

SÔBRE O GÊNERO ZYGANTROPLANA

por Diva Diniz Corrêa

(Com 5 estampas)

	PÁG.
1 — Introdução	173
2 — Considerações sistemáticas	174
3 — Chave para a classificação das espécies de <i>Zygantriplana</i> e distribuição geográfica do gênero	175
4 — <i>Zygantriplana henriettae</i> , spec. nov.	
a) Observações morfológicas	176
Caracteres externos	176
Integumento	177
Musculatura	178
Parênquima	178
Cérebro e principais nervos	179
Olhos	181
Aparêlho digestivo	183
Aparêlho reprodutivo	190
b) Observações biológicas	193
Locomoção	193
Fisiologia da irritação mecânica	195
Tigmotaxia, p. 195 ; Reotaxia, p. 196 ; Geotaxia, p. 197	
Fisiologia da irritação fótica	197
5 — <i>Zygantriplana plesia</i> , spec. nov.	
a) Descrição	200
b) Discussão	202
6 — Summary	202
7 — Bibliografia	205
8 — Estampas	207

I — Introdução

Na costa do Estado de São Paulo (Santos, Ilha de São Sebastião) e circunvizinhanças (Caiobá, Paraná), o Policládido predominante entre algas do litoral superior, em tôdas as épocas do ano, é *Zygantriplana henriettae*, spec. nov.

Graças à colheita da viagem organizada pelo Sr. Dr. Henrique Aragão, ex-Diretor do Instituto Oswaldo Cruz (Rio de Janeiro), e liderada pelo Sr. Prof. Dr. Pierre Drach, Diretor do Instituto de Biologia marinha de Roscoff (França), o quadro da distribuição da espécie presente dilatou-se ainda mais para o Norte. Foi colecionada pelo meu colega, Dr. Michel Pedro Sawaya, no mar raso da Ilha do Francês, na costa do Estado de Espírito Santo; Latitude: 20° 54' 40" Sul; Longitude: 40° 45' Oeste

(pormenores veja: Dicionario Historico, Geographico e Ethnographico do Brasil. Rio de Janeiro 1922, vol. 1, p. 49, 632).

Com a sua vasta distribuição nas costas brasileiras, *Z. henriettae* constituirá futuramente, com grande probabilidade, o Policládido "standard" para o ensino e estudos morfológicos e fisiológicos. É isso ainda mais recomendável por serem os Tricládida Paludicola já sobejamente pesquisados e os Polycladida quase ignorados na sua biologia. Baseada nestas razões pareceu-me aconselhável descrever pormenorizadamente esta espécie afim de que os interessados possam ter à mão os fatos principais da sua morfologia. Incluo também neste trabalho a descrição de mais uma espécie do gênero *Zygartoplana*, *Z. plesia*, spec. nov.

O material, depois de ter sido fixado com o líquido Susa quente (sublimado 4,50 grs.; cloreto de sódio 0,50 grs.; água destilada 80 c.c.; ácido tricloroacético 2 grs.; ácido acético concentrado 4 c.c.; formol do comércio 20 c.c.), foi iodado, corado com paracarmim e diafanizado em óleo de cravo. Fiz as seguintes séries de cortes (0,012-0,020 mm.): a) sagitais para reconstrução do aparelho copulatório e estudo das fases digestivas. b) horizontais e transversais para reconstrução do cérebro e principais nervos. Hematoxilina-eosina foi o principal método de coloração empregado.

2 — Considerações sistemáticas

A espécie aqui descrita foi provisoriamente chamada por Marcus, *Stylochoplana angusta* (Verrill 1892, p. 485), o qual se baseou em Hyman (1939, p. 139; 1940, p. 467). O primeiro autor citado (1947, p. 111) indicou as seguintes diferenças entre o material dos estados sulinos da América do Norte e o de Santos: 1) presença de um curto duto vaginal que desemboca no dorso, não existente no material brasileiro. À primeira vista pensei que o seu desenvolvimento se verificasse apenas no auge da maturação dos órgãos femininos. Todavia, o exame ulterior realizado em vários indivíduos completamente maduros, demonstrou a ausência constante do duto vaginal dorsal nos espécimes brasileiros. Visto que o duto referido ainda não pode ser considerado caráter bem estabelecido da espécie norte-americana, ele sozinho não me teria levado à separação específica. 2) caráter muito mais importante é a pequena extensão anterior dos úteros no material sul-americano. Nas espécies de Verrill e Hyman eles confluem antes da faringe ou estendem-se ainda mais para diante, sobressaindo ao cérebro (Hyman 1939, p. 141 f. 9). 3) outra diferença apontada foi a da contiguidade da bolsa faríngea e da vesícula de Lang, nos vermes norte-americanos e a separação dos mesmos órgãos pelos novelos dos dutos eferentes e os úteros, nos nossos animais (Fig. 1).

Juntamente com a Sra. Dra. Libbie Henrietta Hyman (carta de 20-5-1947) e com o Dr. Ernesto Marcus, creio que as razões citadas são suficientes para realizar a separação específica.

Tenho o prazer de denominar a nova espécie brasileira em homenagem à famosa Zoóloga do Museu de Nova York.

Problema muito mais complexo é o do gênero. As Leptoplanidæ foram subdivididas por Bock (1913, p. 168), em três séries que chamo com Marcus (1947, p. 109) de sub-famílias. São respectivamente Leptoplaninæ, Noto-

planinæ e Euplaninæ. A terceira, sem vesícula granulorum, abrange, entre outros, o gênero *Zygantriplana* Laidlaw (1906, p. 709) caracterizado por Bock (1913, p. 222) do seguinte modo: "Sem tentáculos. Faringe colocada no meio do corpo. Olhos em dois grupos, sendo os posteriores os olhos tentaculares. Atrio genital comum situado na extremidade posterior. Ausência de vesícula granulorum. Vesícula seminal pouco desenvolvida. Duto ejacatório muito longo. Penis um tanto grande e inerte. Vagina muito longa e fracamente musculosa. Vesícula de Lang extremamente grande" Esta diagnose baseia-se rigorosamente na de Laidlaw (l. c.) que recebeu de Cyril Crossland, 2 exemplares do litoral superior das ilhas do Cabo Verde. As figuras que acompanham a diagnose do tipo do gênero são muito escassas, como sempre nos trabalhos de Laidlaw (Bock 1913, p. 147). Há um desenho da vista dorsal de um animal maduro e outro esquemático dos órgãos copulatórios, onde a vesícula seminal não foi desenhada. O próprio Laidlaw já havia notado (p. 111) a semelhança de sua espécie com *Leptoplana angusta* Verrill pensando na reunião genérica das duas. Realmente *L. angusta* foi só provisoriamente colocada no gênero *Stylochoplana* (Hyman 1939, p. 142; 1940, p. 467) dando-se o mesmo com a espécie de Santos (Marcus 1947, p. 112). O último autor já ventilo a possibilidade de adotar o gênero de Laidlaw para *angusta*, tendo hesitado diante da descrição original que acentuou a ausência de vesícula granulorum (1906, p. 711: "no definite prostate gland"). A falta da vesícula nos dois exemplares que Laidlaw tinha à sua disposição provavelmente não é caráter específico mas sim condicionado pela fase reprodutiva em que os dois vermes se achavam. A semelhança na disposição dos órgãos reprodutivos de *verrilli*, *angusta* e *henriettæ* é tão grande que seria estranho se fosse combinada com uma diferença tão profunda como ausência e presença de vesícula granulorum.

Não quero pronunciar-me definitivamente a respeito da relação entre *verrilli* e as duas espécies americanas; todavia a íntima aproximação do início da vesícula de Lang à faringe prova que *henriettæ* difere de *verrilli*.

Ao transferir *L. angusta* e a espécie brasileira de *Stylochoplana* para *Zygantriplana* apóio-me na opinião da Sra. Dra. Hyman (carta de 20-5-47). As consequências dêste procedimento serão: a) eliminar da diagnose do gênero *Zygantriplana* a passagem relativa à ausência de vesícula granulorum e b) a incorporação de *Zygantriplana* na 1.ª sub-família das Leptoplanidæ i. é, as Leptoplaninae (Marcus 1947, p. 110).

3 — Chave para a classificação das espécies de *Zygantriplana* e distribuição geográfica do gênero.

- | | |
|---|---|
| 1 Bolsa faríngea e vesícula de Lang contíguas | 2 |
| — O novêlo dos dutos eferentes interpõe-se entre a bolsa faríngea e a vesícula de Lang | 3 |
| 2 Via eferente masculina composta de vesícula seminal, duto ejacatório, vesícula granulorum, duto comum e papila penial. <i>angusta</i> (Verrill 1892, p. 485) | |
| — Via eferente masculina sem subdivisão nítida do trecho entre a união dos dutos eferentes e a desembocadura da papila penial <i>verrilli</i> Laidlaw (1906, p. 709). | |

- 3 — Duto das glândulas da casca dilatado; vesícula seminal grande, esférica; duto ejaculatório fortemente musculoso; vesícula granulorum volumosa, cordiforme. Orifícios masculino e feminino separados ... *plesia*, spec. nov.
- Duto das glândulas da casca do mesmo calibre que as vaginas interna e externa; vesícula seminal pequena, fusiforme; duto ejaculatório fracamente musculoso; vesícula granulorum pequena, ovóide. Orifícios masculino e feminino reunidos. *henriettae*, spec. nov.

Z. verrilli, o tipo do gênero, provém das ilhas do Cabo Verde e foi colhida a uma profundidade de cêrca de 2 metros. O material de *angusta*, estudado por Verrill, foi encontrado em Provincetown, Massachusetts, no casco de um navio recém-chegado de Carolina (U.S.A.). A associação de animais, da qual *Z. angusta* participava, tinha, segundo Verrill, caráter sulino. Novo material de *Z. angusta* foi obtido da Flórida (Hyman 1940, l. c.). *Z. henriettae* é conhecida até o presente momento no litoral superior da costa brasileira, desde o Estado do Paraná até ao de Espírito Santo. O único exemplar até agora obtido de *Z. plesia* provém da costa paranaense, igualmente do mar raso. Dêste resultado provisório verifico ser o gênero distribuído nas águas quentes e moderadamente quentes do Atlântico.

- 4 — *Zygantriplana henriettae*, spec. nov. (Figs. 1-22)
Stylochoplana angusta (non Verrill 1892) Marcus 1947, p. 110
 f. 14-16.

a) Observações morfológicas.

Caracteres externos. A forma do corpo (Fig. 1) é elipsóide ou ovóide e o contôrno bastante ondulado, tanto no material vivente como após a fixação. As duas extremidades são igualmente arredondadas. Na posterior há uma profunda chanfradura. Os órgãos sucedem-se ao longo do corpo do animal, na ordem seguinte: anteriormente, o cérebro (c), que dista da extremidade anterior em média 0,76 mm.. Ele é ladeado e sucedido pelos olhos tentaculares e cerebrais (Fig. 2, o, t). Entre o cérebro e a faringe situam-se alguns divertículos intestinais. A distância entre êstes últimos dois órgãos pode variar muito, colocando-se às vêzes aí apenas um divertículo intestinal. A faringe (f) coloca-se no meio do corpo, ou também um pouco para trás ou para a frente. A bôca (b), ora está colocada no primeiro ou no último terço da faringe, ora no último quarto, que é aliás a posição mais constante. Lateral e posteriormente à faringe encontram-se os úteros (u) e entre êstes e mais à vesícula de Lang (l) e a faringe acham-se os novelos dos dutos eferentes (d). A vesícula de Lang destaca-se anteriormente ao gonóporo (Fig. 22, gc) que é ventral e subterminal. A distância entre êste e a extremidade posterior varia com a profundidade da chanfradura posterior e ainda com o estado de fixação dos animais. Os ovários (ov) e testículos (te) são vistos por transparência e estendem-se em duas faixas laterais, desde o nível dos primeiros olhos cerebrais até ao nível do gonóporo comum. Não atingem os bordos do corpo do verme, em oposição aos divertículos intestinais (dv) que, a partir de grandes divertículos, vão reduzindo o seu lume à medida que se aproximam à superfície. Aí são extremamente finos. O intestino principal sobrepõe-se dorsalmente

à faringe, sendo ambos da mesma dimensão. A cor dos animais é acastanhada, mais fôrtemente no dorso que no ventre. Tentáculos não ocorrem.

Tomei medidas do comprimento de 30 exemplares. O máximo obtido foi de 13 mm. no material vivo, em reptação, e 8 mm. no fixado. As medidas mínimas foram respectivamente 6 e 2,5 mm.. O comprimento dos vermes vivos é principalmente de 7-11 mm. e no fixado de 2,5-8 mm.. A largura foi tomada ao nível do cérebro (1-3,3 mm.), da bôca (1,3-3,3 mm.) e da vesícula de Lang (1-2,7 mm.). A largura média é de 2 mm..

As distâncias entre a bôca e as extremidades foram medidas em 14 exemplares. Deduz-se da tabela seguinte que a posição da bôca é variável. Muitos Polycladida crescem com a idade, especialmente na região post-oral. Em consequência a distância oro-caudal torna-se relativamente cada vez maior. Em *Z. henriettæ* o crescimento é mais simétrico, pois os ovários desenvolvem-se em grande parte pré-oralmente.

Bôca à extremidade caudal		Bôca à extremidade anterior	Tamanho total
1	.1,6 mm.	2,4 mm.	4,0 mm.
2	.1,5 "	2,5 "	4,0 "
3	.2,1 "	2,5 "	4,6 "
4	.2,4 "	2,2 "	4,6 "
5	.1,8 "	2,9 "	4,7 "
6	.1,8 "	3,0 "	4,8 "
7	.1,8 "	3,5 "	5,3 "
8	.2,1 "	3,3 "	5,4 "
9	.2,2 "	3,6 "	5,8 "
10	.2,7 "	3,4 "	6,1 "
11	.2,4 "	3,9 "	6,3 "
12	.2,5 "	3,9 "	6,4 "
13	.2,7 "	5,5 "	8,2 "
14	.3,6 "	5,4 "	9,0 "

Integumento. A epiderme (Fig. 3, ep) é ciliada e com núcleos intra-epiteliais em tôda sua extensão. Apresenta variações na altura de suas células. Dorsalmente elas têm 8,5 micra; ventralmente 12 micra. Na entrada da bôca atingem a altura máxima que é de 14 micra. As alturas podem ser invertidas, a dorsal com 12 micra e a ventral com 10 micra, ou ainda ambas com 12 micra. Possivelmente isto seria devido aos diferentes graus de contração que o animal apresenta durante a fixação.

Tanto quanto a altura da epiderme o número de rabditos (Fig. 21, r) também varia grandemente. Em geral são mais abundantes no dorso que no ventre, mas há diferenças ao longo da epiderme total. Na região adjacente à bôca tornam-se extremamente raros ou inexistentes (Fig. 3, r). Alguns exemplares apresentam acentuada concentração de rabditos diminuindo assim a visibilidade das células epiteliais ciliadas. Outros possuem raros rabditos.

A epiderme é composta pelos tipos fundamentais enumerados por Bock (1913, p. 290-291) e Prenant (1919, p. 239) ou sejam: células ciliadas, células com rabditos e células glandulares.

A membrana basilar (Fig. 3, m.) é linear e fina, medindo em média 3 micra.

Musculatura. Dentre as camadas de musculatura (fig. 21, td) cujos pormenores nas Leptoplanidæ já foram expostos por Lang (1884, p. 70) reencontro muito nitidamente as seguintes : a) a camada externa de fibras circulares ; b) a camada externa de fibras longitudinais ; c) a camada de fibras diagonais. O último estrato é o mais espesso de todos e permite distinguir uma zona interna e outra externa. Esta subdivisão baseia-se na direção das fibras diagonais pois não reconhecí uma camada especial de músculos anelares, entre os dois estratos de músculos diagonais. d) a camada de fibras longitudinais internas. Além desta musculatura que perfaz o tubo músculo-dermático, ainda verifiquei grossos feixes de músculos dorso-ventrais (Fig. 21, md), os chamados músculos do corpo. Estes passam entre os sacos ováricos (ov) e testiculares (te), assim como entre os divertículos intestinais (dv). Fibras anelares (mv) em tórno dos divertículos intestinais também ocorrem em *Z. henriettæ*. Sua função seria de constriuir os referidos divertículos produzindo movimentos peristálticos (Levitzow 1943, p. 189).

Parênquima. Na análise do parênquima de *Z. henriettæ* procurei apenas verificar os tipos fundamentais, sem considerar as variações citológicas e topográficas, que eles em geral apresentam. Tomei como ponto comparativo a estrutura de *Stylostomum variabile* Lang e estendi ulteriormente a comparação à *Leptoplana tremellaris* (O. F. Müll.) e *Stylochoplana maculata* (Quatref.), descritas por Prenant (1922, p. 20-26).

Há em *Z. henriettæ* uma rêde formada por fibras separadas por substância intercelular. À rêde fibrilar corresponde um retículo celular onde além de fibras musculares encontrei : a) células musculares (mioblastos) b) células fixas c) células móveis. Ocorrem todos os tipos na face dorsal e ventral mas com pequenas diferenças de concentração.

As células musculares, fãcilmente reconhecíveis, possuem excentricamente um grande núcleo esférico e estruturado. Elas são de forma elipsóide e mostram condensações citoplasmáticas superficiais que Prenant (p. 21) chamou ergastoplasma. R. de Barros (1943, p. 94) usa no seu estudo do parênquima dos Tricladida Paludicla o térmo sarcoplasma.

As células fixas (Fig. 21, cf) extremamente abundantes, possuem citoplasma fracamente corável pela eosina. A forma celular é variável devido aos diversos tipos de prolongamentos citoplasmáticos. Há núcleos esféricos e ovóides, de tamanho inconstante. Sua estrutura cromática é muito nítida, mas o nucléolo pouco visível. É muito semelhante ao núcleo da célula muscular.

As células móveis são escassas e em geral menores que as células fixas. O núcleo, central, contém grãnulos grandes e juxtapostos, dando um aspecto homogêneo ao conteúdo nuclear. O citoplasma é fraquíssimamente corável pela hematoxilina-eosina. Apresenta-se como uma orla muito clara ao redor do núcleo esférico, ora desprovida de prolongamentos, ora dotada de prolongamentos curtos e largos.

As células eritrófilas (Prenant, p. 22) são grandes, contém inclusões globosas no citoplasma e coram-se em rosa pela eosina.

As células mucosas (Fig. 21, mc) foram identificadas graças ao mucicarmim, pois sem este corante seriam confundidas com lacunas parenquimáticas. São muito semelhantes às de *Prostheceraeus vittatus* (Montagu) (Prenant 1922, t. 3 f. 4, c. v.). São células volumosas, poliédricas ou ovóides, cujo citoplasma corado em vermelho claro tem aspecto vesiculoso ou de emulsão. Podem também apresentar-se na forma de fibras separadas por interstícios largos. O núcleo esférico, central ou superficial possui estrutura cromática muito nítida onde se destaca um nucléolo. Elas formam cadeias ou agrupamentos de 4-5 células entre os divertículos intestinais.

Rabditos adenais, formados em células situadas no parênquima, não ocorrem em *Z. henriettae*. Os quatro casos até agora conhecidos, entre os Polycladida, são: *Emprosthepharynx opisthoporus* Bock, *Hoploplana grubei* Graff (Bock 1913, p. 297), *Prosthostomum siphuncululus* Delle Chiaje (Prenant 1919, p. 212) e *Amyella lineata* Bock (Bock 1922, p. 23).

Os tipos celulares restantes classifico com Prenant (p. 21) como tipos intermediários ou de transição.

Cérebro e principais nervos. O cérebro (Fig. 4) é pronunciadamente bilobado e totalmente envolvido por uma cápsula que não se estende aos nervos, ambos caracteres comuns também a *Stylochoplana maculata* e *Notoplana atomata* (O. F. Müll.) pesquisadas por Hadenfeldt (1929). No amplo material de vermes totais encontrei variação muito grande na profundidade das reentrâncias cerebrais, sendo constante apenas a profundidade maior da posterior em relação à anterior. Também a extensão dos lobos posteriores, no ponto de saída das duas raízes ventrais posteriores é variável, sem atingir porém as dimensões da figura 10 de Hadenfeldt (1929). Em ambos os lados do cérebro ocorre uma pequena protuberância. Os lobos direito e esquerdo acham-se separados por um sulco dorsal onde se encontra um ramo intestinal mediano.

Os nervos saem simetricamente do cérebro em relação à linha mediana. Há dois plexos: o dorsal e o ventral, o primeiro formado por nervos menos numerosos e mais finos.

Para facilitar o confronto com os Polycladida acima referidos, pertencentes como *Zygantriplana* à família Leptoplanidæ (no sentido de Bock 1913, p. 167) adoto a terminologia usada principalmente por Hadenfeldt (1929) e em parte por Reisinger (1925).

No plexo dorsal (Fig. 4) encontrei dois nervos aferentes principais que são respectivamente: o ântero-dorsal (v_{dn}) e o pósterodorsal (dw). Ambos saem quase paralelamente do cérebro, dirigindo-se para o lado anterior.

A posição da raiz posterior (dw) corresponde à de *Bothrioplana semperi* (Reisinger 1925, f. 6, dw) *Alloeocoela Seriata*. Ela contrasta com os achados de Hadenfeldt em *Stylochoplana* e *Notoplana*, onde esta raiz continua para fora e para trás, em direção oposta à do nervo dorsal anterior. Falta porém em *Bothrioplana* uma raiz anterior, de maneira que o nervo longitudinal dorsal percorre o corpo de diante para trás, comunicando-se apenas por uma delicada raiz (dw) com o cérebro. Na duplicidade das raízes do plexo dorsal, *Zygantriplana* corresponde muito aproximadamente aos outros Polycladida, o que me leva à discriminação das comissuras e nervos como a realizou Hadenfeldt. Acrescento que os nervos dorsais anteriores e ântero-

-laterais (1-3), apesar da ligação anterior (vdn) com o cérebro, são continuções do nervo dorsal posterior (hdn).

Depois de um certo percurso, a raiz posterior (dw) comunica-se com o nervo longitudinal dorsal posterior (hdn). No ponto de contacto de dw e hdn origina-se uma comissura (dk), que se dirige para diante. A raiz vdn liga-se à referida comissura, formando um só plexo que inerva as regiões anteriores e ântero-laterais. Na parte ântero-lateral do plexo dorsal distinguem-se os dois nervos (1,2); na anterior, os nervos (3,3) ligados por seis comissuras dispostas em escada. Do lado externo dos nervos 3 saem ramificações secundárias que se anastomosam.

O pequeno nervo dorsal tentacular (tn) de Hadenfeldt não foi reencontrado.

No ponto em que o nervo póstero-dorsal (hdn) se comunica com a raiz posterior (dw), ou mais para trás, sáí o nervo lateral dorsal (sdn) que corresponde, na sua origem, ao mesmo nervo de *Notoplana*.

O plexo ventral (Fig. 4) compõe-se de seis nervos de cada lado da linha mediana, sem considerar pequenas ligações negligenciadas. Três correm anteriormente (vn1, vn2, vn3), um lateralmente (sn) e dois posteriormente (hn1, hn2).

O primeiro par de nervos ventrais anteriores (vn1) sáí lateralmente à reentrância anterior, justamente sôbre os lotos anteriores do cérebro.

Possivelmente êste trato origina-se, como no material de Hadenfeldt, da confluência de dois tratos mais finos. Os primeiros nervos anteriores ventrais correm paralelamente para diante e ligam-se logo após por uma comissura, bifurcando-se em seguida.

Seguem, lateralmente a vn1, o segundo par vn2, e logo após o terceiro par, vn3. Êstes três nervos são ligados por uma comissura (k2) que se estende até ao nervo lateral (sn), que sáí da protuberância lateral e apresenta uma comissura (za), mais interna em relação a k2. A comissura za liga o nervo lateral (sn) ao quinto nervo (hn1), o primeiro nervo posterior ventral.

Entre os três pares de nervos anteriores situam-se as massas externas de células ganglionares ("äussere Körnerhaufen"). O nervo lateral (sn) bifurca-se externamente à comissura k2. Uma das bifurcações liga-se anteriormente ao nervo vn3. Homologo esta comissura à comissura k1 de *Notoplana* (Hadenfeldt 1929, p. 615 f. 25, 27). Também entre vn3 e vn2, assim como entre vn2 e vn1 nota-se a mesma comissura.

Os dois pares de nervos ventrais posteriores, hn1 e hn2, saem das extremidades dos lobos cerebrais posteriores. Os primeiros posteriores (hn1) situam-se entre o par lateral (sn) e os segundos posteriores (hn2) sendo mais finos que êstes. Os segundos posteriores, chamados os grandes troncos longitudinais ventrais posteriores, correm paralelamente, passando lateralmente à faringe e ao aparêlho copulador. Durante todo o seu percurso emitem ramificações para ambos os lados, as internas constituindo comissuras e as externas nervos secundários que se anastomosam com os seus vizinhos. Os troncos posteriores ventrais principais (hn2) são paralelos ao par dorsal posterior (hdn).

Em *Zygantriplana*, a continuidade dos nervos dorsais posteriores com os anteriores (1-3 especialmente 3), é mais nítida que em *Notoplana* (l. c. f. 10, 26, dk). O cérebro de *Zygantriplana*, homologado ao endônio de Reisinger (1925, p. 138) é menos comparável à placa apical da "protrócula" que o de *Notoplana* e *Stylochoplana*. Comunica-se com o ortogônio (ibid., p. 137), ou seja a rêde nervosa tida filogeneticamente por primordial, mas os troncos longitudinais dorsais e ventrais, anteriores e posteriores, do ortogônio, são contínuos e quase independentes do cérebro.

O cérebro não é considerado, de acôrdo com o estado atual da literatura, o centro da coordenação da natação. Êle amplifica os estímulos e sua perda acarreta uma elevação do limiar dos mesmos (Buddenbrock 1937, p. 378-379). Parece-me interessante acrescentar que o cérebro como amplificador ("amplifier" Moore 1933) já foi definido por Loeb (1899, p. 50 : o sistema nervoso central acelera a reação).

O número de nervos que saem do cérebro não é o mesmo em todos os gêneros dos Polycladida. Em *Zygantriplana* podemos distinguir 8 pares : em *Notoplana* há 12 raízes que dão origem a 10 nervos definitivos, 6 ventrais, 3 dorsais e 1 par de tentaculares. A discrepância do número de nervos entre o material de Hadenfeldt e o meu é devida à ausência do par de nervos tentaculares e à diversa interpretação dos nervos dorsais posteriores. Hadenfeldt considera-os como duas raízes independentes (hdn-sdn). Para mim seriam uma só raiz (dw), que se bifurca logo após a saída do cérebro, dando os dois nervos referidos. Em uma espécie que Turner (1946) chama *Leptoplana acticola* Boone (1929, p. 38), pertencente às Leptoplanidæ, mas não ao gênero indicado (Hyman 1939, p. 437), existem 10 pares de nervos. Uma das figuras (t. 3 f. 11) de Boone contém uma vesícula granulorum, de parêde espessa, e atravessada pelo duto ejaculatório. Segundo esta figura, *Leptoplana acticola* seria uma *Notoplana*, como já figura em uma lista de Marcus (1948, p. 182). O número de raízes varia nesta espécie (Turner 1946, p. 54), principalmente o das que dão origem ao segundo nervo ventral. Turner conseguiu (p. 59) de um modo global homologisar os nervos principais da sua espécie com as de Hadenfeldt. Desta forma, os meus achados correspondem, aproximadamente, aos de Turner, pois encontrei no plexo dorsal dois pares de nervos principais e no ventral seis pares.

Das indicações anteriores, reunidas por Turner (l. c.), poder-se-ia deprender variação considerável dos nervos cerebrais nos Polycladida, ou sejam de 7-12 pares. Ê provável que a averiguação de todos os nervos nem sempre tenha sido conseguida, como p. e. em *Stylochoplana californica* Woodw. (Bock 1913, p. 180), espécie muito pouco conhecida. Concordo com Turner a respeito da inaplicabilidade do número de nervos cerebrais como critério sistemático, pelo menos não no estado atual dos nossos conhecimentos. Em *Stylochus frontalis* Verr. ocorrem 2 pares de nervos anteriores, 3 pares laterais e 2 pares posteriores, dos quais um par é forte, o ventral ; e o dorsal é fraco (Pearse & Wharton 1938, p. 609).

Olhos. Os olhos dispõem-se em duas séries aproximadamente paralelas e situadas lateralmente ao cérebro, ultrapassando-o anterior e posteriormente. São constituídos por dois tipos bem distintos, os posteriores e os anteriores.

Os posteriores, os olhos tentaculares (Fig. 2, t) ou do campo tentacular das *Leptoplanidæ* (Lang 1884, p. 202), são assim chamados devido à sua posição tentacular nas espécies providas de tentáculos. São semi-lunares, maiores que os anteriores (diâmetro até 38 micra) e situam-se mais próximos à superfície dorsal que estes. Considerando-se a linha de contacto entre a camada pigmentar e a visual, êles dispõem-se em linhas paralelas, voltados ora para dentro ora para fora. Seriam, em virtude disto, como em *Triadomma evelinæ* e outras espécies (Marcus 1947, p. 107), atingidos pelos raios fóticos vindos obliquamente de diante e de trás, assim como dos lados esquerdo e direito.

Os olhos anteriores (Fig. 2, o) ou olhos do campo cerebral (Lang 1884, p. 201), com 25 micra de diâmetro, dispõem-se anteriormente aos tentaculares e mais profundamente em relação à epiderme dorsal. Circulares quando vistos dorsalmente, são estimulados pelos raios fóticos provindos de cima e de baixo.

As disposições ópticas aqui descritas não podem ser estendidas a todos os Polycladida. Sendo outras as finalidades do presente trabalho chamo apenas de passagem a atenção dos interessados sôbre o problema, a meu vêr, interessante e solúvel, das relações entre a etologia das várias espécies dos Polycladida com o aparelho fotoperceptor.

Lang ilustrou com a figura do corte de *Stylostomum variabile* (1884, t. 25 f. 2) as diversas direções dos olhos cerebrais. Em vários *Cotylea* (id. p. 206) o eixo do olho (uma linha que se dirige do núcleo do cálice pigmentado para o centro da retina) situa-se horizontalmente, outras vezes perpendicularmente e ainda obliquamente ao corpo. Sôbre os pequenos olhos cerebrais e marginais dos *Acotylea* publicou Lang (p. 208) as seguintes observações: "os olhos cerebrais olham para tôdas as direções possíveis, mas não arbitrariamente. As direções dos simetricamente dispostos de cada lado da linha mediana correspondem-se completamente, de maneira que se um olho, à direita da linha mediana, olhar para a direita, o olho correspondente do lado esquerdo olhará para a esquerda. Êste fato pode ser constatado principalmente em exemplares jovens ou nos espécimes de formas transparentes. Nos adultos o número de olhos aumenta e a prova desta disposição torna-se grandemente difficil. Renuncio a descrever a direção dos vários olhos contentando-me aqui com a constatação geral dos fatos. Tanto os olhos cerebrais quanto os marginais vêm para cima, para diante, para trás, para a direita e esquerda e obliquamente para cima, mas também muito freqüentemente para o ventre. Geralmente situam-se proximamente um olho que olha diretamente para cima e um que olha para baixo"

A "Pelagic Planarian" (Moseley 1877, p. 27) (*Leptoplana moseleyi* Lang 1884, p. 500) mostra uma orientação diferente dos olhos cerebrais anteriores e posteriores (p. 28); os olhos tentaculares da espécie de Moseley olham para diante. Outra correlação com o habitat foi mencionada por Bock (1923, p. 3) segundo o qual todos os Polycladida que vivem sôbre fundo lodoso têm os olhos pobremente desenvolvidos. *Plehnia arctica* (Plehn), de profundidade considerável, não possui olhos. A questão merece estudos ulteriores.

Aparélho digestivo. A posição da bôca é variável em relação à distância das extremidades anterior e posterior (veja p. 177). A extensão da faringe é em média de 0,182 mm. de comprimento e 36,5 micra de largura. Pertence ao tipo "pharynx plicatus" (Bresslau 1933, p. 95) e apresenta-se em *Zygantriplana* como faringe pregueada ("narrow ruffled" Hyman 1939, p. 139; "Krausenpharynx" Lang 1884, p. 100). Morfológicamente ela constitue uma dobra anelar (ibid., p. 99) que sobressai da parêde da bolsa faríngea e se dirige para dentro do lume desta. Levetzow (1943, p. 189) chamou-a de "músculo anelar, mais ou menos dobrado" Este termo não posso adotar, apesar da grande mobilidade da faringe, ora contraída como um cone sólido e carnoso, ora estendida como véu finíssimo, envolvendo a presa à maneira da umbrela de um polvo. As suas camadas (Fig. 6) a partir do lume da bolsa faríngea, são as seguintes: 1) O epitélio faríngeo, ondulado em corte transversal. Contém núcleos pequenos, extremamente raros e é orlado por cílios em forma de escôva, curtos e densos. 2) a membrana basilar, muito nítida; 3) a camada uni-estratificada de fibras musculares anelares; 4) a camada uni-estratificada de fibras musculares longitudinais; 5) a dupla camada de células faríngeas pertencentes ao epitélio externo; a primeira contém menor número de células e conteúdo nuclear menos corável em relação à segunda; 6) entre as células faríngeas da última camada encontram-se as células glandulares acentuadamente coradas pela eosina; 7) o plexo nervoso; 8) a delgadíssima camada de fibras musculares anelares; 9) novo plexo nervoso; 10) nova camada glandular; 11) a dupla camada de células faríngeas, pertencentes ao epitélio interno; 12) uma camada de fibras musculares anelares; 13) uma camada de fibras musculares longitudinais; 14) a membrana basilar; 15) o epitélio faríngeo, sulcado, com poucos núcleos e os cílios em forma de escôva. Entre as várias camadas há esparsos núcleos de células parenquimáticas. As estruturas encontradas por mim correspondem aproximadamente às de *Stylochoplana pusilla* Bock (1924, p. 12).

A bolsa faríngea é revestida por epitélio com núcleos escassos e muito chatos. É separada do intestino principal pelo diafragma (Lang 1884, p. 95). A camada ectal dêste é formada pela parêde dorsal da bolsa; a ental, pela parêde ventral do intestino principal. A bôca intestinal situa-se, como em outras Leptoplanidæ (ibid., p. 97), aproximadamente no centro do diafragma.

No intestino principal podemos distinguir: o lume, o epitélio (Fig. 9, e) formado por células ciliadas e células claviformes de Minot (Fig. 9, cm.) e a musculatura esplâncnica. As raízes dos divertículos intestinais possuem os mesmos elementos, mas nos divertículos pròpriamente ditos (Fig. 10, e) não há cílios nas células epiteliais. Há aí contudo finos fios protoplasmáticos, irregulares e superficiais, cuja configuração lembra cílios. Os divertículos possuem clavas de Minot (Fig. 8, cm.) ao passo que em *Z. verrilli*, o tipo do gênero, estas se restringem ao intestino principal (Laidlaw 1906, p. 710). Ele fala em "glândulas unicelulares", mas as clavas são, como disse Lang (1884, p. 160), os únicos elementos glandulares do intestino dos Polycladida. Por isso, interpreto a observação de Laidlaw como inexistência de clavas nos divertículos de *Z. verrilli*.

Não há razão para pôr em dúvida a observação de Laidlaw, cujas publicações, embora pobremente ilustradas, são muito boas. Pretendo

antes acrescentar mais um caso em que a distribuição das clavas de Minot é variável entre os gêneros das Leptoplanidæ. Estudando *Stylochoplana agilis* Lang, que se alimenta de caracóis, Levetzow (1943, p. 195) não conseguiu encontrar clavas de Minot em nenhum trecho do epitélio intestinal. Na figura de *Stylochoplana selenopsis* (Marcus 1947, t. 8 f. 27, ip), foram desenhadas numerosas clavas de Minot na parêde do intestino principal. A irregularidade na ocorrência das clavas, em espécies do mesmo gênero, deve ser considerada como um fato e será discutida na parte referente à função das mesmas.

A disposição da musculatura circular dos divertículos intestinais de *Z. henriettæ* proporciona-lhes um aspecto moniliforme. Cada um dos esfínteres que constringe os trechos sucessivos é constituído por uma única fibra muscular grossa (Lang 1884, p. 150 ; Bock 1924, p. 13). A atuação desta produz o movimento peristáltico dos divertículos, quando êstes se enchem com quimo ou evacuem as fezes.

O lume do tubo digestivo e os limites entre as células parietais são atributos constantes do intestino principal e das raízes dos divertículos, ao passo que ambos podem faltar nos divertículos. Anastomoses entre êstes não observei, de maneira que não se pode falar, em *Z. henriettæ*, de uma "rêde formada pelo intestino" O mesmo fenômeno é comum à maioria dos Polycladida Acotylea.

Segundo Lang (1884, p. 634) e Levetzow (1943, p. 189), poucos observadores conseguiram presenciar o ato de ingestão de alimento nos Polycladida. Às referências reunidas por Levetzow acrescento a série de esboços com que Pearse & Wharton (1938, p. 624 f. 25-32) ilustram o fenômeno em *Stylochus frontalis*, ao ingerir um pedaço de ostra. Trabalhando na ilha das Palmas (baía de Santos), tentei alimentar vermes recém-capturados com animais da sua fauna acompanhadora. Usei principalmente Poliquetos cortados, pequenos Ofiuros e Crustáceos (Siris e Anfípodos) inteiros ou parcialmente esmagados.

Nas minhas experiências, primeiramente realizadas no escuro, os Polycladidos não aceitaram a prêsã ou pelo menos não durante os 15-20 minutos em que os deixei sem luz. O fenômeno da parada de vermes no escuro, depois de terem sido isolados das algas, no claro, será mencionado na descrição das reações fóticas. Mais importante para futuros trabalhos parece-me salientar que mesmo à luz difusa do dia os vermes não se interessam regularmente pelo alimento. Comportam-se neste ponto muito diferentemente da maioria dos Tricladida Paludicola, o que os torna desfavoráveis para o estudo da digestão. Nos casos positivos, o verme começa por se enrolar em tórno do alimento apondo o ventre a êle. Não se trata porém de uma simples aposição, mas há também um escorregamento do ventre sôbre o alimento. Quase sempre acabam por estacionar ao redor do alimento, mas, quando irritados pela luz ou outros estímulos, recomeçam a locomoção. Quando isto acontece êles podem tomar duas atitudes : largam a prêsã ou arrastam-na consigo, segurando-a pela faringe. Fato idêntico foi observado em *Stylochoplana agilis* (Levetzow 1943, p. 194). Depois de permanecer durante uma hora em tórno do alimento (temperatura da água : 23°C.), *Z. henriettæ* apresenta-se mais larga, mais curta e mais escura que antes. O intestino principal dilatou-se e tornou-se vesiculoso. Afas-

tando-se da prêsa ela executa movimentos lentos, visivelmente dificultados pelo enchimento do trato alimentar. Nas condições descritas o intestino principal é o último a ser preenchido pelo alimento. Quando o Policládido se solta dos restos do corpo alimentar, sem estímulo externo, nota-se sempre um entumescimento ao longo da linha mediana dorsal. Conserva-se então imóvel, durante horas seguidas, nas proximidades do alimento gasto.

Nas observações relatadas, *Z. henriettæ* sugou os tecidos frouxos e o líquido do corpo da prêsa, como se dá nas espécies malacófagas acima mencionadas. Segundo Levetzow (1943, p. 194), a faringe de *Stylochoplana agilis* é capaz de penetrar na carne do caracol, cujo corpo é parcialmente liquefeito dentro da concha. Ainda não vi *Z. henriettæ* se alimentar de Moluscos. Para esta espécie as substâncias meio-líquidas só são acessíveis se os animais servidos como alimento estiverem feridos. Isto acontece comumente na natureza com Poliquetos e pequenos Ofiuros do mesmo habitat. A faringe de *Z. henriettæ* não pode perfurar o integumento de um Poliqueto e, menos ainda, a cutícula de um Crustáceo, mas pode infiltrar-se em qualquer pequena abertura traumática que as presas venham a apresentar. Considerando isto alimentei os vermes, nas minhas experiências, com pedaços de outros animais ou com animais totais parcialmente esmagados. O enchimento do intestino principal de *Z. henriettæ*, no fim da sucção, concorda com as indicações relativas às espécies sugadoras malacófagas (Levetzow 1943, p. 195).

Sem a alimentação experimental, *Z. henriettæ* teria sido classificada como macrófaga engulidora (Jordan & Hirsch 1927, p. 36-37). As presas volumosas encontradas no intestino principal de vermes microtomizados são muito mais facilmente reconhecíveis do que partículas pequenas ou líquidos. Aí observei Anfípodos totais (0,7 mm. de comprimento) e 12 ovos (0,138 mm. de diâmetro), provavelmente de Crustáceo, ingeridos de uma só vez, a julgar pelo estado uniforme da clivagem.

De passagem menciono a ovofagia de Policládidos inquilinos de conchas habitadas por eremitas (Bock 1925, p. 78). Êste autor não considera provável que os Policládidos vençam, por meio da faringe, a resistência da cutícula abdominal do hospedeiro, mas sim que êles ingiram os ovos diretamente.

Quando *Z. henriettæ* retira ovos do próprio substrato ou encaminha para o seu intestino principal um Anfípodo que se prende às algas, reúne macrofagia e sucção. Levetzow observou (1943, p. 192) que as vísceras do Tunicado *Ciona* se desprendem do manto devido à sucção exercida pelo intestino principal de *Thyzanozoon brochii* Grube, que se dilata. A faringe, intimamente apostada ao orifício superior de *Ciona*, constitui a via impermeável por onde as vísceras do Tunicado sobem. Também de *Stenostomum* (Catenulida) já foi descrita a simultaneidade de macrofagia engulidora e sucção (Marcus 1945, p. 35).

Para acompanhar as várias fases digestivas escolhi animais que contivessem fragmentos volumosos ou restos cuticulares dêstes. A sucessão descrita no parágrafo seguinte refere-se unicamente a vermes do tipo macrófago engulidor. Como êstes animais não foram alimentados experimentalmente, renunciei à indicação do tempo decorrido para as várias fases. Os Policládidos alimentados com presas parcialmente esmagadas poderiam ter sido fixados em intervalos protocolados. Mas a análise da digestão torna-

-se muito mais fácil a partir de um corpo alimentar volumoso, alojado no intestino principal, do que com líquidos e tecidos triturados durante a sucção.

Agrupo os cortes examinados do modo seguinte: 1) Animal jejuno. As clavias de Minot, do intestino principal (Fig. 7) são volumosas. As células restantes formam um epitélio cúbico com núcleos na base das células e limites nítidos, mas são extremamente comprimidas pelo grande desenvolvimento das clavias de Minot. Nos divertículos látero-caudais (Fig. 8) há vacúolos intracelulares. Há clavias de Minot nos divertículos. Estes e o intestino principal são vazios e apresentam lumes. As glândulas faríngeas eritrófilas são muito visíveis. 2) Animal recém-alimentado. O intestino principal (Fig. 9) abriga ovos no seu lume (oc), provavelmente de Crustáceo. As clavias aí são achatadas; o epitélio restante, de altura normal. Nos divertículos (Fig. 10) o epitélio (e) abaixou-se e massas coaguladas, sem núcleos, encontram-se em abundância nos seus lumes. As glândulas faríngeas eritrófilas tingem-se muito fôrtemente. 3) Início da digestão. O alimento do intestino principal (Fig. 11, ci) acha-se em grande parte dissolvido, principalmente na periferia. Massas parcialmente liquefeitas enchem todos os divertículos. (Figs. 12, 13). As clavias do intestino principal e dos divertículos são vasias. O epitélio dos divertículos (Figs. 12, 13) apresenta-se, em parte chato, em parte mais alto e vacuolizado. As glândulas faríngeas eritrófilas não são mais vistas. 4) Auge da digestão. O epitélio do intestino principal (Fig. 14) é normal. Clavias (cm) como na fase anterior. Células intestinais dos divertículos (Fig. 15) ainda epiteliais, muito altas e repletas de vacúolos com granulações. 5) Fim da digestão. Grumos de dejeções no intestino principal (Fig. 16, ci), onde já reaparecem algumas clavias. Os divertículos (Fig. 17, e) são sinciciais, quase sem lume e constituídos por massas vacuolizadas. Os vacúolos com inclusões acidófilas e basófilas situados mais proximamente à base do sincício; as massas amareladas e acastanhadas mais perto das pequenas lacunas que restaram dos lumes. 6) Volta ao estado jejuno. Acumulação de dejeções no intestino principal (Fig. 18). Clavias aí mais numerosas. Pequenos lumes aparecem nos divertículos (Fig. 19), como também algumas clavias. As glândulas faríngeas eritrófilas novamente reconhecíveis.

Estabelecí a ordem das fases pela comparação de lâminas. Não obstante creio poder excluir a possibilidade de se intercalar em *Z. henriettae*, um período de armazenamento, como foi descrito de *Thyazanozoon brochii*. Nestes vermes, que são ca. de 300 vêzes maiores que *Z. henriettae*, o alimento é rapidamente dissolvido no intestino principal (Levetzow 1943, p. 193). A seguir, o quimo passa, por via ignorada, ao parênquima ou à parêde intestinal. A digestão intra-celular, a verdadeira assimilação, realiza-se semanas ou meses mais tarde.

Das minhas observações deduzo haver uma digestão extra-celular no intestino principal e uma incorporação de partículas alimentares nos divertículos. O intestino principal funciona como cavidade pré-digestiva ("Vorverdauungsraum"), i. é, um trecho do intestino de ingestão ("Einfuhrdarm") onde o alimento é decomposto ("zerdaut"; Jordan & Hirsch 1927, p. 42). Segundo estes autores (p. 44-45), a parêde da cavidade pré-digestiva dos Polycladida engulidores não produz secreção digestiva, mas recebe esta de outra parte ("von anderswo").

A discussão seguinte mostrará que a procedência dos fermentos ativos, na pré-digestão dos Polycladida, ainda constitue um problema aberto. O tamanho considerável das células claviformes de Minot e a diversidade do seu aspecto chamam logo a atenção para elas. São altas no verme jejuno ; perdem de altura e tornam-se flácidas, quando a presa recém-engulida se encontra no intestino principal ; apresentam-se vazias durante as fases de absorção nos divertículos ; começam a reaparecer no fim da digestão.

O início da decomposição da presa no intestino principal e a localização aí da maioria das clavas, nas Pseudoceridæ e Prosthlostomidæ (Bock 1913, p. 205), levaram Bock (1925, p. 53-54) a responsabilizar as clavas de Minot pela produção dos fermentos pré-digestivos. A falta de clavas em *Stylochoplana agilis* não seria incompatível com a opinião de Bock, pois esta espécie é sugadora de Moluscos, cujos tecidos moles talvez não precisem ser desintegrados.

Restringindo a discussão das clavas aos Polycladida, não encontraríamos objeções contra a suposição de Bock. Mas o assunto não pode ser resolvido com a Ordem biologicamente menos conhecida entre os Turbelários. A uniformidade das clavas em muitas outras unidades taxonômicas da Classe justifica discutirmos a questão com base mais larga. O confronto deve processar-se criteriosamente e considerar : a) o tipo alimentício dos vermes comparados ; b) a histologia das células intestinais (ciliadas ou não) ; c) a posição das clavas no intestino ; d) o caráter epitelial ou sincicial do intestino e a transformação reversível de epitélio em sincício ; e) a digestão extra ou intra-celular. O primeiro dos pontos enumerados parece o menos importante. A sistematização dos tipos alimentares de Jordan & Hirsch (1927), tão útil didaticamente, nem sempre possibilita definir casos concretos. Já mencionei, além de *Z. henriettae*, *Thyzanozoon brochii* e *Stenostomum* que sugam e engolem simultâneamente. Mesmo nos Tricladida Paludicola, que engolem presas volumosas “não há caso em que a ingestão não possa ser reconduzida a um puro ato de sucção” (Westblad 1923, p. 19).

Não obstante mantenho, por outra razão, certa reserva em estender aos Polycladida, os resultados obtidos nos Tricladida Paludicola. Westblad (1923, p. 43 e seg.) e Willier, Hyman & Rifenburgh (1925, p. 304) chegaram independentemente das conclusões recíprocas, à verificação da digestão exclusivamente intra-plasmática dos Paludicola, e portanto as clavas não seriam digestivas. Quanto à função os autores citados discordam. Willier e colaboradores pensam que se trate, pelo menos parcialmente, de proteínas mantidas como reserva (p. 305). Segundo Westblad (1923, p. 48, 95) elas fornecem uma secreção aglutinadora, importante na reunião das partículas alimentares e das fezes, como também na formação de vacúolos intra-celulares.

Ao discutir a digestão extra-celular de certos Catenulida e Rhabdo-coela, Westblad (1923, p. 85) eliminou uma eventual função digestiva das clavas com dois argumentos não absolutamente convincentes. O primeiro, a irregularidade da sua ocorrência ; o outro, a função das clavas nos Paludicola. Quanto ao último argumento, guardo reservas, em virtude da digestão dos Paludicola ser sômente intra-plasmática. O primeiro refere-se às Gytraticidæ e Polycystididæ, onde Westblad (1923, p. 61) não encontrou clavas, e a *Stenostomum leucops*, que possui populações com

clavas, e outras, sem clavos. Nas famílias mencionadas dos Eukalyptorhynchia ocorrem clavos (Meixner 1925, p. 292; Karling 1931, p. 18; Marcus 1948, p. 131, 134, 136; etc.). *Stenostomum leucops* foi intensamente discutido por Nuttycombe & Waters (1938, p. 271) que finalizam a sua exposição com as seguintes palavras: "as descrições de *St. leucops* parecem-nos tão incertas que invalidam completamente esta espécie em qualquer fauna. Suspeitamos muito seriamente que seja um sinônimo de *Stenostomum*"

Existem exemplos melhores que apoiam o primeiro argumento de Westblad. *Stenostomum uronephrium* Nuttyc., dos Catenulida, é macrófago engulidor que se alimenta principalmente de Rotatoria (Nuttycombe & Waters 1938, p. 251). A digestão é extra-celular, a julgar pelas outras espécies do gênero, pesquisadas a respeito (Westblad 1923, p. 85, e seg.; Marcus 1945, p. 39-40). Em *St. uronephrium* não há clavos de Minot (Marcus *ibid.*, p. 42). Dá-se o mesmo em certos Alloeocoela Cumulata, como *Enterostomula dura* (Fuhm.) (Karling 1940, p. 49) e *E. evelinæ* Marcus (1948, p. 140). A última espécie arranca as coroas tentaculares e zoóides inteiros de Briozoos Ctenostomatos, revelados pelas moelas quitínicas de *Amathia*, no intestino. *Enterostomula evelinæ* é um caso verdadeiro de pré-digestão extra-celular e ausência de clavos. Para não me afastar demasiadamente dos Polycladida, mencione apenas mais um caso, em que a aglutinação das fezes se evidencia da posição das clavos. As Prorhynchida digerem extra e intra-celularmente (Steinböck 1927, p. 571; Marcus 1944, p. 18), e não como Westblad pensou (1923, p. 78, 96) apenas intracelularmente. Em *Geocentrophora sphyrocephala* de Man e *G. metameroïdes* (Beauch.) desta família, as clavos situam-se quase exclusivamente nos divertículos (Beauchamp 1913, p. 46), e o mesmo dá-se em *G. applanata* (Kennel) (Marcus 1944, p. 18). Do último autor cito a passagem respectiva: "a disposição descrita das células claviformes e a sua função recíprocam-se. Como a secreção delas aglutina, segundo Westblad (1923, p. 48, 50), os restos não digeríveis, a evacuação das fezes tornar-se-há tanto mais completa quanto mais periféricamente são situadas as células expelentes".

Do exposto concluo: a) ocorre digestão extra-plasmática em Turbelários sem clavos; e b) existem Turbelários com clavos situadas de tal forma no intestino que a sua participação na decomposição pré-digestiva se torna pouco provável. Por isso, entendo porque Bresslau (1933, p. 106) atribue às clavos, como talvez única função, a aglutinação. Mas o problema continua aberto.

Em Polycladida maiores que *Z. henriettæ*, como as Pseudoceridæ e Prosthlostomidæ, deveria ser tentado extirpar um pedaço do intestino principal e examinar a atuação do extrato, que conteria células intestinais ciliadas. Nelas poderia haver um anti-fermento, libertado pelo esmagamento, e neste caso um resultado negativo não seria unívoco. Como se sabe, Westblad (1923, p. 43) baseou o exame macro-químico das clavos em Paludicola totais. O isolamento de um pedaço do intestino principal seria portanto uma vantagem. Uma produção de fermentos digestivos pelas células ciliadas é pouco verossímil. Nem nos meus cortes, assim como também na literatura, encontro indícios de uma observável atividade secretora delas. Contém grânulos de caráter gorduroso como foram constatados nas células intestinais ciliadas dos Rhabdocoela (Westblad 1923,

p. 70) e ainda outras minúsculas inclusões. Westblad (1923, p. 85) negou a participação delas na digestão. Impelem as partículas soltas para as raízes dos divertículos, de onde outras células ciliadas as levam para dentro dos divertículos.

A digestão extra-celular, em compartimentos intestinais revestidos por cílios, seria segundo Westblad (l. c.), efetuada pela secreção das células glandulares faríngeas eritrófilas. A secreção entraria no intestino envolvendo a prêsa. Se for considerada como improvável a qualidade fermentativa das clavas de Minot, restam, é verdade, sòmente as glândulas mencionadas. As suas transformações cíclicas nas fases digestivas, a partir da ingestão do alimento até ao estado jejuno, correspondem às da decomposição do alimento no intestino principal e da passagem das partículas dissolvidas aos divertículos. A tingibilidade das células faríngeas eritrófilas está intimamente relacionada com a quantidade de secreção (Westblad 1923, p. 60). A comunicação permanente, entre a bolsa faríngea e o intestino principal, possibilita a passagem da secreção eritrófila para êle, também depois de o mesmo ter recebido o alimento.

Afora a absorção, que não existe no intestino principal de *Z. henriettæ*, êste trecho funciona como o intestino com células ciliadas e lume permanente dos Catenulida (*Stenostomum*; Marcus 1945, p. 39 e seg.), Macrostromida (*Macrostomum*; Marcus 1946, p. 15), Rhabdocoela (*Dalyellia*; ibid., p. 38) e certos Alloecoela (*Plagiosomum mirabile* Marcus 1948, p. 154 t. 8 f. 47, 49).

Quando as partículas alimentares são transportadas para os divertículos, encontram êstes com lume. As células intestinais então são mais baixas do que na fase jejuna. O lume dos divertículos contém massas coaguladas ligeiramente cianófilas. A origem destas massas e a sua função não posso precisar. A sua basofilia não favorece a idéia de se tratar de secreção das clavas; aparecem simultâneamente com a diminuição da altura das células intestinais dos divertículos. Isto torna possível considerar as massas coaguladas como produzidas e eliminadas por estas células. Na literatura existem indicações semelhantes que se referem a *Stenostomum* (Marcus 1945, p. 40-41), *Prorhynchus stagnalis* M. Schultze (Steinböck 1927, p. 572) e *Geocentrophora applanata* (Marcus 1944, p. 18). Na passagem relativa a *Stenostomum* relaciona-se a perda de altura das células com a secreção. Admitindo esta, deveríamos supor nova digestão extra-intestinal de *Z. henriettæ*, agora nos divertículos. A prova definitiva depende do exame das transformações mostradas pelas partículas recém-entradas nos divertículos.

A fase seguinte, em que substâncias alimentares são incorporadas às células dos divertículos, entende-se fàcilmente. O aumento da altura das células, os vacúolos que nelas se formam, a obliteração do lume dos divertículos e o desaparecimento dos limites entre as células são fenômenos conhecidos da digestão intra-plasmática dos Turbelários. Partículas coradas em azul e vermelho descem para a base das células, ao passo que massas fecais amareladas e acastanhadas se acumulam apicalmente. Como se vê, os dois processos digestivos extra-celulares, o do intestino principal e o do lume dos divertículos, não são suficientes para oferecer às células intestinais sòmente substâncias assimiláveis. Ainda é indispensável a verda-

deira digestão intra-plasmática. O tamanho considerável das partículas incorporadas prova tratar-se de fagocitose da parte das células intestinais, não de permeação.

O estudo pormenorizado da transformação do conteúdo dos vacúolos não encetei, porque é difícil e incerto estabelecer a seqüência das fases sem conhecimento do tempo decorrido após a ingestão. Vermes de aquário que sugaram alimento meio-líquido são incomparavelmente mais favoráveis para a pesquisa da digestão intra-plasmática. Tal trabalho teria em Westblad (1923) e Willier, Hyman & Rifenburgh (1925) ótimos modelos.

Quando *Z. henriettæ* ingere como macrófago engulidor, lembra a digestão dos Lecithoepitheliata, isto é, primeiramente extra-celular e depois intra-plasmática.

Resumindo as observações e ponderações expostas, formulo o seguinte : *Z. henriettæ* pode ou sugar substâncias moles e líquidas ou engulir como os macrófagos volumes resistentes e grandes por um ato de sucção. No último caso, a prêsa é decomposta no intestino principal. Êste é um intestino de ingestão, uma cavidade de pré-digestão, sem absorção. A pré-digestão do intestino principal é extra-celular; os fermentos para esta provêm, provavelmente, das glândulas faríngeas eritrófilas. A ausência de qualidades fermentativas das clavas de Minot ainda não foi provada. As células ciliadas do intestino principal impelem as partículas alimentares através das raízes dos divertículos, onde há também células ciliadas, para os divertículos. A entrada das partículas nos divertículos coincide com 1) a estrutura tubular dêstes; 2) a presença de massas coaguladas no lume; 3) mínimo de altura do epitélio que aí não é ciliado. Êstes fenômenos são interpretáveis como indícios de outra digestão extra-plasmática, agora nos divertículos. A digestão ulterior nos divertículos é intra-plasmática. As células fagocitam partículas, entumescem-se e constituem o sincício vacuolizado conhecido dos Tricladida Paludicola e outros Turbelários com digestão intra-plasmática.

Aparelho reprodutivo. Os testículos (Figs. 1, 21, te) dispostos ventralmente, situam-se ao longo de todo o corpo do animal, em ambos os lados do plano mediano e encravados entre os vários divertículos intestinais (Figs. 1, 21, dv).

Os dútilos eferentes são de visibilidade extremamente difícil. Todavia devem reunir-se de cada lado formando os dutos eferentes direito e esquerdo (Fig. 22, d). Êstes enovelam-se de tal forma entre as faringe e a vesícula de Lang (Fig. 1, d) que não se pode definir claramente a sua reunião (Marcus 1947, p. 111). Do novelo sai um tubo único, o duto eferente comum (Fig. 22, di) sinuoso. Êste possui epitélio muito baixo, com núcleos achatados e lume muito largo, onde se encontram massas de espermatozóides. O corte transversal do duto eferente comum é circular. Nas proximidades da vesícula seminal êle dilata-se, o epitélio torna-se mais alto e os núcleos colocam-se superficialmente. Ainda êste trecho corre sinuosamente.

A vesícula seminal (q) é menor que a que lhe segue caudalmente, a vesícula granulorum. Ê revestida por um epitélio de células ciliadas baixas e liga-se à vesícula granulorum por um curto duto ejaculatório (y). Externamente há uma camada de musculatura que não se estende ao redor do referido duto.

A vesícula *granulorum* (x), de forma ovóide, possui epitélio de células altas ciliadas. Contém no seu plasma abundantes grãos de secreção, provenientes de glândulas grânulo-secretoras que aí desembocam. Externamente ao epitélio segue-se um estrato grosso de músculos longitudinais e uma camada delgada de músculos circulares. Também o lume da vesícula pode conter abundante secreção. No limite entre a vesícula *granulorum* e a papila penial (Fig. 20, gs) encontra-se a maior concentração das glândulas de secreção granulosa. Acham-se separadas em dois grupos, de cada lado do penis, por um pacote de fibras musculares que parte do ponto de união da vesícula *granulorum* (x) com a papila penial (p). Êstes pacotes dirigem-se encurvadamente para trás e terminam ao nível de um nervo situado dentro do parênquima e nas proximidades da musculatura do átrio comum.

O exame de animais jovens, em idade média e adultos revelou o seguinte: os vermes jovens ainda não apresentam nenhum esbôço de aparelho reprodutivo. Os médios e adultos, uma vez formado o aparelho reprodutivo, possuem as vias eferentes masculinas providas de duas vesículas: a seminal e a *granulorum* ligadas pelo duto ejaculatório. Falta uma fase dotada de uma só vesícula, sendo portanto simultâneo o desenvolvimento delas.

O penis (p), provido de epitélio ciliado com células não tão altas como as da precedente vesícula é envolvido, em tôda sua extensão, por uma fina camada de fibras circulares aposta diretamente ao epitélio. Na metade posterior do penis há uma grossa camada muscular que torna bulbiforme êste trecho. Na parte projetada para o interior do átrio masculino o epitélio penial abaixa-se; o lume, tendo atingido largura máxima por um aumento gradativo, estreita-se bruscamente e assim continua até passar ao átrio masculino.

O átrio masculino (a) possui epitélio quase tão alto como o da vesícula *granulorum* e é provido de cílios longos. Entre as células epiteliais ciliadas há algumas glandulares eosinófilas. A projeção do penis no interior do átrio masculino produz duas bolsas que abraçam lateralmente a parte bulbosa da papila penial. A parte interna destas dobras contém epitélio mais baixo que o da parêde do átrio masculino pròpriamente dita. No ponto de encurvamento reinicia-se a camada de músculos circulares que continua aposta ao epitélio, constituindo ventralmente parte da musculatura do átrio masculino, e dorsalmente parte da musculatura do trecho inicial da vagina externa. Para fora segue a camada de músculos longitudinais, inicialmente muito estreita e finalmente bastante espessada.

Os ovários (Figs. 1, 21 ov) dispostos dorsalmente, situam-se como os testículos em quase tôda a extensão do corpo, com a mesma distribuição nos limites laterais e extremos posteriores e anteriores. Os ovócitos totalmente crescidos medem 0,083 mm. de largura e 0,090 mm. de altura. O núcleo tem 0,015 mm. de diâmetro máximo. Tão pouco quão os dútulos eferentes são reconhecíveis nos cortes os ovidutos.

Os úteros (Figs. 1, 22, u) contendo ovos com 0,097 mm. de diâmetro máximo são forrados por epitélio chato ciliado. De cada lado sai um duto uterino (Fig. 22, ji) esquerdo e direito, alargados na parte inicial e estreitados no ponto de confluência, onde formam o duto uterino comum.

Examinando material total nunca encontrei reunião dos úteros, anteriormente à faringe. Também nos cortes não verifiquei o epitélio ciliado dos úteros estendendo-se até ao início da faringe e muito menos aí uma comunicação mediana.

Do registro pormenorizado de dezenas de indivíduos obtive as seguintes categorias: 1) os úteros atingem a extremidade posterior da faringe; 2) os úteros atingem o quarto posterior da faringe; 3) os úteros atingem o terço posterior da faringe. Disto conclue-se que os úteros não se estendem mesmo nem até à metade da faringe.

Nesta base concordo com Marcus (1947, p. 109), em eliminar da diagnose da família Leptoplanidæ, a reunião dos úteros anteriormente à faringe. Ao lado da espécie por mim tratada, coloca-se *Zygantriplana verrili* (Laidlaw 1906, t. 52 f. 1) igualmente sem ligação uterina anteriormente à faringe. Em *Z. (Stylochoplana) angusta* a Dra. Hyman (1939, p. 140) não conseguiu verificar esta ligação. A sua fig. 9 mostra os úteros, muito estendidos anteriormente, mas não a confluência tida como característica nos gêneros das Leptoplanidæ.

A figura (Pearse 1938, f. 26 na p. 76) e o texto (Pearse & Littler 1938, p. 237) de úteros reunidos anteriormente à faringe de "*Leptoplana angusta*" mostram que o material de Pearse é especificamente heterogêneo (Hyman 1940, p. 467). Tanto na primeira figura como na segunda (Pearse & Littler 1938, t. 20 f. 4) o gonópore aparece muito distante da extremidade caudal, evidenciando assim a classificação errônea.

Depois de um curto percurso o duto uterino comum desemboca na vagina interna (Fig. 22, w). Esta, de curta extensão, é continuada posteriormente pelo duto da vesícula de Lang (Fig. 22, h). O seu duto apresenta três constrições que alternam com outras tantas dilatações. Abre-se na ampola da referida vesícula (l) que é um órgão cordiforme de posição dorsal. Suas células são altas e numerosas. O lume encontra-se quase sempre repleto de secreção. Externamente ela é envolvida por uma camada de fibras musculares.

A extremidade caudal do duto da vesícula de Lang marca o início da longa via feminina. Em toda sua extensão, que abrange o referido duto (h), a vagina interna (w) o duto das glândulas argamassadoras (da) e a vagina externa (v), que termina no átrio comum (ac) ela é revestida por um epitélio cúbico, densamente ciliado e muito nitidamente nucleado. Afora as já descritas dilatações e constrições do duto da vesícula de Lang o lume da via feminina restante apresenta-se muito homogêneo.

Os dois trechos internos (entais) (h, w) são do mesmo comprimento e direção, isto é, póstero-anterior; no ponto final da vagina interna, a via feminina encurva-se em direção dorso-ventral, atingindo o nível do duto eferente comum. Esta parte, o duto das glândulas argamassadoras (Fig. 22, da) caracteriza-se pelo grande número de glândulas que aí desemboca. Elas estendem-se ao redor de quase toda a vagina externa (v), mas desembocam evidentemente apenas num determinado trecho. Ao atingir o nível citado, a via feminina encurva-se novamente. Começa com direção ântero-posterior; segue-se um trecho transversalmente ventro-dorsal, depois um ântero-posterior dorsal e finalmente um último dorso-ventral,

que se abre no átrio comum. O último trecho é envolvido por fibras musculares e apresenta uma ligeira dilatação no seu lume.

O átrio comum (Fig. 22, ac) ventral e subterminal, é alargado e recebe no mesmo ponto a vagina externa (v) e o átrio masculino (a). As fibras ocorrentes ao redor da desembocadura da vagina externa continuam em tórno do átrio comum e passam às do tubo músculo-dermático.

A bolsa vaginal, com seu poro dorsal, verificada duas vezes em *Z. angusta* (Hyman 1939, p. 140 ; 1940, p. 467), não encontrei em *Z. henriettae*. Geralmente espécies com "ductus vaginalis" são destituídas de vesícula de Lang (Bock 1925, p. 23), mas *Z. angusta* constitui uma exceção.

b) Observações biológicas

As observações biológicas foram realizadas nas praias da ilha de São Sebastião, 100 kms. a leste de Santos e na ilha das Palmas, na entrada da baía de Santos. Por enquanto, visei com as experiências a respeito de algumas reações, apenas entender um pouco da vida de *Z. henriettae*, e, com isso, preparar o caminho para futuras pesquisas fisiológicas especializadas, seja da minha parte ou da de outros interessados.

A manutenção de *Z. henriettae*, em pequenos aquários não arejados, é precária, como se compreende em um habitante da zona movimentada, ricamente oxigenizada do litoral superior. Consegui, até agora, conservar vermes vivos durante 6 semanas, alimentando-os com pequenos Crustáceos esmagados, e dando-lhes tufos de algas, onde se encontram frequentemente nas praias mencionadas.

O substrato tem utilidade na eliminação do muco que envolve os animais durante a reptação. Em solução fraca de azul de metileno e sob a lupa constatee a produção deste muco, o que aglomera em tórno do verme grande quantidade de partículas contidas na água. Animais mantidos nus, sem substrato, ficam com os seus movimentos impedidos. Colocados num substrato, limpam-se com o auxílio dele. Nestes habitantes de algas, o substrato exerce a mesma função limpadora como os grãos de areia, entre os quais vive o Tardígrado *Batillipes* (Marcus 1927, p. 524).

A alga preferencialmente habitada por *Z. henriettae* é Rhodophyceæ, família Corallinaceæ, espécie *Jania rubens* (L.) cuja classificação devo ao meu colega, Dr. Aylthon Brandão Joly.

Como para outros animais marinhos, também para os Polycladida, é muito mais adequado transportar tufos úmidos de algas, para o laboratório, do que deixá-los submersos em água durante a viagem.

Depois de algumas tentativas preliminares no laboratório realizei as experiências principais nas próprias praias, especialmente na ilha das Palmas, onde o material é muito abundante, permitindo substituição rápida dos vermes já trabalhados.

Locomoção. Os animais, retirados do seu habitat natural, foram colocados em placas de Petri, com fundo áspero, conseguido por esmerilhamento do vidro, e em água recentemente colhida. Executam para a locomoção os 3 movimentos típicos dos Polycladida (Buddenbrock 1937, p. 377-378); a) reptação lenta; b) reptação ditáxica; c) natação.

A reptação lenta, outrora atribuída unicamente ao batimento ciliar, dá-se em *Z. henriettae*, como em outras formas (Levetzow 1936, p. 721), por ondas sucessivas de encurtamento longitudinal, à maneira do pé de um caracol, como foi vista por Gamble (1896, p. 10) em *Leptoplana tremellaris*.

O movimento ditáxico, descrito primeiramente nos Polycladida por Olmsted (1922) é especialmente nítido na espécie presente, se a água escassear. É produzido por ondas que percorrem alternadamente as margens direita e esquerda do corpo do verme. O movimento ditáxico acelerado passa ao tipo locomotor mede-palmos ou sangue-sugóide. Este processa-se por uma fixação da parte anterior, encurtamento do eixo longitudinal, fixação da extremidade posterior e distensão da parte anterior. Tal movimento pode sofrer variantes, como seja alargamento da parte anterior, fixação e com isso deslocamento de toda a parte posterior para diante.

A natação realiza-se como foi descrita por Buddenbrock (1937, p. 378), e sempre não a partir de animais em repouso mas sim de animais em reptação. Há um levantamento da extremidade anterior e execução de um movimento ondulatório ântero-posterior. Os animais apresentam-se nesta fase como um pano segurado por uma das extremidades e agitado no ar. A intensificação cada vez maior dêste movimento desloca o animal totalmente para a água. Geralmente há 2 ou 3 cristas de ondas sucessivas percorrendo o corpo do verme durante a natação.

Realizam-se ainda outros movimentos, como p. e. dobramento ao meio e aproximação das 2 extremidades, o que se processa em seqüência alternada, ora sôbre o ventre, ora sôbre o dorso. Este movimento repetido rapidamente, locomove o animal aceleradamente para diante.

Segue-se ao dobramento, em média repetido até 20 vêzes sucessivas, um enrolamento à maneira do Ctenóforo *Cestus* e assim os vermes permanecem.

São animais submetidos a fortes estímulos fóticos, químicos ou mecânicos os que mostram dobramento locomotor e enrolamento estacionário.

Os vermes ao se desenrolarem podem proceder um certo trecho (em média 5 cms.) com a metade anterior dorsal do corpo para cima e a outra, posterior dorsal, para baixo.

A locomoção linear de reptação de animais adultos de 11-13 mm. de comprimento à uma temperatura de 22°C. é aproximadamente a seguinte :

Distância em cms.	Segundos
1 cm.	4'
1 "	5'
2 "	9'
2 "	12'
2 "	13'
2 "	14'
2 "	18'
3 "	15'

A rapidez máxima vista em *Z. henriettae* é de 15 cms. por minuto, o que fica um pouco aquém dos máximos da literatura (Steinböck 1930, p. 225), que é de 20 cms. por minuto. Estes dados referem-se a *Mesostoma*

tetragonum (Müll.) e a Tricladida *Paludicola*, i. é, a Turbelários límnicos de comprimento comparável ao Policladido aquí examinado.

Depois de alguns segundos a rapidez da locomoção diminue sensivelmente, como foi observado por Pearse & Wharton (1938, p. 618). Nos Policladidos examinados pelos autores norte-americanos, *Stylochus frontalis* (veja Hyman 1940, p. 461; classificação emendada de *St. inimicus* Palombi) e *St. ellipticus* (Gir.) (Hyman 1940a, p. 17; classificação emendada de *Eustylochus meridionalis* Pearse) a velocidade inicial diminuiu quase à metade, tendo sido no início 52,8 por minuto e no fim 27,6.

Tanto no claro, quanto no escuro os vermes deslisam na superfície da água com o ventre para cima.

Repeti com *Z. henriettæ* as experiências de Fischer e Duval (1926, p. 1-6) em *Leptoplana tremellaris*. Ao lado de vermes que nadavam na superfície da água deixei cair de uma pipeta uma pequena gota de álcool amílico. Em repetidas experiências dáva-se sempre o afundamento imediato do verme, em virtude da diminuição da tensão superficial. Obtive assim plena confirmação dos resultados dos citados autores.

Em *Z. henriettæ* os movimentos são todos polarizados no eixo longitudinal, e se o verme quizer mudar de direção, encurva a região cefálica para essa direção, fixa a extremidade anterior e recomeça a reptação retolinar, sendo o corpo restante passivamente arrastado. Esta locomoção corresponde à descrita por Levetzow (1936, p. 723), mas deve ser corrigida a generalização dêste autor, de que nenhum Policladido pode locomover-se para trás. Em *Stylochus frontalis* observaram Pearse & Wharton (1938, p. 618) rastejamento para trás, mas, é verdade, em um trecho muito curto.

Z. henriettæ locomove-se não sendo irritada, geralmente em linha reta. Por isso alcança, quando colocada no centro da placa, quase sempre rapidamente, os bordos. Uma vez atingidos êstes, os animais aí permanecem ou vão para a superfície da água. O ângulo formado pela película superficial e o vidro oferece aos vermes estímulo mecânico táctil. Cobertos por uma fina camada de água, êles não percebem durante uma eventual locomoção continuada a sua saída da água. Esta ocorre não raramente no vidro de relógio, sem que possa ser explicada como procura de oxigênio, o fator que faz subir e sair dos bordos *Z. henriettæ* e muitos outros animais, quando se encontram em grandes bacias ou cristalizadores repletos de algas.

O fenômeno complexo da saída de animais marinhos, dos recipientes, foi ventilado por Oxner (1907) que não chegou a um resultado unívoco.

O quarto anterior do corpo de *Z. henriettæ*, ricamente inervado (Fig. 4) mantém-se durante a reptação geralmente levantado do substrato executando excursões para os dois lados, as quais dão a impressão de apalpar e farejar (Buddenbrock 1937, p. 180-181). O mesmo movimento da cabeça foi observado em *Stylochus frontalis* (Pearse & Wharton 1938, p. 618).

Fisiologia da irritação mecânica

Tigmotaxia. Como muitos outros animais, *Z. henriettæ* mostra o reflexo de virar ("righting reaction", "Umdrehflex").

O verme que se encontra entre lâmina e lamínula, com pouco água, não pode virar, se fôr colocado com o dorso para baixo. Se a lamínula,

nestas condições, for retirada rapidamente, o verme continua apôsto a ela e mantém o ventre em contacto com o substrato, e o dorso envolvido por uma pequena gôta de água.

Se a lamínula não for retirada, o verme rasteja para fora da mesma, chegando com isso à zona de água não mais coberta pela lamínula. Aí assume imediatamente a posição normal, i. é, aquela em que o ventre se apõe ao substrato, a lâmina, e o dorso dirigido para a água.

Coloquei ainda o verme em posição normal entre lâmina e lamínula. Retirei esta bruscamente e com o verme aderente a ela. Precisei virar rapidamente a lamínula livre, de 180°, para evitar a queda do Polycladido. Êste encontrou-se agora com o dorso para baixo sôbre a lamínula e virou-se imediatamente.

A tigmotaxia positiva da face ventral depreende-se destas experiências. A literatura (Herter 1925, p. 51; Bresslau 1933, p. 182), cujas fontes são Loeb (1894; 1899, p. 50) para os Polycladida e Pearl (1903, p. 670) para os Tricladida Paludicola, acrescenta à tigmotaxia positiva do ventre ainda a negativa do dorso como estímulo condicionador do reflexo de virar. À primeira vista parece realmente difícil imaginar ser a falta de contacto no ventre o estímulo único para a reacção descrita.

Mas o próprio Pearl (1903, p. 672-673) declara-se convencido de que a reacção se deve principalmente à tigmotaxia positiva do ventre.

Também nas minhas observações ainda não notei tigmotaxia negativa no dorso. Se tal houver, deverá ser subordinada à fototaxia negativa, pois quando se coloca um tufo de algas no recipiente os vermes rastejam logo para baixo das algas. Se houvesse tigmotaxia negativa dorsal pronunciada em *Z. henriettæ*, os vermes não se esconderiam em baixo das algas, pois, pelo menos no momento de se intrometerem nelas, não poderão evitar todo e qualquer estímulo mecânico do dorso. Mesmo sem interferência de estímulos fóticos êles se comportam de tal modo que é impossível atribuir-lhes tigmotaxia negativa do dorso. Com 'capilares de vidro reunidos no centro da placa esmerilhada, como único abrigo, êles rastejam' por baixo dêles e dispõem-se aí sem evitar contacto do dorso com os tubos. Às vêzes até recuam ao saírem do amontoamento de tubos, ou no momento de perderem o contacto dorsal.

Para obter *Z. henriettæ*, não basta lavar rapidamente as algas, mas é mistér desfazer os tufos dentro dos quais os vermes se encontram. Não é possível imaginar que em tal situação êles possam manter o dorso constantemente livre do contacto com todos os ramos de algas.

Na reacção de virar poderia, apesar de tudo isto, existir tigmotaxia negativa dorsal, que se manifesta, talvez, sòmente na condição de ser o dorso a única região mecânicamente estimulada. O comportamento geral de *Z. henriettæ* porém é o de um animal estereotáctico que procura colocar tanto quanto possível da sua superfície em contacto com objetos sólidos.

Reotaxia. Para experimentar se *Z. henriettæ* mostra reacção a golpes de correnteza, produzi com uma pipeta fina uma corrente de água dirigida aos vermes em movimento. Tentando no início golpes fracos, não vi reacção nenhuma, independentemente do lado de onde a corrente provinha.

Golpes fortes naturalmente deslocam o verme, arrastando-o. Golpes acentuados, mas justamente no limiar dos deslocantes, fazem o verme

parar e encurtar-se, se o atingirem de frente. Apliquei-os também contra a extremidade posterior do animal, na medida das possibilidades de gradação dos golpes de correnteza.

Neste caso, não percebi reação de *Z. henriettae*. Como nos Tricladida Paludicola (Steinmann-Bresslau 1913, p. 146), a reo-percepção parece estar ligada à extremidade anterior. O tipo da reação corresponde ao habitat da espécie, na zona movimentada do litoral superior, onde vive, é verdade, abrigada entre tufos cerrados de algas. Aí tratar-se-há de evitar ser o animal deslocado e arrastado por golpes violentos, e este perigo é diminuído pela reação do verme : oferece o mínimo possível de superfície à água, encurtando-se, e além disso concentra as suas atividades musculares na adesão ao substrato, sem gastar energias na locomoção.

Geotaxia. Para verificar se a gravitação exerce alguma influência sobre os vermes, coloquei-os no fundo de um vidro Borel, de 11 cms. de altura e de 4,5 cms. de diâmetro. Em cada experiência a água foi renovada não a partir de um recipiente, mas diretamente do mar, para evitar o estabelecimento de qualquer estratificação do oxigênio.

Antecipando observações ulteriores menciono a existência de fotoquinesse em *Z. henriettae*, o que é, resumidamente, a locomoção dos vermes estimulada pela luz. Por isso, os resultados obtidos nas experiências sobre geotaxia devem ser julgados com consideração da fotoquinesse. Em água de 25°C. encontraram-se 10 minutos depois do início da experiência, em plena luz do dia, 57,5% rastejando na parêde do cilindro, sem subida ou descida pronunciadas. Dos restantes, 28,5% encontraram-se no fundo do vidro ; 14% na superfície. Não existe portanto, geotaxia negativa ou positiva em *Z. henriettae*, mantida no claro.

Para poder interpretar os resultados obtidos no escuro, no vidro de Borel envolvido com papel preto, devemos considerar que os vermes foram isolados das algas no claro, achando-se, portanto, fotoqueticamente estimulados. Os vermes, neste estado, ao chegarem no escuro, seja por locomoção própria, seja por encobrimento do vidro em que se encontram, passam por via de regra, ao repouso, parando. Assim procederam 64,7% dos vermes transferidos do vidro onde foram isolados para o cilindro escurecido. Os outros, 35,3% porém, subiram, encontrando-se depois de 10 minutos (25°C.), na superfície. Afora a gravitação nenhum outro estímulo pode ser responsabilizado por este movimento. *Z. henriettae* parece, por conseguinte, ser estimulada pela gravitação na forma de geotaxia negativa no escuro. Sem estatocistos ou outros órgãos especiais que possam receber o estímulo da gravitação, os nossos Polycladida apresentam geotaxia negativa apenas ligeiramente desenvolvida. Todavia parece teoricamente imaginável que alguns vermes arrastados do seu habitat, no litoral superior, poderiam recuperá-lo, guiados durante a noite pela sua geotaxia negativa. Intervém, naturalmente, no mar, entre outros fatores, ainda a estratificação do oxigênio para orientar os vermes.

Fisiologia da irritação fótica

Os Polycladida figuram geralmente na literatura, como animais lucífugos. O grande pesquisador da Ordem, Sixten Bock (1927, p. 15) menciona porém algumas famílias, cujas espécies se encontram durante o dia, em

lugares expostos à luz. Em boas compilações fisiológicas (Hesse 1913, p. 693 ; Herter 1927, p. 361) são mencionados exemplos de Polycladida positivamente fototáticos. Tais indicações devem ser recebidas com certa reserva, quanto aos nomes dos vermes, pois a classificação dos Polycladida não é fácil. Principalmente as Leptoplanidæ, muito semelhantes entre sí, precisam ser microtomizadas para a determinação (literatura : Marcus 1947, p. 110).

Os estímulos fóticos atuam sobre *Z. henriettæ* fotocinética e fototaticamente. Vermes transferidos do escuro para o claro começam imediatamente a locomover-se. A experiência seguinte, com montagem simples, é muito instrutiva. Um envoltório de papelão, para livro, foi pintado internamente em preto e recortado num dos lados que então ficou o superior. Em baixo do recorte, coloquei uma placa de Petri de fundo esmerilhado que podia ter um campo escurecido, e cuja extensão variava conforme a introdução maior ou menor no envoltório (Fig. 5). Removendo a placa cuidadosamente do escuro para o claro, os vermes contidos nela podiam ser sucessivamente expostos à luz. Cada espécime atingido por esta, entrava imediatamente em reptação. No escuro, os vermes param, pelo menos quando transferidos do claro ao escuro. Instalei a placa de tal modo que a metade do seu fundo (5,5 cms.) se achou exposta à luz do dia ou à de uma lâmpada, e a outra escurecida. Com uma pipeta larga, coloquei, em várias experiências, 3-5 vermes de cada vez no campo escuro. Vindos da bacia onde foram isolados à luz do dia, os vermes pararam no escuro, pelo menos depois de alguns segundos. Quando todos estavam imóveis, virei a placa, expondo-os todos de uma só vez à luz. Imediatamente começaram a rastejar. *Z. henriettæ* comporta-se fotocineticamente como a Leptoplanida, cuja fotocinese Hovey (1929) usou com tanta paciência nas suas experiências sobre a memória dos Polycladida. O estímulo exercido pela luz diminui com a sua duração, tornando-se os vermes tanto menos fotocinéticos quanto mais tempo são expostos à luz. Se porém, durante a experiência a luz for intensificada pela transferência da placa com os vermes experimentados à luz difusa de um barracão coberto, para a plena insolação das rochas costeiras, os animais já parados começam a rastejar de novo, os em movimento lento, aceleram a locomoção. A duração do estímulo fotocinético depende não somente da temperatura da água e da intensidade da luz, mas também do estado dificilmente analisável dos próprios vermes. Na mesma experiência em que alguns exemplares param depois de 3 ou 5 minutos, outros ainda se locomovem ao cabo de 10 minutos. A idade e o estado alimentício não eram uniformes no meu material, de maneira que os dados exatos da locomoção, como são registrados nos meus protocolos, julgo insignificativos.

A fototaxia negativa de *Z. henriettæ* em dias de alta temperatura (temperatura da água : 34°C.) e de intensa luminosidade é extremamente nítida. Colocando vários vermes na metade iluminada da placa, 93,8% deles dirigiram-se imediata e retilinearmente para o campo escuro, alcançando-o ao cabo de 1 ou 2 minutos. Os restantes 6,2% locomoveram-se fotocineticamente estimulados na parte iluminada mas depois de 10 minutos tinham também chegado ao escuro, aí permanecendo. Virei a placa de 180°, expondo os vermes ao sol ; depois de 2 minutos, 97% deles encontravam-se novamente no escuro. Tanto a manipulação dos animais durante a

retirada dêles das algas e o transporte de um vidro para outro, com a pipeta, quanto o seu estado pré-experimental, não analisável, responsabiliso pelos poucos casos "anormais" de permanência prolongada no claro. A reação é trópica, i. é, orientada; *Z. henriettæ* é negativamente fototropotáctica.

Nas experiências que considero decisivas instalei a placa com a parte coberta dirigida para o sol. Dêste modo, a parte escura ficou assaz protegida contra a luz. Os vermes colocados na metade clara rastejaram na direção dos raios fóticos, enfrentando-os. Com isso, alcançaram a metade escura. Se fosse uma fototaxia negativa simples, movimentar-se-iam também na direção dos raios da luz, mas fugiriam dêstes e, com isso, acumular-se-iam na parte clara, no bordo mais afastado da luz. A reação observada em *Z. henriettæ* é uma escototaxia ("Skototaxis" Buddenbrock 1934, p. 60; 1937, p. 33), em que o campo escuro é visado e procurado.

Já foi mencionado que os vermes rastejam também no escuro, como se depreende da subida de alguns animais no Borel escurecido. Vermes, na câmara escura, num cristalizador, rastejam frequentemente na película da água, à qual apõem o ventre. Súbitamente iluminados pela luz de uma lâmpada, caem sob a influência dêste estímulo. Também em *Thyranozoon* o mesmo fenômeno foi verificado (Levetzow 1943, p. 190). Nesta experiência os olhos, cujos eixos visuais se dirigem para o ventre, percebem a luz intensa, e a excitação dêles leva à contração brusca da musculatura. Expostos à luz difusa do dia, êstes olhos não evidenciam sensibilidade especial, pois no laboratório os vermes rastejam não raramente na película da água.

Para saber se a fototaxia negativa é sobreordenada à tigmotaxia positiva ou vice-versa, examinei, primeiramente, a especificidade da tigmotaxia. Em placa de Petri esmerilhada, colocada sôbre papel pintado em preto e exposta à luz difusa do dia coloquei quantidades semelhantes de flocos frouxos de algodão hidrófilo, previamente lavado em água do mar e algas calcáreas. Ao fim de 10 minutos, todos os vermes encontravam-se entre as algas calcáreas. Existe, portanto, especificidade do estímulo táctil. Uma interferência de eventual estímulo químico não pode ser excluída nestas experiências. Contentemo-nos, por isso, com a constatação de uma "preferência" pelas algas calcáreas. Quando as algas foram deixadas na metade da placa plenamente insolada e os flocos de algodão no escuro, os vermes evidenciaram a sua fototaxia negativa sobreordenada à tigmotaxia predileta. Acumularam-se, todos, na metade escura, aliás, sem procurar os flocos de algodão. Êstes revelaram-se, com isso, um substrato inadequado para exercer estímulos tácteis, aos quais os vermes respondam positivamente. Como era de se esperar, os vermes acumulados no lado do algodão locomoveram-se fotocineticamente, quando expus, a seguir, a placa inteira ao sol, e dentro de poucos minutos esconderam-se nas algas. A próxima série de experiências mostra que a intensidade da iluminação foi responsável pela acumulação de 100% dos vermes no escuro, quando as algas se encontravam no sol batido. Na escolha entre algas calcáreas no claro, sem insolação direta, e escuro sem substrato, mas com a possibilidade de contacto com os bordos da placa, obtive 58,3% no escuro e 41,6% nas algas no claro. Ainda nota-se ligeira supremacia da fototaxia negativa.

Tendo falhado a oferta de algodão hidrófilo como substrato de escolha, experimentei algas vermelhas filiformes, provàvelmente da espécie *Centro-*

ceras clavulatum (C. Ag.) das Ceramiaceæ, ao lado de algas calcáreas. Expostos à luz difusa do dia, 60% dos vermes escolheram as algas calcáreas; 35%, as vermelhas filiformes, ficando 5% fora dos substratos oferecidos. Talvez sejam as robustas algas calcáreas preferidas na experiência, por fornecerem menos luz que os finos fios transparentes das vermelhas. Resta saber, se a combinação de algas vermelhas e escuro será capaz de reunir todos os vermes na escolha entre estas condições e algas calcáreas na luz difusa.

5 — *Zyganthroplana plesia*, spec. nov. (Figs. 23-25)

a) Descrição

O corpo do verme fixado (Fig. 23) é piriforme; o contorno levemente ondulado. O comprimento do único exemplar disponível é de 2,3 mm.; a largura máxima de 1,5 mm.. A pigmentação natural não foi protocolada, pois o verme fixado em 1940, só em 1947, foi examinado. Tentáculos não ocorrem.

A faringe (f), situada a 0,4 mm. do cérebro (c) e 1 mm. da extremidade anterior, apresenta forma ovóide e comprimento de 0,55 mm.. É fracamente pregueada, em comparação com *Z. henriettæ*, anteriormente descrita. As pregas são algo assimétricas, mais profundas na região anterior, mais rasas lateralmente e alcançam o mínimo de profundidade na parte posterior. A boca (b), situa-se no limite entre os dois últimos quintos da faringe, justamente na borda da última prega.

O cérebro (c), muito pequeno, pouco visível no animal fixado e de contorno quase circular, dista 0,6 mm. da extremidade anterior. Os olhos (Fig. 24) formam duas séries quase retas, paralelas e bem concentradas. Não são muito numerosos, mas bastante grandes. Não ultrapassam posteriormente o cérebro. Os olhos tentaculares (t) são maiores (diâmetro: 0,038 mm.) e mais aproximados à superfície dorsal que os cerebrais (o), menores (diâmetro: 0,022 mm.) e mais profundos.

A epiderme, cujos característicos foram baseados em raros fragmentos persistentes no animal, após a longa conservação em álcool, apresenta-se com pequenas diferenças de altura do dorso para o ventre. Os rabditos, poucos numerosos, são ligeiramente mais abundantes na epiderme contígua aos gonóporos.

O intestino principal, assim como os divertículos foram pouco examinados, devido à deficiência do material. O intestino principal sobressai posteriormente à faringe.

Os testículos situam-se em regra na região ventral, estendendo-se alguns deles até ao dorso; os dutos eferentes (Fig. 25, d), formam alças que se estendem dorso-ventralmente, ocupando uma grande área nessa direção. O epitélio é muito baixo, com núcleos achatados. O lume é bastante amplo e contém densos feixes de espermatozóides. Antes de alcançar a vesícula seminal os dutos reúnem-se num ponto não perfeitamente identificável, formando o ducto eferente comum (di), cujo epitélio é mais alto que o das alças.

A vesícula seminal (q), esférica, encontra-se abaixo da vesícula de Lang (l), e separa-se dela pela vagina externa (v). É volumosa e possui

epitélio alto, cujas células têm a superfície abaulada e núcleos na base. A sua espessa musculatura é mixta, composta por músculos circulares e longitudinais, sem rigorosa discriminação de camadas. Os núcleos das células musculares encontram-se colocados superficialmente, em tórno da vesícula. O lume apresenta conteúdo amorfo.

À vesícula seminal segue-se, posteriormente, o duto ejaculatório (y), com percurso curvo, para cima, e de extensão média. Seu epitélio é muito baixo, com núcleos achatados. A musculatura que envolve a vesícula seminal prolonga-se em tórno do duto ejaculatório (y), mas aí não é tão espessa.

A vesícula granulorum (x), aproximadamente cordiforme, possui células altas, com núcleos na base e repletas de secreção, que se concentra na superfície das células, apagando os seus limites. A mesma secreção encontra-se no lume da vesícula. Esta apresenta anteriormente duas saliências que abraçam dorsal e ventralmente o duto ejaculatório, e às quais correspondem profundas reentrâncias no lume.

Da vesícula granulorum sai o duto masculino comum (n), com epitélio achatado e luz estreita, comunicando-se com o átrio masculino através da papila penial (p), que nele se projeta. Tanto na papila penial como na vesícula granulorum desembocam glândulas.

O átrio masculino (a), ciliado, termina independentemente do aparelho copulador feminino, num gonóporo próprio (ae) situado anteriormente ao feminino. Apresenta lateralmente ao penis duas bolsas relativamente profundas e revestidas de epitélio baixo.

Os ovários situam-se geralmente no dorso, às vezes encontram-se abaixo dos testículos. Os úteros (u), são sacos largos e curtos, situados látero-caudalmente à faringe, alcançando o nível do seu último terço. São inclinados em relação ao plano mediano do corpo. Os ovos, pouco numerosos, são grandes e juxtapostos uns aos outros. Os dutos uterinos reúnem-se, formando o duto uterino comum (j), que se encaminha para o dorso e desemboca na vagina interna, anteriormente à vesícula de Lang (l). Esta, quase esférica, possui epitélio muito alto. Suas células cujo conteúdo têm o aspecto de emulsão, possuem superfícies abauladas. Anteriormente segue-se o duto da vesícula de Lang (h), muito curto. Este continua-se com a vagina interna (w) também muito curta e da qual se separa por uma constrição. Segue-se o duto das glândulas argamassadoras (da), que se encurva dorso-ventralmente e se comunica na altura do meio do corpo, com a vagina externa (v), que corre para trás. As glândulas argamassadoras são muito numerosas, estendendo-se em quase todo o percurso da vagina externa, desembocando porém apenas no duto respectivo.

A zona limítrofe entre o duto das glândulas argamassadoras e a vagina externa, apresenta uma dilatação bastante larga (z). Na sua luz há um denso feixe de espermatozóides. A vagina externa (v) corre inferiormente à vesícula de Lang, juxtaposta a ela no seu trecho inicial, encurva-se em seguida para o dorso e dirige-se no trecho final para o gonóporo feminino (ai), colocado sub-terminalmente e posteriormente ao gonóporo masculino. Não existe portanto um átrio comum. Todo o duto feminino é revestido por cílios.

Ocorrência : Antonina, Estado do Paraná, ca. de 300 kms. a Sudoeste de Santos. A salinidade do mar raso é aí inferior à do mar aberto. Um único exemplar foi encontrado num dos vidros da nossa coleção briozoológica, entre algas e o Briozoo Ctenostomato *Sundanella sibogæ* (Harmer). Duas lâminas, uma total da parte anterior e outra de cortes sagitais da parte posterior acham-se na coleção do Departamento de Zoologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

b) Discussão

Os caracteres seguintes obrigam a separar especificamente o verme descrito de *Zygantriplana henriettæ* : configuração diferente das vesículas (seminal e granulorum) da via eferente masculina ; musculatura espessa ao redor do duto ejaculatório ; separação completa dos gonóporos masculino e feminino e, com isso, ausência de um átrio comum ; dilatação da zona limítrofe entre o duto das glândulas argamassadoras e a vagina externa.

Afora êsses caracteres relevantes, ainda podemos verificar a existência de outros menores, de maneira que parece inevitável a denominação especial do verme de Antonina.

6 — SUMMARY

The most common Polyclad of the upper littoral of S. Paulo that might well serve for future physiological work is *Zygantriplana henriettæ*, n. sp. (Fig. 1), named in honour of Dr. LIBBIE HENRIETTA HYMAN. It also occurs at the coast of Espírito Santo and Paraná, the state south of S. Paulo. The species had been preliminarily (Marcus 1947) classified as *Stylochoplana angusta* (Verr.), but it differs from the latter by the constant absence of the vaginal duct, twice observed in the north-american species, the short uteri, and the coils of the efferent ducts separating the pharynx and Lang's vesicle. Pharynx and vesicle are contiguous in *angusta*. *Zygantriplana* Laidl. as now understood is a genus of the first sub-family (Leptoplaninæ) of the Leptoplanidæ. The type of the genus, *Z. verrilli* Laidl., has no granule vesicle and a very inconspicuous seminal vesicle, perhaps because the male phase of the two available specimens had passed over. Already Laidlaw (1906, p. 711) thought that *Leptoplana angusta* Verrill and *Zygantriplana verrilli* were congeneric. One specimen from the middle brazilian coast (Antonina, ca. 300 km. south-west of Santos) must be separated specifically (= *Z. plesia*, n. sp.) from *henriettæ*. In *Z. plesia* (Figs. 23-25) the tube between the external vagina and the duct of the shell-glands is dilated (z) ; the muscular coat of the ejaculatory duct (y) is thick ; the seminal vesicle (q) is large and globular ; the granule vesicle (x) volumous and heart-shaped ; the male antrum (a) lies in front of and below the female pore (ai) that is nearly terminal, and therefore a common antrum is wanting.

Many Polyclads grow especially in the post-oral region and therefore the distance between mouth (Fig. 1, b) and hind end increases with age.

As the ovaries (ov) of *Z. henriettæ* partially develop in the pre-oral part of the body, growth is more harmonious in this species.

Of the morphological description I only mention the annular fibres (Fig. 21, mv) that constrict the intestinal branches (dv) and produce the peristaltic movements, and the large mucous glands (mc) in the parenchyma, recognized by staining the sections with mucicarmine.

The brain and the 8 pairs of principal nerves of *Z. henriettæ* (Fig. 4) correspond essentially to *Stylochoplana* and *Notoplana* (Hadenfeldt 1929), but the longitudinal dorsal (hdn) and to a certain extent also the ventral trunks (vn1, hn2) are still more continuous and independent from the brain. The retiform plexus, Reisinger's orthogon (1925) is united with the brain, but the latter is not an apical plate.

The tentacular eyes (Fig. 2, t) are disposed appropriately for the perception of rays of light from the front and from behind as well as from the right and left hand. The cerebral eyes (Fig. 2, o) that lie in front of the tentacular ones and at a deeper level are stimulated by rays from above and below. A study of the literature shows diversities in the position of the eyes that seem to be correlated with the habitat of the respective species.

The 15 layers of the narrow ruffled pharynx (Fig. 1, f) are seen in Fig. 6. The organ either contracts as a firm and fleshy cone or extends as a thin and membranous veil. In contrast with *Z. verrilli* the present species has club-shaped cells of Minot also in the caeca of the intestine (Fig. 8, cm).

A similar difference exists between *Stylochoplana agilis* without (Levetzow 1943, p. 195) and *St. selenopsis* with cells of Minot (Marcus 1947, t. 8 f. 27, ip). Such facts as well as Westblad's experiences (1923) and the study of the literature make it probable that the cells of Minot do not produce digestive enzymes.

Z. henriettæ can be macrophagous and engulf voluminous prey (Fig. 9, oc) and also suck soft tissues and semi-liquid substances. The pharynx cannot pierce the cuticle of a Chaetopod or a Crustacean, but penetrates into the smallest injuries. The successive histological aspects (Figs. 7-19) of the main intestinal trunk and the diverticula in hungry worms (Figs. 7-8), just fed ones (9-10), such with beginning (11-13), culminating (14-15), and finishing (16-17) digestion, and return to the jejune stage (18-19) show an extra-cellular digestion without resorption in the main intestine. The enzymes for this predigestion are probably produced by the erythrophilous pharyngeal glands. Also in the caeca digestion is at first extra-cellular and brought about by the slightly cyanophilous secretion of the non-ciliated wall-cells (Fig. 10, e). Later on (12, 15, 17) these cells swell by resorption of alimentary particles, lose their limits, and digestion is completed intracellularly.

After having seen a rich material of hundreds of mature worms of *Z. henriettæ* I can state that the uteri (Figs. 1, 22, u) are never confluent in front of the pharynx (f), at most they extend forward up to the posterior third of the pharynx. The pre-pharyngeal union of the uteri that Bock (1913, p. 167, 308) emphasized as a family-character must be dropped.

If *Z. henriettæ* is kept alive in an aquarium, some algæ must be added to avoid the accumulation of particles on the mucous surface of the body. At the coast of S. Paulo the worms occur chiefly between *Jania rubens* (L.). The three principal types of locomotion are slow creeping, ditaxic creeping and swimming. Strongly stimulated worms show a fourth type of movements: they curl alternately to the dorsal and ventral side rapidly, up to 20 times one immediately after the other, and so propel themselves through the water and then remain quiet, curled up like a *Cestus*. Straight creeping worms make up to 15 cm. per minute, but generally they slow down after 10-20 seconds. If the animal changes the creeping-direction, it bends the head to the new direction and re-assumes rectilinear locomotion.

Attaining the border of the dish the worm stops or goes to the surface. Animals that glide on the surface of the water fell off immediately, when the surface-tension was diminished with a drop of amylalcohol. The angle between the water-surface and the glass is a mechanical (tactile) stimulus for my Polyclads, and as long as they are covered with a film of water, they do not notice when they leave the water. This is probably an explanation for Oxner's phenomenon (1907) that marine animals frequently creep out of well-aired laboratory dishes.

Z. henriettæ shows the righting reaction clearly. This reaction is conditioned by a positive thigmotaxis of the ventral side. In the behaviour of the worms there are no signs for negative thigmotaxis of the back. Therefore it is improbable that such a quality of the back acts as an additional stimulus for the righting reaction.

The worms respond to a strong current that hits the fore end. Currents of the same degree applied to the hind end have no effect. In the dark the animals show a slight negative geotaxis, in the light the photokinetic movements obscure any results.

The photokinetic effect decreases after some time, but can be re-increased by intensified illumination. The photokinetic reaction of various individuals in the same experience is different. The negative phototaxis of *Z. henriettæ* is a phototropotaxis, that is a directed reaction: the worms go towards the dark even against the incidence of the rays of light (skototaxis, v. Buddenbrock 1934, p. 66; 1937, p. 33).

The tactile or perhaps also chemical stimulus brought about by the calcareous algæ inhabited by *Z. henriettæ* is specific and can not be substituted by cotton-wool. If however a tuft of these algæ is placed in one half of a dish (Fig. 5) that is exposed to bright sun-light and the other half is left in the dark but without substratum, all worms gather in the dark half. This shows that negative phototaxis, at least with strong light, is superposed to positive thigmotaxis. Much less distinct, but still perceptible is the precedence of negative phototaxis over positive thigmotaxis, if the algæ in the light side of the dish are exposed to diffuse day-light. If the whole dish is exposed to diffuse day-light, about two thirds of the examined animals hide between *Jania rubens* and about one third between the fine threads of *Centroceras clavulatum*. The preference given to *Jania* may be due to its lesser transparency, so that it offers a darker hiding place.

7 — Bibliografia

- Barros, R. de 1943**, O parênquima de Triclades do gênero "Euplanaria". Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. v. 36 Biologia geral n.º 4, p. 73-117 t. 1-5. São Paulo.
- Bock, S. 1913**, Studien über Polycladen. Zool. Bidr. Uppsala v. 2, p. 31-344 t. 3-10. Uppsala.
- 1923**, Two new Acotylean Polyclads from Japan. Ark. Zool. v. 15, n.º 17, p. 1-39 t. 1. Stockholm.
- 1925**, Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-16. XXV. Planarians. Parts I-III. Vidensk. Medd. Dansk naturh. Foren. v. 79, p. 1-84 t. 1-2a. Köbenhavn.
- 1927**, Apidioplana eine Polycladengattung mit muskulösen Drüsenorganen. Göteb. Vetensk. Vitterh. Samh. Handl. 4. Följd. v. 30, n.º 1, p. 1-116. Göteborg.
- Bresslau, E. 1933**, Turbellaria. W. Kükenthal & Th. Krumbach, Handb. Zool. v. 2, 1.ª metade, p. 52-293, 310-320. Berlin & Leipzig (W. de Gruyter).
- Buddenbrock, W. v. 1934**, Sinnesphysiologie, vergleichende. Handwörterb. Naturwiss. 2.ª ed. v. 9, p. 57-85. Jena (G. Fischer).
- 1937**, Grundriss der vergleichenden Physiologie, 2.ª ed. v. 1, VIII+567 p. 355 Fig. Berlin (Gebr. Borntraeger).
- Gamble, F. W. 1896**, Platyhelminthes and Mesozoa. Chapter I. Turbellaria. Cambridge, Natur. Hist. v. 2, p. 1-50 f. 1-19. London (Mac Millan & Co., Ltd.).
- Hadenfeldt, D. 1929**, Das Nervensystem von Stylochoplana maculata und Notoplana atomata. Zeitschr. wiss. Zool. v. 133, p. 586-638. Leipzig.
- Herter, K. 1925**, Tastsinn, Strömungssinn und Temperatursinn der Tiere, etc. Zool. Bausteine v. 1, fasc. 1, IV+182 p. Berlin (Gebr. Borntraeger).
- 1927**, Taxien und Tropismen der Tiere. Tabulae Biologicae (C. Oppenheimer & A. Pincussen) v. 4, p. 348-376. Berlin (W. Junk).
- Hess, C. 1913**, Gesichtssinn, Teil 1 H. Winterstein, Handb. Physiol. v. 4, p. 555-718. Jena (G. Fischer).
- Hovey, H. B. 1929**, Associative hysteresis in marine flatworms. Physiol. Zool. v. 2, p. 322-333. Chicago, Illin.
- Hyman, L. H. 1939**, Some Polyclads of the New England Coast, etc. Biol. Bull. v. 76, p. 127-152. Woods Hole, Mass.
- 1940**, The Polyclad Flatworms of the Atlantic Coast of the United States and Canada. Proceed. U. S. Nat. Mus. v. 89, n.º 3101, p. 449-495. Washington, D. C.
- 1940a**, Revision of the work of Pearse and Walker on littoral Polyclads of New England etc. Bull. Mount Desert Island. Biol. Laboratory. Research Abstracts for 1939, p. 14-20.
- Jordan, H. J. & Hirsch, G. C. 1927**, Einige vergleichend-physiologische Probleme der Verdauung bei Metazoen. A. Bethe, Handb. norm. pathol. Physiol. v. 3, p. 24-101. Berlin (J. Springer).
- Karling, T. G. 1940**, Zur Morphologie und Systematik der Alloeoceola Cumulata und Rhabdocoela Lecithophora. Acta Zool. Fenn. v. 26, p. 1-260 t. 1-17. Helsingfors.
- Laidlaw, F. F. 1906**, The Polyclad Turbellaria. Marine Fauna Cape Verde Islands, etc. Proceed. Zool. Soc. London 1906, p. 705-719 t. 52. London.
- Lang, A. 1884**, Polycladen, Monogr. 11 Fauna Flora Golf. Neapel. IX+688 p. 39 t. Leipzig (W. Engelmann).
- Levetzow, K. G. v. 1936**, Beiträge zur Reizphysiologie der Polycladen Strudelwürmer. Zeitschr. vergl. Physiol. v. 23, p. 721-726. Berlin.
- 1943**, Zur Biologie und Verdauungsphysiologie der polycladen Turbellarien. Zool. Anz. v. 141, n.º 9-10, p. 189-196. Leipzig.
- Loeb, J. 1889**, Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie & vergl. Psychologie, etc. 207 p. Leipzig (Joh. Ambrosius Barth).
- Marcus, E. 1927**, Zur Anatomie und Oekologie mariner Tardigraden.

Zool. Jahrb. Syst. v. 53, p. 487-558. Jena. 1944, Sôbre duas Prorhynchidae (Turbellaria) novas para o Brasil. Arquivos do Museu Paranaense v. 4, p. 3-46 t. 1-2. Curitiba. 1945, Sôbre Catenulida Brasileiros. Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Zoologia n.º 10, p. 1-133 t. 1-26. São Paulo. 1947, Turbellários Marinhos do Brasil. Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Zoologia n.º 12, p. 99-215 t. 1-21. São Paulo. **Moore, A. R. 1933**, On the rôle of the brain and cephalic nerves in the swimming and righting movements of the Polyclad Worm, *Planocera reticulata*. Sci. Rep. Tôkoku Imp. Univ. ser. 4 v. 8, fasc. 3, p. 193-200. Sendai (citado seg. Zool. Ber. v. 38, n.º 1847). **Moseley, H. N. 1877**, On *Stylochus pelagicus*, a new Species of Pelagic Planarian, etc. Journ. Microsc. Sci. n. ser. v. 17, p. 23-33 t. 3. London. **Olmsted, J. M. D. 1922**, The rôle of the nervous system in the locomotion of certain marine polyclads. Journ. exp. Zool. v. 36 p. 57-66. Philadelphia (citado segundo Bresslau 1933, p. 303). **Oxner, M. 1907**, Quelques observations biologiques et expériences sur "La faune des bords de Cuvette". Bull. Inst. Océanogr. n.º 108, 17 p. Monaco. **Pearl, R. 1903**, The movements and reactions of fresh-water Planarians: a study in animal behaviour. Qu. J. micr. Sci. n. ser. v. 46, p. 509-714. London. **Pearse, A. S. 1938**, Polyclads of the east coast of North America. Proc. U. S. Nat. Mus. v. 86, n.º 3044, p. 67-98. Washington, D. C. **Pearse, A. S. & Littler, T. W. 1938**, Polyclads of Beaufort, N. C. Journ. Elisha Mitch. Soc. v. 54, p. 235-244 t. 21-23. Chapel Hill, N. C. **Pearse, A. S. & Wharton, G. W. 1938**, The Oyster "Leech", *Stylochus inimicus* Palombi, associated with oysters on the coasts of Florida. Ecol. Monogr. v. 8, p. 605-655. Durham, N. C. **Prenant, M. 1919**, Recherches sur les Rhabdites des Turbellariés, Arch. Zool. Expér. Génér. v. 58 fasc. 5, p. 219-252 t. 9. Paris. 1922, Recherches sur le parenchyme des Plathelminthes, Arch. Morph. Génér. Expér. v. 5, p. 1-174 t. 1-8. Paris. **Reisinger, E. 1926**, Untersuchungen am Nervensystem von *Bothrioplana semperi* Braun. Zeitschr. Morph. Oekol. Tiere v. 5, p. 119-149, Berlin. **Steinmann, P. & Bresslau, E. 1913**, Die Strudelwürmer (Turbellarien). Monogr. einheim. Tiere (H. E. Ziegler & R. Woltereck) v. 5, XI+380 p. 2 t. Leipzig (W. Klinkhardt). **Turner, R. S. 1946**, Observations of the central nervous system of *Leptoplana acticola*. J. Comp. Neurol. v. 85, n.º 1, p. 53-63 t. 1-2. Philadelphia, Pa. **Verrill, A. E. 1892**, Marine Planarians of New England. Transact. Connect. Acad. v. 8, p. 459-520 t. 40-44. New Haven, Conn. **Westblad, E. 1923**, Zur Physiologie der Turbellarien. Lunds Universitets Aarskrift. N. F. Avd. 2 v. 18 n.º 6 (Kungl. Fysiograf. Sällsk. Handl. N. F. v. 33, n.º 6), p. 1-212 t. 1-2. Lund & Leipzig.

8 — Estampas

Explicação das letras

- a, átrio masculino.
- ac, átrio comum.
- ae, gonóporo masculino.
- af, gonóporo feminino.
- b, bôca.
- c, cérebro.
- ce, células ganglionares.
- cf, célula fixa do parênquima.
- ci, conteúdo intestinal.
- cm, clavas de Minot.
- d, duto eferente.
- da, duto das glândulas argamassadoras.
- di, duto eferente comum.
- dv, divertículo intestinal.
- e, epitélio intestinal.
- ep, epiderme.
- f, faringe.
- g, glândulas argamassadoras.
- gc, gonóporo comum.
- gd, glândulas de secreção granulosa.
- gs, glândulas peniais.
- h, duto da vesícula de Lang.
- j, duto uterino comum.
- ji, duto uterino.
- l, vesícula de Lang.
- m, membrana basilar.
- mc, células mucosas do parênquima.
- md, músculos dorso-ventrais.
- mv, músculos anelares dos divertículos intestinais.
- n, duto masculino comum.
- ne, nervo.
- nr, núcleo de rabdócito.
- o, olhos cerebrais.
- oc, ovo de Crustáceo.
- ov, ovário.
- p, penis.
- q, vesícula seminal.
- r, rabdito.
- t, olhos tentaculares.
- td, musculatura dérmica.
- te, testículo.
- u, útero.
- v, vagina externa.
- w, vagina interna.
- x, vesícula granulorum.
- y, duto ejaculatório.
- z, dilatação entre o duto das glândulas argamassadoras e a vagina externa.

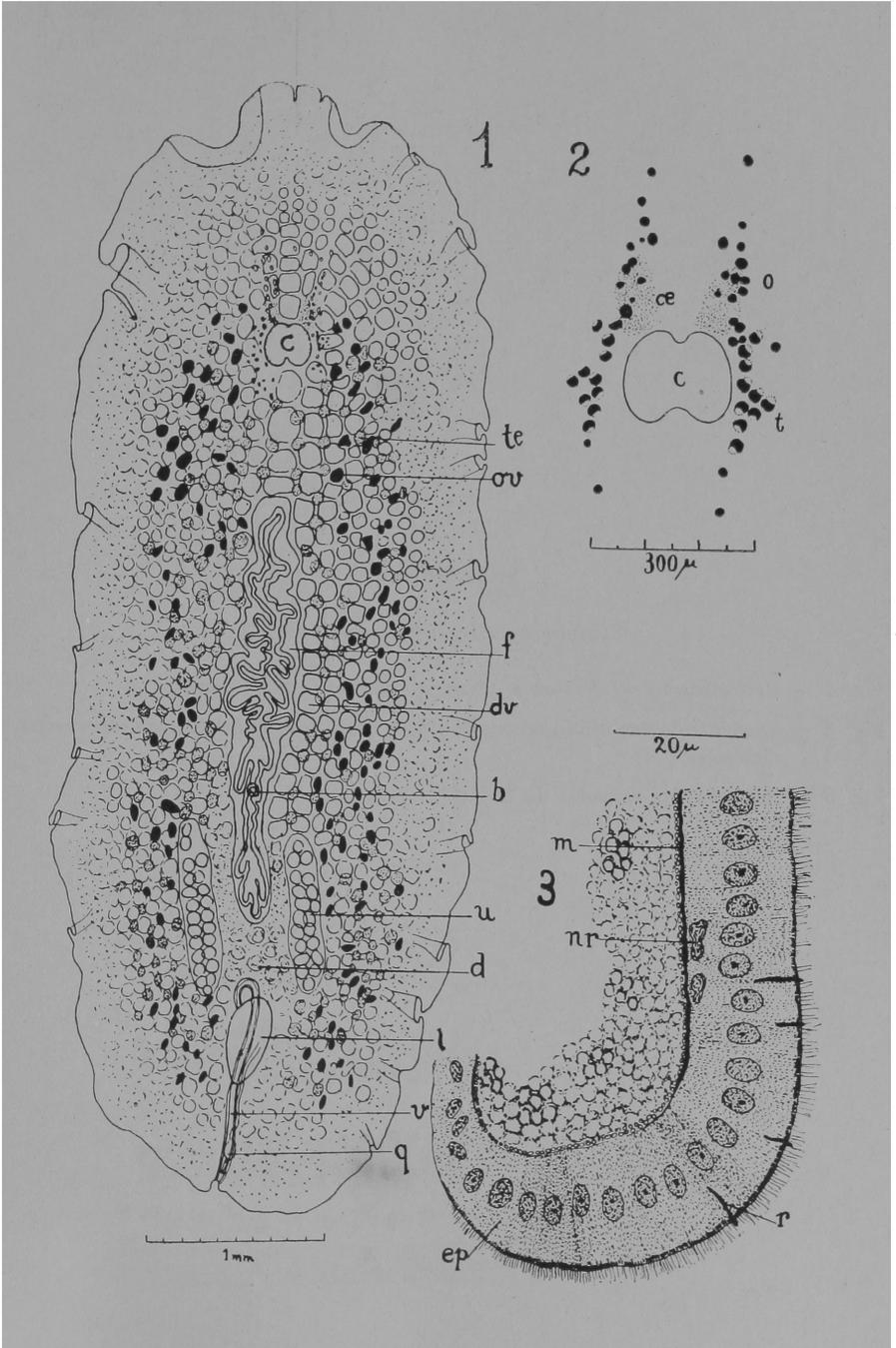
ESTAMPA 1

Zygantriplana henriettae, spec. nov.

Fig. 1 — Verme aclarado em óleo de cravo; vista dorsal.

Fig. 2 — Olhos de um verme aclarado em óleo de cravo (desenho com o prisma de projeção).

Fig. 3 — Epiderme ao nível da entrada da bôca; corte sagital.



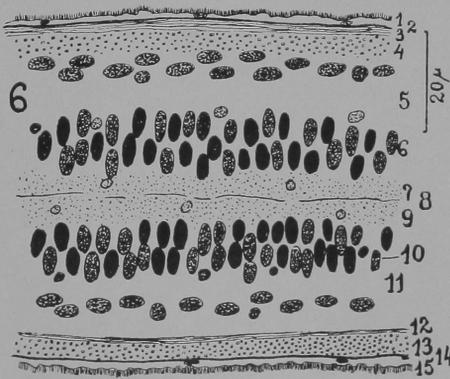
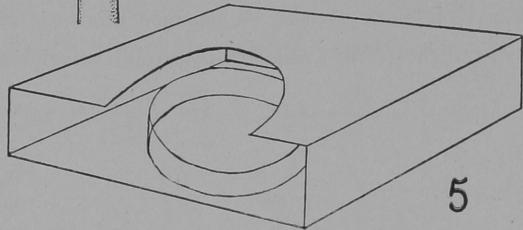
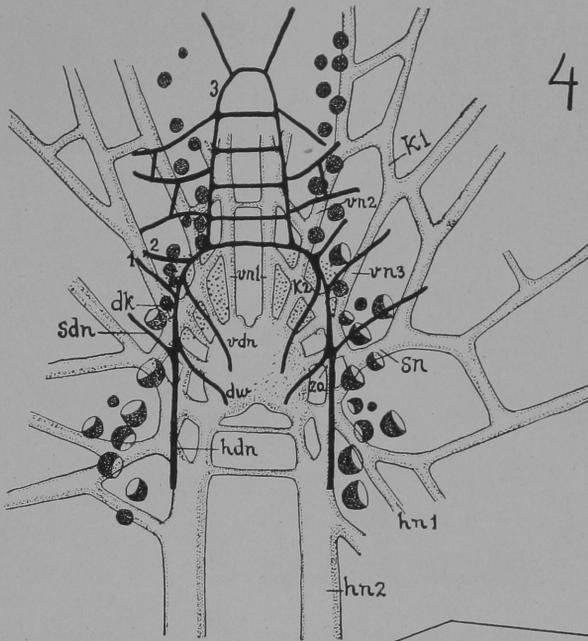
ESTAMPA 2

Zygantriplana henriettæ, spec. nov.

Fig. 4 — Reconstrução do cérebro e principais nervos ; vista dorsal.

Fig. 5 — Esquema do envoltório de papelão para livro, usado em algumas observações biológicas.

Fig. 6 — Sucessão das camadas da faringe ; corte transversal.

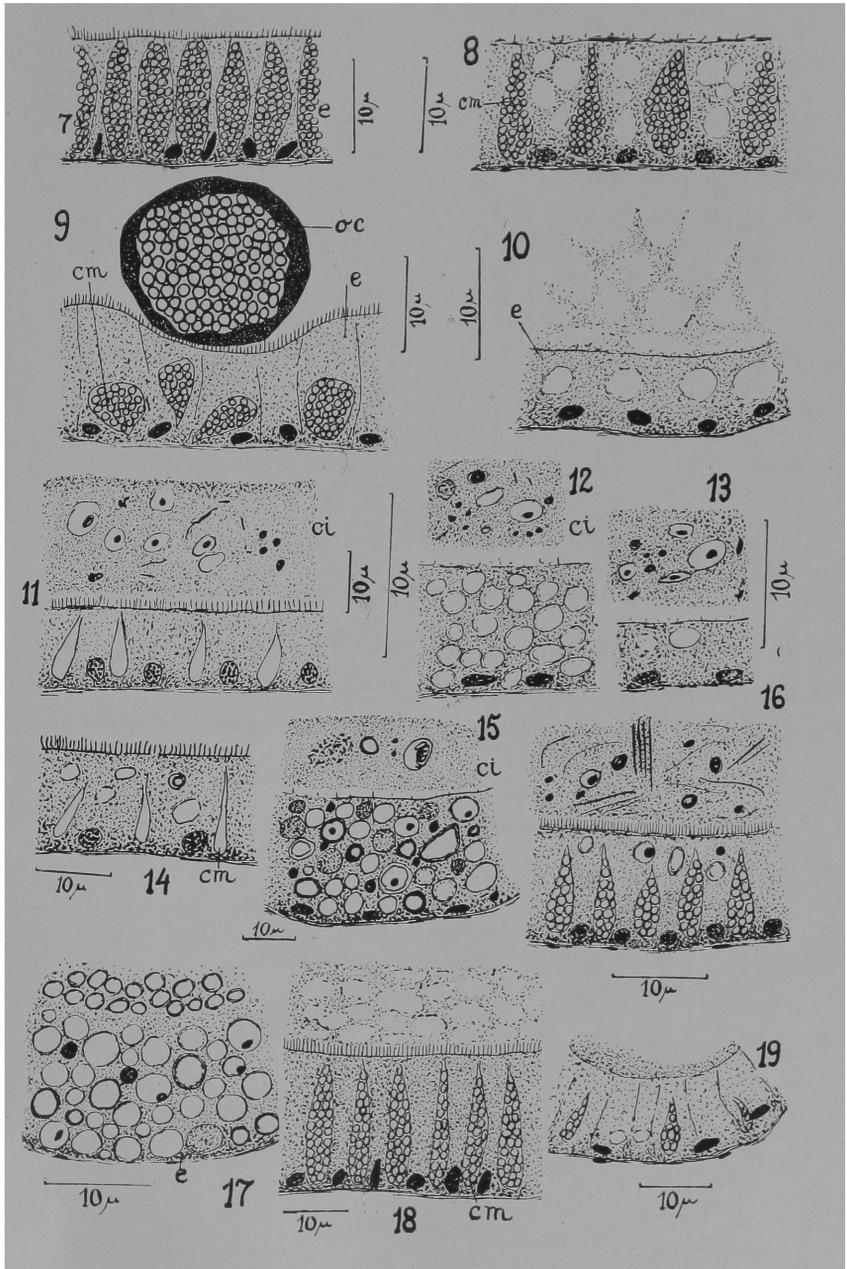


ESTAMPA 3

Zygantriplana henriettæ, spec. nov.

Figs. 7-9-11-14-16-18. Trechos do intestino principal em fases digestivas sucessivas.

Figs. 8-10-12-13-15-17-19. Trechos de divertículos intestinais em fases digestivas sucessivas.



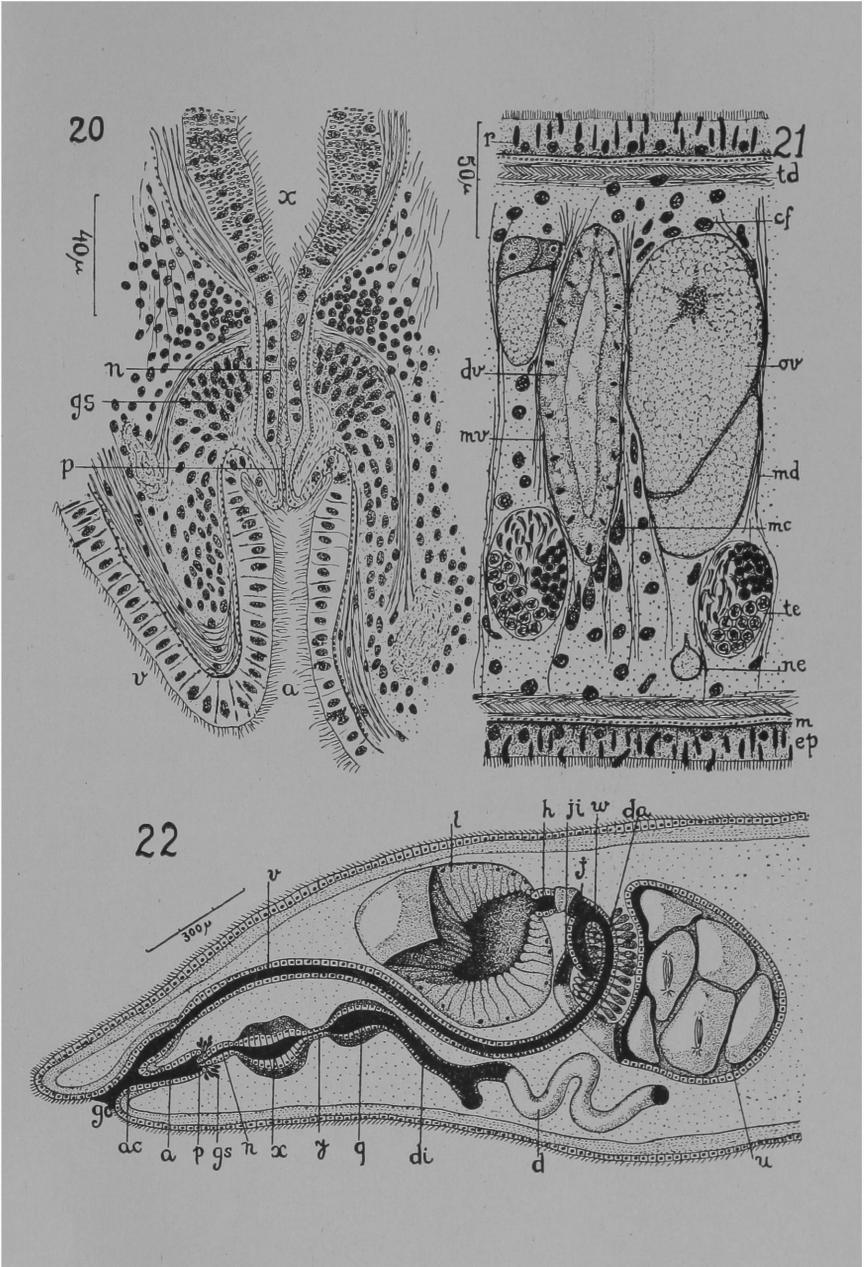
ESTAMPA 4

Zygantriplana henriettæ, spec. nov.

Fig. 20 — Região da papila penial.

Fig. 21 — Trecho dorso-ventral do corpo de um verme ; corte sagital.

Fig. 22 — Corte mediano (combinado) da região dos órgãos copulatórios.



ESTAMPA 5

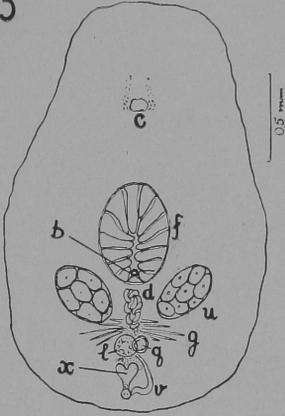
Zygantriplana plesia, spec. nov.

Fig. 23 — Verme aclarado em óleo de cravo ; vista dorsal.

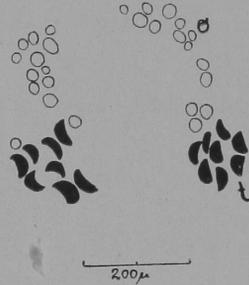
Fig. 24 — Olhos do verme aclarado em óleo de cravo (desenho com o prisma de projeção).

Fig. 25 — Corte mediano (combinado) da região dos órgãos copulatórios.

23



24



25

