. 36, 37) and the anterior region (Fig. 38) are described.

Archigetes sieboldi Leuck., previously known from Europe (see Wisniewski 1930, p. 80-82), North America (Hunter 1930, p. 144) and Japan (Motomura 1929), was found in *Limnodrilus hoffmeisteri* forma parva and *L. udekemianus* from São Paulo. A short description is given, and the principal literature is discussed. The four worms taken by Szidat (1937) in a tench do not seem to be further developed (plerocercoid) stages of *A. sieboldi*, but only procercoids that had lost their tails by mechanical means. Their fixation does not indicate localization in the "right host" as *Archigetes*-procercoids isolated on a slide also fix themselves with the bothria. Szidat noted differences in the development of his four parasites found in one tench. Such differences are common among the specimens (up to four) found in one *Limnodrilus*. If *Archigetes* procercoids do develop to *Biacetabulum*-like stages, what is not yet proved, the latter genus must be dropped and not the first. Till now the excretory system and the scolex are described as different in the two genera. A plerocercoid (=definitive) stage of *A. brachyurus* Mraz. is not known. It is precipitated to place this species in the genus *Brachyurus* (Szidat 1938), besides the generic name *Brachyurus* is pre-occupied.

We consider, with Fuhrmann (1931) and others, *Archigetes* to be a neotenic proceroid and the other Caryophyllaeidae as neotenic plerocercoids. A species as *Glaridacris limnodrili* Yamaguti is ecologically (in *Limnodrilus*) a proceroid, somatically (without tail) it is a plerocercoid, and sexually it is an adult tape-worm.

H. Literatura

- ALSTERBERG, G. 1922, Die respiratorischen Mechanismen der Tubificiden. Eine experimentell-physiologische Untersuchung auf oekologischer Grundlage. Lunds Universitets Aarskrift N. F. Avd. 2 v. 18 n.º 1, 175 p. 41 f. Lund (citado segundo Zool. Ber. v. 5, p. 505).
- 1924, Die Sinnesphysiologie der Tubificiden. Eine experimentelle Untersuchung mit besonderer Berücksichtigung der respiratorischen Mechanismen. Lunds Universitets Aarskrift, N. F. Avd. 2 v. 20 n.º 7, 77 p. 15 f. Lund (citado segundo Zool. Ber. v. 5, p. 507).
- ALTMAN, L. C. 1936, Oligochaeta of Washington. Univ. Washingt. Publ. Biol. v. 4, n.º 1, p. 1-137 t. 1-16. Seattle. Wash.
- ANKEL, W. E. 1933, Ei und Eibildung. Handwörterbuch d. Naturwissensch. 2.ª ed. v. 3, p. 7-36. Jena (G. Fischer).
- BALLOWITZ, E. 1890, Untersuchungen über die Struktur der Spermatozoen, etc. Die Spermatozoen der Insekten (I. Coleopteren). Zeitschr. wiss. Zool. v. 50, p. 317-407 t. 12-15. Leipzig.
- BEDDARD, F. E. 1895, A monograph of the order of Oligochaeta. XII + 769 p. 5 t. Oxford (Clarendon Press).
- 1896, Naiden, Tubificiden und Terricolen. Ergebn. Hamburg. Magalhaensische Sammelreise v. 1, p. 1-62, 1 t. Hamburg.
- 1901, On a Freshwater Annelid of the Genus *Bothrioneuron* obtained during the "Skeat Expedition" to the Malay Peninsula. Proc. Zool. Soc. London 1901 v. 1, p. 81-87 f. 8-10. London.
- BENHAM, W. B. 1903, On some new species of aquatic Oligochaeta from New Zealand. Proc. Zool. Soc. London 1903, part 2, p. 202-232 t. 24-26. London.
- BRODE, H. S. 1898, A Contribution to the Morphology of *Dero vaga*. Journ. Morphol. v. 14, p. 141-180 t. 13-15. Boston.
- CERNOSVITOV, L. 1928, Die Oligochaetenfauna der Karpathen. Zool. Jahrb. Syst. v. 55, p. 1-28 t. 1. Jena.
- 1935, Oligochaeten aus dem tropischen Süd-Amerika. Capita Zoologica v. 6, p. 1-36, t. 1-6. s'Gravenhage (não visto por nós, citado segundo Biol. Abstr. v. 11 n.º 1, p. 230).
- 1936, Oligochaeten aus Südamerika. Systematische Stellung der *Pristina flagellum*. Zool. Anz. v. 113 fasc. 3-4, p. 75-84. Leipzig.
- 1937, Notes sur les Oligochaeta (*Naididéas* et *Enchytraeidées*) de l'Argentine. Anal. Mus. Argent. Cienc. Natur. v. 39 (1937-1938), p. 135-157. Buenos Aires.
- 1938, The Oligochaeta. Report of the Percy Sladen Trust Expedition to Lake Huleh; a Contribution to the Study of the Fresh Waters of Palestine. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 11 v. 2, p. 535-550. London.
- 1939, Oligochaeta. The Percy Sladen Trust Exped. Lake Titicaca. Transact. Linn. Soc. London ser. 3 v. 1 part 1, p. 81-116. London.
- CLAPARÉDE, R. E. 1863, Anneliden. I. Oligochaeten, p. 24-26. Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. VIII + 120 p. 18 t. Leipzig.
- CORDERO, E. H. 1931, Notas sobre los Oligoquetos del Uruguay (primeira serie). Anal. Mus. Nac. Hist. Nat. v. 36 (1929-1931), p. 343-357. Buenos Aires.

- DAUSEND, K. 1931, Ueber die Atmung der Tubificiden. Zeitschr. vergl. Physiol. v. 14 fasc. 3, p. 557-608. Berlin.
- DEHORNE, L. 1916, Les Naidimorphes et leur reproduction asexuée. Arch. Zool. Expér. Génér. v. 56 fasc. 2, p. 25-157 t. 1-3. Paris.
- DITLEVSEN, A. 1904, Studien an Oligochaeten. Zeitschr. wiss. Zool. v. 77, p. 398-480. t. 16-18. Leipzig.
- DIXON, G. C. 1915, Tubifex. Liverpool Marine Biol. Comm. Mem. 23, 100 p. 7 t. Liverpool (não visto por nós, citado segundo Welsh 1921, p. 201).
- EWER, D. W. 1941, The Blood Systems of Sabella and Spirographis. Quart. Journ. micr. Sci. n. ser. v. 82 part 4, p. 587-620. London.
- FAULKNER, G. H. 1930, The anatomy and the histology of bud-formation in the Serpulid Filograna implexa, together with some cytological observations on the nuclei of the Neoblasts. Journ. Linn. Soc. London Zool. v. 37 n.º 251, p. 109-190 t. 7-8. London.
- FREUDWEILER, H. 1905, Studien über das Gefäßsystem niederer Oligochäten. Jen. Zeitschr. Naturwiss. v. 40 (neue Folge v. 33), p. 383-422 t. 12-13. Jena.
- FRIEND, H. 1911, New records for British Annelids. The Naturalist 1911, n.º 659, p. 411-417. London.
- 1912, British Tubificidae. Journ. Roy. Micr. Soc. (June 1912), Transact. of the Soc., p. 265-293. London.
- FUCHS, K. 1907, Die Topographie des Blutgefäßsystems der Chätopoden. Jen. Zeitschr. Naturwiss. v. 42, p. 375-484 t. 26-28. Jena.
- FUHRMANN, O. 1931, Cestoidea. W. Kükenthal & Th. Krumbach, Handb. Zool. v. 2, 1.ª metade, p. 141-416 f. 176-435. Berlin & Leipzig.
- GARSTANG, W. 1929, The Morphology of the Tunicata, and its bearing on the Phylogeny of the Chordata. Quart. Journ. micr. Sci. n. ser. v. 72, p. 51-187. London.
- GATENBY, J. B. 1915, The Development of the Sperm Duct, Oviduct and Spermatheca in Tubifex rivulorum. Quart. Journ. micr. Sci. n. ser. v. 61, p. 317-336 t. 24. London.
- GOODRICH, E. S. 1895, On the Coelom, Genital Ducts, and Nephridia. Quart. Journ. micr. Sci. n. ser. v. 37, p. 477-510 t. 34-35. London.
- GRUBER, A. 1881, Zur Kenntnis des Archigetes Sieboldi. Zool. Anz. v. 4, p. 89-91. Leipzig.
- HAFFNER, K. v. 1927, Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Blutgefäßsystems von Lumbriculus variegatus Müll. Zeitschr. wiss. Zool. v. 130 fasc. 1-2, p. 1-82 t. 1-4. Leipzig.
- HATAI, S. 1899, On Limnodrilus Gotoi. Annot. Zool. Japon. v. 3 (1899-1901), pars. 1 (may 31, 1899), p. 5-11 t. 2 Tokyo.
- HAYEK, G. v. 1877, Handbuch der Zoologie v. I, VI + 513 p. 816 f. Wien.
- HEATH, H. 1903, The habits of California Termites. Biol. Bull. v. 4. n.º 2, p. 47-63. Lancaster, PA.
- HEIDER, K. 1893, Tunicaten, Cap. 35 de E. Korschelt & K. Heider, Lehrb. vergl. Entwicklungsgesch. wirbellos. Thiere. Spec. Theil, fasc. 3, p. 1266-1428. Jena.
- 1909, Furchung & Keimblätterbildung. E. Korschelt & K. Heider, Lehrb. vergl. Entwicklungsgesch. wirbellos. Thiere 1.ª e 2.ª ed. Allgem. Theil, fasc. 3, p. 1-470 f. 1-321. Jena (G. Fischer).
- 1914, Phylogenie der Wirbellosen. Kultur d. Gegenwart. 3. Teil 4. Abt. v. 4, p. 453-529 f. 1-25. Leipzig & Berlin (B. G. Teubner).

- HEIDER, K. 1928, Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Wirbellosen. Separata des Kult. Gegenw. 3. Abtlg. v. 4. (II, 2), p. I-IV, 176-332 f. I-135. Leipzig & Berlin. (B. G. Teubner).
- HERTER, K. 1925, Tastsinn, Strömungssinn und Temperatursinn der Tiere, etc. Zool. Bau-
steine v. I fasc. I, p. 1-182. Berlin (Gebr. Borntraeger).
- HESSE, R. 1893, Beiträge zur Kenntnis des Baues der Enchytraeiden. Zeitschr. wiss. Zool.
v. 57 (1894) fasc. I (12-XII-1893), p. 1-17 t. I. Leipzig.
- 1894, Die Geschlechtsorgane von *Lumbriculus variegatus* Grube. Zeitschr. wiss. Zool.
v. 58, p. 355-362 t. 22. Leipzig.
- 1894a, Zur vergleichenden Anatomie der Oligochaeten. Zeitschr. wiss. Zool. v.
58, p. 394-439 t. 24-25. Leipzig.
- HEUMANN, A. 1931, Vergleichend-histologische Untersuchungen über Geschlechtsorgane
und Clitellum der Regenwürmer. Zeitschr. wiss. Zool. v. 138, p. 515-554. Leipzig.
- HOLMGREN, N. 1906, Studien über südamerikanische Termiten. Zool. Jahrb. Syst. v. 23
fasc. 5, p. 521-676. Jena.
- HRABE, S. 1931, Die Oligochaeten aus den Seen Ochrida und Prespa. Zool. Jahrb. Syst.
v. 61 fasc. 1-2, p. 1-62 t. I. Jena.
- HUNTER, III, G. W. 1930, Studies on the Caryophyllaeidae of North America. Illin. Biol.
Monogr. v. 11 (1927) n.º 4, 186 p. 11 t. Urbana, Illin.
- HUXLEY, TH. H. 1875, On the classification of the animal Kingdom. Quart. Journ.
micr. Sci. n. ser. v. 15, p. 52-56. London.
- IHLE, J. E. W. 1913, Die Appendicularien. Ergebn. Fortschr. Zool. v. 3 fasc. 4, p.
463-534. Jena.
- JÖRGENSEN, M. 1913, Zellenstudien I. Arch. Zellforsch. v. 10, p. 1-126 t. 1-12. Leipzig.
- KNÖLLNER, F. H. 1935, Oekologische und systematische Untersuchungen über litorale
und marine Oligochaeten der Kieler Bucht. Zool. Jahrb. Syst. v. 66 fasc. 6, p.
425-512. Jena.
- LANG, A. 1903, Beiträge zu einer Trophocöltheorie. V + 373 p. 6 t. (Também em Jen.
Zeitschr. Naturwiss. v. 38). Jena (G. Fischer).
- LANKESTER, E. R. 1871, On the Structure and Origin of the Spermatophors, or Sperm-
ropes of two Species of *Tubifex*. Quart. Journ. micr. Sci. n. ser. v. 11, p. 180-187
t. 10-11. London.
- LASTOCKIN, D. A. 1927, *Oligochaeta limicola* des Oka-Flusses. Arb. biol. Oka-Stat.
v. 5 fasc. 1, p. 5-35 t. I. Murom, USSR.
- 1937, New Species of *Oligochaeta limicola* in the european part of the USSR.
C. R. Ac. Sci. Moscow n. ser. v. 17 n.º 4, p. 233-235 f. 1-2. Moscow.
- LEIDY, J. 1852, Descriptions of two new Genera of Vermes. Proceed. Acad. Nat. Sci. Phi-
ladelphia v. 5, p. 124-126. Philadelphia.
- LEUCKART, R. 1878, Archigetes Sieboldi, eine geschlechtsreife Cestodenlarve. Zeitschr.
wiss. Zool. v. 30. Suppl., p. 593-606. Leipzig.
- LEUNIS, J. & LUDWIG, H. 1886, Synopsis der Thierkunde. 3.ª ed. v. 2, XV+ 1231
p. 1160 f. Hannover.
- LOEWENTHAL, H. 1922, Die Oogenese von *Tubifex tubifex* (Müll.). Arch. Zellforsch. v. 16
fasc. 2, p. 231-237 t. 14. Leipzig.
- LUTZ, A. 1927, Sur la *Schmardaella lutzii* Michaelsen. C. Rend. Soc. Biol. Paris, v. 96
fasc. 7, p. 485-486. Paris.
- MEHRA, H. R. 1924, The Genital Organs of *Stylaria lacustris*, with an account of their
Development. Quart. Journ. micr. Sci. n. ser. v. 68, p. 147-186 t. 4-5. London.

- MEYER, F. 1915, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Blutgefäßsystems bei *Tubifex tubifex* (Müll.). Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich v. 60, p. 592-596. Zürich (trabalho extenso: 1916, Jen. Zeitschr. Naturw. v. 54).
- MICHAELSEN, W. 1900, Oligochaeta. Das Tierreich (Preuss. Akad. Wiss.) fasc. 10 XXIX + 575 p. Berlin (R. Friedländer & Sohn).
- 1901, Oligochäten der zoologischen Museen zu St. Petersburg und Kiew. Bull. Acad. Sci. St. Pétersbourg sér. 5 v. 15, p. 137-215 t. 1-2. St. Pétersbourg.
 - 1903, Hamburgische Elb-Untersuchung. IV. Oligochäten. Mitteil. Mus. Hamburg v. 19, p. 169-210, 1 t. Hamburg.
 - 1903a, Neue Oligochäten und neue Fundorte altbekannter. Mitteil. naturhistor. Mus. Hamburg v. 19, p. 1-54 t. 1. Hamburg.
 - 1905, Zur Kenntnis der Neididae. E. v. Daday, Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays. Zoologica fasc. 44, p. 350-361. Stuttgart (não visto por nós, citado segundo Zool. Record).
 - 1909, Oligochaeta. A. Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands fasc. 13, p. 1-66 f. 1-112. Jena (G. Fischer).
 - 1912, Ueber einige zentralamerikanische Oligochaeten. Arch. Naturgesch. Abtlg. A. v. 78 fasc. 9, p. 112-129 t. 3. Berlin.
 - 1914, Die Oligochaeten Columbias. Voy d'explor. scient. en Colombie. Mém. Soc. neuchât. Sci. nat. v. 5, p. 202-252 t. 8. Neuchâtel.
 - 1918, Die Lumbriciden, etc. Zool. Jahrb. Syst. v. 41 fasc. 1-3, p. 1-398 t. 1-2. Jena.
 - 1923, Die Oligochaeten der Wolga. Arb. Biol. Wolga-Stat. (A. L. Behning) v. 7, p. 30-43. Saratov.
 - 1925, Zur Kenntnis einheimischer und ausländischer Oligochaeten. Zool. Jahrb. Syst. v. 51, p. 255-328. Jena.
 - 1926, Schmarotzende Oligochäten nebst Erörterungen über verwandtschaftliche Beziehungen der Archioligochäten. Mitteil. Zool. Inst. Mus. Hamburg v. 42, p. 91-103. Hamburg.
 - 1926a, Schmaradaella lutzi Mich., Oligochaeto endoparasitico de Hylidas sul-americanas. Mem. Inst. Oswaldo Cruz v. 19, p. 231-236 (tradução alemã: p. 239-243). Rio de Janeiro.
 - 1926b, Oligochaeten aus dem Ryck bei Greifswald, etc. Mitteil. Zool. Inst. Mus. Hamburg v. 42 (1926), p. 21-29. Hamburg.
 - 1926c, Zur Kenntnis der Oligochäten des Baikal-Sees. Russ. Hydrobiol. Zeitschr. v. 5 fasc. 7-9, p. 153-174, 1 t. Saratov.
 - 1927, Die Oligochätenfauna Brasiliens. Abh. Senckenb. Naturf. Ges. v. 40 (1925-1933), p. 369-374. Frankfurt a. M.
 - 1927a, Oligochaeta. G. Grimpe, Tierwelt d. Nord & Ostsee. Fasc. VIc, p. 1-44 f. 1-38. Leipzig (Akadem. Verlagsges.).
 - 1928, Oligochaeta. W. Küenthal & Th. Krumbach, Handb. Zool. v. 2, 2.^a metade, p. 1-118. Berlin & Leipzig (Walter de Gruyter).
 - 1933, Süß- und Brackwasser-Oligochaeten von Bonaire, etc. Zool. Jahrb. Syst. v. 64 fasc. 3-5, p. 327-350 t. 1. Jena.
 - 1933a, Ein Panzeroligochaet aus dem Baikalsee. Zool. Anz. v. 102 fasc. 11-12, p. 326-333. Leipzig.
 - 1935, Oligochäten von Niederländisch-Indien. Arch. Néerland. Zool. v. 1, p. 100-117. Leiden.

- MICHAELSEN, W. 1935a, Oligochaeten von Belgisch-Kongo. Rev. Zool. Bot. Afric. v. 27 n.° 1, p. 33-95. Bruxelles.
- MICHAELSEN, W. & BOLDT, W. 1932, Oligochaeta der Deutschen Limnologischen Sunda-Exped. Arch. Hydrobiol. 1932. Suppl. Bd. IX "Tropische Binnengewässer" v. 2, p. 587-622 t. 12-13. Stuttgart.
- MOON, H. P. 1939, The Geology and Physiography of the Altiplano of Peru and Bolivia. Transact. Linn. Soc. London ser. 3 v. 1 part 1, p. 27-43. London.
- MOORE, J. P. 1905, Some marine Oligochaeta of New England. Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia, v. 57, p. 373-399 t. 32-33. Philadelphia, PA.
- 1906, Hirudinea and Oligochaeta collected in the Great Lakes Region. Bull. Bur. Fish. (U. S. Dept. of Commerce & Labor) v. 25 (1905), p. 153-172 t. 32. Washington, D. C.
- MOREIRA, C. 1903, Vermes oligochaetos do Brazil. Arch. Mus. Nac. v. 12, p. 125-136. Rio de Janeiro.
- MOTOMURA, I. 1929, On the early development of monozoic Cestode, Archigetes appendiculatus including the oogenesis and fertilization. Annot. Zool. Japon. v. 12 n.° 1, p. 109-129 t. 1-4. Tokyo.
- MRAZEK, A. 1908, Ueber eine neue Art der Gattung Archigetes. Centralbl. Bakteriologie. v. 46 fasc. 8, p. 719-723. Jena.
- 1916, Cestoden-Studien II. Zool. Jahrb. Anat. v. 39 fasc. 4, p. 515-584. Jena.
- NAIR, BHASKARAN K. 1938, On some points in the anatomy of Glyphidrilus annandalei Michaelson. Zeitschr. wiss. Zool. v. 151 fasc. 1, p. 39-74. Leipzig.
- NOMURA, E. 1913, On two Species of aquatic Oligochaeta. Journ. Coll. Sci. v. 35 (1913-1915) art. 4, p. 1-49. Tokyo.
- 1915, On the aquatic Oligochaete Monopylephorus limosus (Hatai). Journ. Coll. Sci. v. 35 (1913-1915) art. 9, p. 1-46. Tokyo.
- 1929, On Limnodrilus motomurai. Annot. Zool. Japon. v. 12 (1929-1930) n.° 1 (25-VII-1929), p. 131-141 t. 1. Tokyo.
- 1932, Limnodrilus grandisetosus, nov. sp. Science Rep. Tôhoku Imp. Univ. Sendai ser. 4 (Biology) v. 7, p. 511-527 t. 13-17. Tokyo.
- NYBELIN, O. 1922, Anatomisch-Systematische Studien über Pseudophyllideen. Meddel. Göteb. Mus. zool. avdeln. 16. Kungl. Vet.-Vitterh. Samh. Handl. ser. 4 v. 26, IV + 228 p. 118 f. Göteborg.
- PENNERS, A. 1922, Die Furchung von Tubifex rivulorum Lam. Zool. Jahrb. Anat. v. 43, p. 323-368 t. 10-11. Jena.
- 1923, Die Entwicklung des Keimstreifs und die Organbildung bei Tubifex rivulorum Lam. Zool. Jahrb. Anat. v. 45, p. 251-308 t. 12-14. Jena.
- 1933, Ueber Unterschiede der Kokons einiger Tubificiden. Zool. Anz. v. 103 fasc. 3-4, p. 93-95. Leipzig.
- PIGUET, E. 1928, Sur quelques Oligochètes de l'Amérique du Sud et d'Europe. Bull. Soc. Neuch. Sci. natur. nouv. sér. v. 1 (v. 52 de la collection), année 1927, p. 78-101. Neuchâtel.
- POINTNER, H. 1911, Beiträge zur Kenntnis der Oligochaetenfauna der Gewässer von Grez. Zeitschr. wissensch. Zool. v. 98 fasc. 4, p. 626-676 t. 28-29. Leipzig.
- RANDOLPH, H. 1892, Ein Beitrag zur Kenntnis der Tubificiden. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich v. 37, p. 145-147. Zürich.
- 1892a, Beitrag zur Kenntnis der Tubificiden. Jen. Zeitschr. Naturwiss. v. 27, p. 463-476 t. 17-19. Jena.

- RATZEL, F. 1868, Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Oligochaeten. Zeitschr. wiss. Zool. v. 18 fasc. 4, p. 563-591 t. 42. Leipzig.
- 1868a, Zur Entwicklungsgeschichte der Cestoden. *Caryophyllaeus appendiculatus* Ratzel. Arch. Naturgesch. v. 34, 1, p. 138-149 t. 4 f. 1-4. Berlin.
- 1869, Histologische Untersuchungen an niederen Thieren. Zeitschr. wiss. Zool. v. 19, p. 256-283 t. 22-23. Leipzig.
- SMITH, FRANK 1900, Notes on Species of North American Oligochaeta III. List of Species found in Illinois, etc. Bull. Ill. State Labor. Nat. Hist. v. 5 (1897-1901), p. 441-458 t. 39-40. Urbana, Illin. 1902.
- SOUTHERN, R. 1909, Contributions towards a monograph of the British and Irish Oligochaeta. Proc. Roy. Irish Acad. v. 27B, p. 119-182 t. 7-11. Dublin.
- STEPHENSON, J. 1917, Zoological Results of a Tour in the far East. Aquatic Oligochaeta from Japan and China. Mem. Asiat. Soc. Bengal v. 6, p. 83-100 t. 4, Calcutta.
- 1922, On some Scottish Oligochaeta, with a note on encystment in a common fresh-water Oligochaete, *Lumbriculus variegatus* (Müll.). Transact. Roy. Soc. Edinburgh v. 53 part 2, n.º 14 p. 277-295. Edinburgh.
- 1923, Oligochaeta. The Fauna of British India, etc. XXIV + 518 p. 262 f. London (Taylor & Francis).
- 1929, The Oligochaeta of the Indawgyi Lake (Upper Burma). Rec. Ind. Mus. v. 31, p. 225-239. Calcutta.
- 1930, The Oligochaeta, XVI + 978 p. 242 f. Oxford (Clarendon Press).
- 1931, Reports on an expedition to Brazil and Paraguay, etc. The Oligochaeta. Journ. Linn Soc. London Zool. v. 37 (1930-1932), p. 291-326 t. 17-18. London.
- STERLING, S. 1909, Das Blutgefäßsystem der Oligochaeten. Jen. Zeitschr. Naturwiss. v. 44 (neue Folge v. 37), p. 253-352 t. 10-18. Jena.
- STOLTE, H. A. 1931, Leibeshöhle. Handwörterb. Naturwiss. 2.ª ed. v. 6, p. 123-138. Jena (G. Fischer).
- 1934, Ueber "selektive" Eibildung bei *Stylaria lacustris* L. (Blastocytenstudien III). Zeitschr. wiss. Zool. v. 145, p. 79-98. Leipzig.
- SZIDAT, L. 1937, Archigetes R. Leuckart 1878, die progenetische Larve einer für Europa neuen Caryophyllaeiden-Gattung *Biacetabulum* Hunter 1927, Zool. Anz. v. 119 fasc. 5-6, p. 166-172. Leipzig.
- 1938, *Brachyurus gobii* n. g. n. sp., eine neue Caryophyllaeiden-Art aus dem Gründling, *Gobio fluviatilis* Cuv. Zool. Anz. v. 124 fasc. 9-10, p. 249-258. Leipzig.
- UDE, H. 1929, Oligochaeta. F. Dahl, Tierwelt Deutschlands fasc. 15, p. 1-132 f. 1-165. Jena (G. Fischer).
- VEJDovsky, F. 1876, Ueber *Psammoryctes umbellifer* (Tubifex umbellifer E. R. Lank.) und ihm verwandte Gattungen. Zeitschr. wiss. Zool. v. 27 fasc. 1, p. 137-154 t. 8. Leipzig.
- 1876a, Anatomische Studien an *Rhynchelmis limosella* Hoffm. Zeitschr. wiss. Zool. v. 27 fasc. 3, p. 332-361 t. 21-24, Leipzig.
- 1884, System und Morphologie der Oligochaeten. 116 p. 16 t. Prag. (não visto por nós, citado segundo Beddard 1895, p. 751).
- 1905, Zur Hämocöltheorie. Zeitschr. wiss. Zool. v. 82, p. 80-170 t. 7-11. Leipzig.
- 1907, Zweiter Beitrag zur Hämocöltheorie. Zeitschr. wiss. Zool. v. 85 fasc. 1 (1906), p. 48-73 t. 4-5. Leipzig.

- VOS, A. P. C. DE 1936, Chaetopoda. Flora en Fauna der Zuiderzee. Supplement, p. 85-96 f. 1-7. Den Helder (não visto por nós, citade segundo Zoological Record).
- WAGNER, F. v. 1890, Zur Kenntniss der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma Zool. Jahrb. Anat. v. 4 fasc. 3, p. 349-423 t. 22-25. Jena.
- WARD, H. B. 1911, The discovery of Archigetes in America, with a discussion of its structure and affinities. Science, new series v. 33, p. 272-273. New York.
- WELSH, P. S. 1921, Bifurcation in the Embryos of Tubifex. Biol. Bull. v. 41 n.º 4, p. 188-202. Lancaster, PA.
- WESENBERG-LUND, C. 1937, Ferskvandsfaunaen biologisk belyst.¹ Invertebrata v. I. Cestoides Baendelorme, p. 170-198; Oligochaeta Regnorme, p. 320-354 t. 10 København [Gyldendalske Boghandel-Nordisk Forlag].
- WILSON, E. B. 1934, The Cell in Development and Heredity. 3.ª ed. XXXVII + 1232 p. 529 f. New York (The MacMillan Company).
- WISNIEWSKI, L. W. 1928, Archigetes cryptobothrius n. sp. nebst Angabe über die Entwicklung im Genus Archigetes R. Leuck. Zool. Anz. v. 77 fasc. 3-6, p. 113-124. Leipzig.
- 1930, Das Genus Archigetes R. Leuck. Eine Studie zur Anatomie, Histogenese, Systematik und Biologie. Mém. Acad. Polon. Scienc. Lettres, Classe Sci. Mathém. Natur. Sér. B v. 2, p. 1-160 t. 1-8. Cracovie.
- 1933, Cyathocephalus truncatus Pallas. Bull. Acad. Polon. Scienc. Lettres, Classe Sci. Mathém. Natur. Sér. B, Sci. Nat. (II), p. 237-252 {Die Postembryonalentwicklung und Biologie}, p. 311-327 + 13. {Allgemeine Morphologie}. Cracovie.
- WOODLAND, W. N. F. 1923, On some remarkable new Forms of Caryophyllaeidae from the Anglo-Egyptian Sudan, and a Revision of the Families of the Cestodaria. Quart. Journ. micr. Sci. n. ser. v. 67, p. 435-472 t. 24-25. London.
- 1926, On the Genera and possible Affinities of the Caryophyllaeidae: A Reply to Drs. O. Fuhrmann and J. G. Baer. Proc. Zool. Soc. London 1926. n.º 1, p. 49-69. London.
- YAMAGUTI, S. 1934, Studies on the Helminth Fauna of Japan. Part 4. Cestodes of Fishes. Jap. Journ. Zool. v. 6 (1934-36), p. 1-112. Tokyo.

I. Estampas

ESTAMPA I

Peloscolex evelinae, spec. nov.

- Fig. 1 — Parte anterior do corpo (segmentos I-VIII).
- Fig. 2 — Cerdas. A, feixe dorsal com a cerda capilar e a minúscula acicular. B, cerda ventral dos segmentos II-V. C, cerda ventral do 6.º segmento para trás. D, feixe ventral de cerdas em zona regenerada.
- Fig. 3 — Cortes longitudinais do integumento velho (A) e regenerado (B). c, musculatura circular (anelar); e, epiderme; l, musculatura longitudinal; n, papila sensorial; s, somatopleura; t, cutícula.

ESTAMPA II

- Fig. 4 — Cerdas de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma parva Southern. A, cerda do 3.^o segmento; B, cerda do 30.^o segmento.
- Fig. 5 — Vista dorsal dos segmentos VII-XIV de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma parva Southern. a, átrio; b, bainha do penis; c, coração; d, ducto masculino; e, sacos espermáticos; f, funil masculino; g, vaso dorsal; i, clitelo; n, nefrídio; o, ovário; p, próstata; s, espermateca; t, testículo; u, intestino. O átrio e a próstata foram, pela compressão do preparado, deslocados do 12.^o segmento para o 13.^o.
- Fig. 6 — Cerdas de *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. forma *divergens* f. n. A, cerda ventral do 40.^o segmento; B, cerda ventral do 4.^o segmento; C, cerda dorsal anômala, com ponta acessória (frequente nos segmentos II-V).
- Fig. 7 — Cérebro de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*.
- Fig. 8 — veja est. III
- Fig. 9 — Bainha do penis de *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *divergens*, com os músculos.

ESTAMPA III

Fig. 8 — Segmentos VIII-XIII, em vista dorsal, de *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *divergens*. O intestino (u) e o sistema nervoso (z) em grande parte removidos; nos segmentos X e XI foram as gônadas do lado esquerdo e os aparelhos auxiliares do lado direito cortados. a, átrio; b, bainha do penis; c, coração; d, duto masculino; e, saco espermático; f, funíl feminino; g, vaso dorsal; i, ovisaco; m, funíl masculino; n, nefrídio; o, ovário; p, próstata; r, músculo retractor do penis; s, espermateca; t, testículo; u, intestino; z, cadeia nervosa ventral.

ESTAMPA IV

- Fig. 10 — *Limnodrilus udekemianus* Clap. A, cerda do 3.^o segmento; B, cerda do 60.^o segmento; C, bainha do penis.
- Fig. 11 — Fig. 14 referem-se a *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*.
- Fig. 11 — Vista dorsal dos 10 segmentos anteriores (método de ácido crômico; v. Haffner 1927, p. 28). c, coração; d, vaso dorsal; i, intestino; n, nefrídio (revestido por células vesiculosas nos segmentos VII e VIII); o, comissura anterior (celomática); s, vaso supra-intestinal.
- Fig. 12 — Vista lateral dos segmentos VII e VIII, sem nefrídios. v, vaso ventral; as letras restantes como em Fig. 11.
- Fig. 13 — Vista lateral (A) e esquema transversal (B) dum segmento da metade posterior. a, comissura posterior (cutânea); m, ligamento septo-intestinal; n, sistema nervoso ventral; p, plexo sanguíneo intestinal; u, comissura unilateral; as letras restantes como nas Fig. 11 e 12. As setas (Fig. 13. A) indicam a direção do sangue nos vasos dorsal e ventral.
- Fig. 14 — Pele de quatro segmentos posteriores, cortada na linha mediana dorsal, mostrando os vasos cutâneos e as cerdas.
- Fig. 15 — veja est. V
- Fig. 16 — Rede dos vasos cutâneos de *Limnodrilus udekemianus*.

ESTAMPA V

Fig. 15 — Corte da pele dum dos segmentos posteriores de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*. a, capilares cutâneos; e, epiderme (hipoderme da literatura); s, somatopleura.

Fig. 16 — veja est. IV

Fig. 17 — Comissura contractil do 10.º segmento de *L. hoffmeisteri* f. *divergens*. A, preparação total; B, corte transversal; C, esquema. a, amebócito intravascular; c, fibrilas circulares; g, colunas sarcoplasmáticas granulosas; l, fibrilas longitudinais; n, núcleo da célula muscular circular; v, zonas sarcoplasmáticas vesiculosas.

Fig. 18 — Coração de *L. hoffmeisteri* f. *divergens*. A, corte longitudinal; B, corte paratangencial. As letras, como na Fig. 17.

Fig. 19 — veja est. VI.

Fig. 20 — veja est. VI.

Fig. 21 — Corte longitudinal da parede do intestino no 10.º segmento de *Pelosclex evelinae*, ostentando o indivíduo da Fig. 21A pilares (p) mais altos que o da Fig. 21B. c, células cloragógenas; e, epitélio intestinal; s, plexo sanguíneo intestinal.

Fig. 18A

Fig. 18B

Fig. 17C

Fig. 21A

Fig. 21B

ESTAMPA VI

- Fig. 19 — Corte longitudinal da parede intestinal ventral do 15.^o segmento de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*. c, células cloragógenas; e, epitélio intestinal; m, musculatura esplâncnica circular; p, pilar da parede intestinal; s, plexo sanguíneo intestinal.
- Fig. 20 — Corte tangencial do esôfago no 6.^o segmento de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*. l, musculatura esplâncnica longitudinal. As outras letras, como em Fig. 19.
- Fig. 21 — veja est. V.
- Fig. 22 — Corte transversal dum embrião de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*. e, endoderma; s, esplâncnopleura; v, primórdio do vaso ventral.
- Fig. 23 — Casulo recém-depositado de *Limnodrilus hoffmeisteri* forma *divergens*.
- Fig. 24 — Casulo recém-depositado de *Tubifex tubifex* (Müll.).

Fig. 20

Fig. 23

Fig. 22

Fig. 19

Fig. 24

ESTAMPA VII

Fig. 25 — Esquema da estrutura do ducto masculino, num trecho preatrial (*Limnodrilus hoffmeisteri* f. *parva* e f. *divergens*)

Fig. 26 — Ovário de *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *divergens*. A, topografia dos ovários no 11.º segmento. B, zona germinativa (1), de divisão (2) e zona presináptica (3). C, zona de crescimento (4). D, zona de crescimento e de degeneração (5). c, células cloragógenas; d, ducto masculino; e, processo dum ócito no 2.º período de crescimento; f, célula folicular; i, intestino médio; m, meta-fase da divisão numa oogônia; o, oogônia; p, célula peritoneal; v, vasos; s, ócitos em sinapsis; z, cadeia nervosa ventral.

ESTAMPA VIII

Tubifex tubifex (Müll.).

Fig. 27 — Cerdas. A, cerda ventral do 6.º segmento. B, C, cerdas aciculares dorsais. D, cerda capilar dorsal (parte basal).

Fig. 28 — Topografia do terço anterior em vista dorsal.

Fig. 29 — Segmentos VIII-XIV; vista dorsal (A) e lateral (B). a, átrio; b, penis; c, coração; d, duto eferente; e, espermateca; f, funil feminino; i, intestino (em parte suprimido); k, clitelo; m, funil masculino; n, orifício da espermateca; o, ovário parcial; p, próstata; r, vaso dorsal; s, óstio do saco espermático; t, testículo; u, ovisaco; v, ovário original.

Fig. 28

Fig. 27A Fig. 27B Fig. 27C Fig. 27D

ESTAMPA IX

Bothrioneurum pyrrhum spec. nov.

Fig. 30 — Cerdas. A, cerda do 3.º segmento. B, cerda do 20.º segmento. C, cerda genital (penial).

Fig. 31 — Vasos cutâneos. A, aspeto do lado dorsal dum segmento post-clitelar, vendo-se, pontilhada, a afluição oriunda do vaso dorsal (não visível, sito no lado esquerdo do intestino). B, corte longitudinal da pele; os vasos em preto. a, celomócito; c, cutícula; e, epiderme com a camada subjacente da musculatura circular; l, musculatura longitudinal; p, peritôneo (somatopleura); v, vaso.

Fig. 32 — Esquema dos órgãos reprodutivos. a, póro masculino; b, botão epidérmico; c, clitelo; d, duto masculino; e, cerdas peniais; f, funil feminino; g, glândula no trecho post-paratrial do duto masculino; i, ovisaco; m, funil masculino; n, saco espermático; o, ovário; p, parátrio; r, massa glandular do trecho pre-paratrial do duto masculino; s, grupos de espermátócitos soltos do testículo; t, testículo.

Fig. 31B

Fig. 30A

Fig. 30C

Fig. 30B

Fig. 32

Fig. 31A

ESTAMPA X

Bothrioneurum pyrhum spec. nov.

Fig. 33 — Corte sagital (combinado) do 8.º e 9.º segmento dum exemplar maduro. Saco espermático, ovisaco, intestino, vasos, cadeia nervosa e celomócitos suprimidos. a, póro masculino; b, botão epidérmico; c, clitelo; d, duto masculino; e, cerdas peniais; f, funíl feminino; g, glândulas post-paratraiais; m, funíl masculino; o, ovário; p, parátrio; r, massa glandular pre-paratrial; s, grupos de espermátócitos livres; t, testículo; x, átrio; y, oócito no caminho para o ovisaco.

Fig. 34 — Casulo recém-depositado.

ESTAMPA XI

Bothrioneurum iris Bedd.

Fig. 35 — Cerdas. A, cerda do 2.^o segmento; B, cerda do 4.^o segmento com as bifurcações das outras cerdas pertencentes ao mesmo feixe; C, cerda do 40.^o segmento.

Fig. 36 — Esquema dos órgãos reprodutivos. a, póro masculino; c, clitelo; d, duto eferente; f, funíl feminino; g, glândulas post-paratriais; m, funíl masculino; o, ovócito no ovisaco; p, parátrio com glândula na calota ental; s, saco espermático; t, testículo; v, ovário; x, átrio.

Fig. 37 — Corte sagital (combinado) dos segmentos genitais. r, glândulas foliculares das cerdas; u, vaso no saco espermático; z, celomócitos. As letras restantes como na Fig. 36.

Fig. 38 — Corte mediâno da região anterior. a, gânglio supra-faríngeo; b, boca; c, células cromófilas; e, epiderme; g, glândulas faríngeas; k, células cloragógenas; l, musculatura longitudinal; n, cadeia nervosa; o, esôfago; r, musculatura anelar; s, covinha sensorial; v, vasos; z, celomócito.

ESTAMPA XII

Fig. 39 — *Limnodrilus udekemianus* (segmentos 1-17), vivente, com dois espécimes de *Archigetes sieboldi* Leuck., um no saco espermático (s) e outro no ovisaco (o). O parasita no saco espermático contém ovos maduros. Letras relativas aos órgãos do hospedador: c, coração; d, vaso dorsal, sito, na região em que foi indicado, lateralmente; t, testículo; v, vaso ventral.

Fig. 40 — Indivíduo vivente de *Archigetes sieboldi* Leuck. a, vagina; b, bótrio ventral; c, bolsa do cirro; d, viteloduto; e, células cervicais; g, ganchinhos caudais; h, esfíncter no início do oviduto; i, oótipo (região glandular do oviduto); o, ovário; p, póro genital; s, vesícula seminal; t, testículo; u, útero; v, vitelário.

Fig. 41 — Parte cefálica de *Archigetes sieboldi* estendida e contraída em vista ventral (ou dorsal) e lateral.

Fig. 39

Fig. 40

Fig. 41