

SISTEMA CIRCULATÓRIO DE *RHINODRILUS ALATUS* RIGHI, 1971 (OLIGOCHAETA, GLOSSOSCOLECIDAE)¹

ELIZABETH HÖFLING²

ABSTRACT

The vascular topography and blood flow of Rhinodrilus alatus were studied with detail and blood cells observed.

The following longitudinal blood trunks were found: the dorsal, the ventral and the lateral neural running through the whole body; the subneural vessel from the segment XV backwards; and in the anterior part, the extra-esophageal, the subesophageal, the supra-esophageal and the afferent subdorsal vessels.

The dorsal vessel is for inflow in the posterior region, and for outflow from the segment XIII forwards.

The ventral vessel is an outflow vessel throughout, in which the blood runs backwards from the segment VIII and forwards from the VII.

The vessels of each segment are metameric from the segment XXXI backwards. Due to the cephalization their pattern changes in the anterior part.

There are few blood cells in the entire system. They are found in a greater number in the blood sinus of the typhlosole, where they are attached to the walls by thin and long processes. In rare cases, they are found free.

INTRODUÇÃO

Entre os Oligochaeta, já desde a época de Spallanzani (1768 apud Omodeo, 1942: 1), surgiu o interesse pelo estudo do sistema circulatório. A respeito dos Megadrile, Oligochaeta terrestres, surgiram numerosos trabalhos sobre diferentes aspectos de tal sistema sintetizados por Stephenson (1930) e Stolte (1938).

Vários autores, tais como Harrington (1899), Johnston & Johnson (1902), Johnston (1903), Fuchs (1907) e Bell (1957), estudaram a topografia vascular e sentido da corrente sanguínea em *Lumbricus*. Outras Lumbricidae foram estudadas por Omodeo (1942), Khalaf El-Duweini (1940) e Semal-Van Gansen (1958). Entre as Megascolecidae, surgiram os trabalhos de Perrier (1881), Bourne (1891), Cecchini (1916), Hertling (1921), Bahl (1921), Aoki (1932), Chapman (1939), Vasudevan (1939) e Righi (1966); Bourne (l.c.) propôs uma teoria sobre a direção da corrente sanguínea nos Oligochaeta terrestres, porém, alguns aspectos foram refutados por observações de Johnston & Johnson (l.c.). Espécies de Acanthodrilidae foram estudadas por Beddard (1885) e Garman (1888) e de Octochaetidae, por Bleakly (1936).

¹Trabalho financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 74/0861. Extraído da Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

² Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

Das Glossoscolecidae, existem muitos dados isolados sobre a anatomia dos principais vasos nos trabalhos de cunho taxonômico de Beddard (1887; 1892), Benham (1892), Horst (1887), Michaelsen (1897), Cognetti de Martiis (1913), Right (1974), Righi & Ayres (1976) e Righi, Ayres & Bittencourt (1976). Estudos detalhados sobre a topografia vascular de Glossoscolecidae foram feitos por Perrier (1874), Righi (1972a), Righi & Bittencourt (1972), Schroeder-Araújo (1978) e Moraes-Quinteiro (1978).

As válvulas, presentes nos vasos dos Annelida, foram observadas pela primeira vez em Hirudinea, por Leo (1835 apud Collin, 1888: 485) e nos Oligochaeta, por Perrier (1874). Seguiram-se estudos dessas válvulas, feitos por Collin (l.c.), Beddard (1891; 1894), Rosa (1903), Johnston (1903) e Bahl (1921; 1936).

Outros pesquisadores preocuparam-se com o estudo dos elementos figurados do sangue, entre eles pode-se citar Rolleston (1878), Lankester (1878), Eisen (1895), Bock (1900), Gungl (1904), Vejdovsky (1905), Haffner (1928), Tuzet & Atisso (1955) e Hama (1960).

O maior volume de trabalhos sobre o sistema circulatório de Oligochaeta refere-se às Microdile (Stephenson, 1930; Stolte; 1938). Isto se deve à maior facilidade de obtenção e manutenção destes animais nos centros de pesquisa europeus. Ao lado disso, há a influência dos trabalhos fundamentais de Lang (1903) e Vejdovsky (1905; 1907) sobre a Teoria da Hemocela (Trofocela), baseada em muitos pontos no sistema circulatório de Oligochaeta.

Por outro lado, o fato de os Oligochaeta apresentarem um sistema circulatório fechado, de grande complexidade e variabilidade, atrai a atenção dos anatomistas.

Os órgãos genitais, muito utilizados na taxonomia dos Oligochaeta, e que constituem a base de classificação do grupo, perderam muito de seu valor desde o trabalho de Gavrilov (1948). Este autor, confirmando as observações de Cernovitov (*apud* Gavrilov, 1948; 240) provou a ocorrência de reprodução uniparental nos Oligochaeta e demonstrou que a variabilidade intra-específica dos órgãos genitais é relativamente freqüente. Assim, os taxonomistas recentes tem-se preocupado em explorar também os caracteres somáticos. Porém, faltam estudos analíticos e não há ainda consenso de quais seriam os caracteres mais significativos. Gates (1972: 24) propõe que se estude, entre outras estruturas, a organização do sistema circulatório.

O confronto dos dados existentes sobre as poucas espécies de Megadrile estudadas demonstram que há diferenças marcantes quanto ao sistema circulatório. Isto torna desejável os estudos da vascularização em outras espécies, não só pela contribuição à anatomia comparativa, como também à sistemática e filogênese. Ao lado disso, é necessário ressaltar que as quatro espécies já estudadas de Glossoscolecidae vivem em solos úmidos, e *Rhinodrilus alatus* é das raras espécies de Oligochaeta conhecidas de região tipo cerrado. Deste modo, os estudos anatômicos deverão ainda fornecer subsídios para futuros estudos de fisiologia comparativa e ecológica.

MATERIAL

O presente trabalho foi baseado no estudo de 70 exemplares de *Rhinodrilus alatus* Righi, 1971 provenientes da cidade de Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais. Esta espécie é encontrada na região de Sete Lagoas e Paraopeba, Estado de Minas Gerais (Righi, 1971: 10; 1972b: 257). Nessa região, o clima é mesotérmico. Cwa de Köpen (Simões, 1960: 265) apresentando verões quentes, coincidindo com as estações chuvosas. No mês mais frio, julho, a temperatura cai abaixo de 18°C. A cobertura vegetal da região é do tipo cerrado, ocupando, de preferência, solos permeáveis das áreas sedimentares (Azevedo, 1960: 274).

Na época seca, os animais encontram-se isolados em câmaras situadas a mais ou menos 50 cm de profundidade, e mantêm comunicação com a superfície através de galerias. Na maioria das vezes, a abertura superficial das galerias está semi-obliterada pelas bolotas fecais, que indicam a presença dos animais. É interessante notar que os campos de cerrado dessa região são queimados anualmente, no período seco, sem que isso cause danos

aos animais, por nessa época os mesmos permanecerem em quiescência, enrolados sobre si mesmos, em câmaras e envoltos por um muco que os protege contra a perda de água.

MÉTODOS

1 — Coleta

As coletas foram feitas desde junho de 1974 até julho de 1978, em diferentes épocas de cada ano.

Para a coleta de *Rhinodrilus alatus* no período seco (maio/junho-setembro/outubro), localiza-se primeiramente as bolotas fecais na superfície do solo. Limpa-se o terreno e, a partir do orifício externo das galerias, inicia-se a escavação. À medida que se aprofunda no solo, deve-se ter cuidado para não atingir o animal. Introduzindo-se uma varinha na galeria, pode-se ter uma idéia de sua proximidade, pois percebe-se quando a mesma toca o animal e, ao retirá-la, encontra-se umedecida pelo muco secretado pelo animal. Continua-se a escavação até que se localiza a câmara de resistência, onde o animal encontra-se enrolado. Normalmente, para a coleta de cada exemplar, escava-se um buraco de quase 2 m de diâmetro por 0,50 m de profundidade, pois as galerias são longas e sinuosas, podendo ainda apresentar ramificações. Em outubro, os animais começam a sair das câmaras de resistência e inicia-se a fase reprodutiva. Já em fins de novembro, pode-se encontrar casulos com ovos que são colocados em uma câmara suplementar, ao lado da Câmara de resistência. No período úmido (novembro a abril), a maioria dos animais está localizada nas galerias, mais superficialmente no solo (2^o-30 cm). Nesta época, torna-se difícil retirá-los inteiros do solo, porque sendo animais longos, que atingem até 1 metro de comprimento (em média 60 cm), são facilmente danificados durante a escavação.

Os animais foram transportados para o laboratório, em sacos de algodão umedecidos, fora da terra. Isto porque, em viagens longas, as vibrações compactam a terra que por sua vez comprime os animais, ferindo-os ou matando-os. Nos meses quentes, tomou-se o cuidado de lavar os animais duas vezes durante a viagem, caso contrário, morreriam, provavelmente devido à grande eliminação de excretas e fezes.

2 — Manutenção em laboratório

Os animais foram mantidos em caixas de madeira medindo 1,5 × 1,0 × 0,80 m, cheias de terra da própria localidade, umedecidas periodicamente, sendo sacrificados quando necessário. Para a alimentação destes animais, forneceu-se uma vez por semana folhas parcialmente decompostas de *Brassica oleracea* (couve-manteiga) e, quando ocorria morte de algum animal, os demais eram lavados em solução aquosa 5°/oo de tetraciclina. Além disso, uma vez por mês, as caixas receberam 500 cc de solução 2°/oo de tetraciclina para impedir o desenvolvimento de microorganismos.

Para evitar a superpopulação das caixas e por não se dispor de grande quantidade de terra do local, muitos animais coletados em fins de junho puderam ser mantidos durante quatro meses fora da terra, em um saco de algodão úmido e no escuro. Tomou-se o cuidado de lavá-los, quase diariamente em água corrente e manter a umidade. Provavelmente, o que possibilitou a manutenção dos animais, sem alimento e fora de seu meio, foi o fato de estarem em quiescência na natureza, nesta época do ano.

3 — Anatômicos

Para os estudos anatômicos foram usados dois métodos de anestesia até a morte:

(1) — imersão em álcool etílico 10% durante 3-4 horas; e

(2) — imersão em éter di-(fenoxietil)-propileno (propylene phenoxetol, Nipa Lab.) 5°/oo durante 1h 30 min.

Para as disseções, os animais completamente relaxados foram orientados na cuba de disseção com o ventre para baixo, e cobertos por formalina 10% durante 3-4 horas,

dependendo do tamanho. Os animais algo endurecidos pelo fixador são mais fáceis de serem dissecados e não há perda do sangue periférico. Quando era necessário remover uma estrutura, os animais foram deixados no fixador por 24 horas para enrijecer os vasos, evitando grande perda de sangue.

Os vasos foram melhor evidenciados com as técnicas abaixo.

3a — Bicromato acético

Para a observação dos vasos mais internos, os animais recém-mortos foram mergulhados durante 3-4 minutos em bicromato acético (BAHL, 1920: 114) e posteriormente lavados e fixados em formalina a 10%. O bicromato provoca a contração da musculatura periférica, propulsionando o sangue para o interior.

3b — Benzidina

Na observação de pequenos capilares, usou-se a técnica de Prenant (1921). O animal recém-morto foi aberto na região a ser estudada, que foi coberta por uma solução alcoólica ligeiramente ácida de benzidina a 2%. A seguir, adicionou-se peróxido de hidrogênio 30 volumes gota a gota. Esta técnica é eficiente em animais recém-mortos ou que foram mantidos por dois a três dias a -10°C, e a seguir descongelados, pois em animais fixados por formalina é ineficiente. Além disso, para os vasos de parede espessa, essa técnica não se presta.

3c — Injeções

Para a observação do sentido da corrente sanguínea e também evidenciação de alguns vasos, os animais foram anestesiados com propylene phenoxetol 5°/oo durante 1 hora. Os indivíduos completamente relaxados foram orientados na cuba de dissecação com o ventre para baixo e cobertos pela solução anestésica mais diluída (2°/oo).

Por uma incisão longitudinal na linha média dorsal, o Vaso Dorsal foi exposto e injetado lentamente. Os corantes usados foram:

- a) azul da Prússia (tinta para pintura à óleo, em bisnaga, dissolvida em terebentina, filtrada e diluída em éter sulfúrico);
- b) carvão coloidal (C 11/1431a Günther, Wagner, Hanover); e
- c) cromato de chumbo em suspensão aquosa.

As contrações do Vaso Dorsal auxiliaram a propulsão do corante, e foi possível observar, sob lupa, a direção do mesmo por todo o sistema aferente durante alguns minutos, antes da morte dos animais. Estes animais foram, a seguir, fixados em formalina 10%.

Em alguns animais anestesiados, vasos do sistema eferente foram pinçados a fim de se verificar o sentido da corrente sanguínea.

3d — Diafanização dos vasos

Foram utilizados dois métodos de diafanização, a fim de se observar as válvulas no interior dos principais vasos.

Inicialmente, em um animal recém-morto, o Vaso Dorsal foi injetado com água, no sentido póstero-anterior, na altura do segmento XX. Tomou-se o cuidado de abrir o Vaso Ventral na região clitelar pois a finalidade dessa injeção foi a de retirar o sangue dos vasos da região anterior do corpo. Após a lavagem, foram isolados os Vasos Ventral, Dorsal, Supra-Esofágico, Corações Laterais e Intestinais e fixados em formalina 10%, entre duas lâminas. Posteriormente, foram submetidos à coloração com paracarmim de Mayer e diafanizados com creozoto de fai (Radtke & Hauser, 1965: 5/6).

Alguns vasos fixados com formalina 10%, foram colocados em glicerina e, após amolecimento e diafanização, colocados entre lâmina e lamínula.

3e — Cortes histológicos

Para elucidar a circulação no tiflosole e nos últimos segmentos do corpo foram feitos cortes seriados transversais das seguintes regiões:

- A — segmentos XLI-XLIV;
- B — segmentos CXVIII-CXXIII;
- C — segmentos CXL-CXLIII; e
- D — últimos três segmentos mais o pigídio.

Para a execução dos cortes seriados, deixou-se um animal em boas condições em câmara úmida por 48 horas, a fim de eliminar o conteúdo intestinal. O animal foi anestesiado com propylene phenoxetol até a morte. Imediatamente após a morte, foram retiradas as quatro regiões previamente determinadas e fixadas em Bouin por 48 horas. As peças foram desidratadas na série de álcoois, diafanizadas com óleo de cravo, e incluídas em parafina. Os cortes com 10 μ m de espessura foram corados pela hematoxilina de Ehrlich — eosina (Pantin, 1964: 24).

4 — Citológicos

Para o estudo dos elementos figurados do sangue, foram usados os seguintes métodos:

(1) animais anestesiados até o relaxamento com propylene phenoxetol a 5°/oo foram dissecados e o Vaso Dorsal foi canulado para coleta de sangue. Foram feitos esfregaços delgados com o sangue fresco e corados com Giemsa (Pessoa & Martins, 1977: 922) ou hematoxilina férrica de Heidenhain (Pantin, 1964: 39); e

(2) foram retirados de animais recém-mortos três porções do Vaso Dorsal da região pós-clitelar. Antes do animal ser sacrificado e fixado, tomou-se o cuidado de amarrar as duas extremidades a serem cortadas para não haver extravasamento de sangue. Em uma das peças, foi retirada, juntamente com o Vaso Dorsal, a parede do intestino contendo o tiflosole. As peças assim isoladas foram fixadas em Bouin por 48 horas, desidratadas na série de álcoois, diafanizadas com óleo de cravo e incluídas em parafina. Os cortes seriados com 7 μ m de espessura foram corados pela hematoxilina férrica de Heidenhain e hematoxilina férrica de Heidenhain — eosina.

Na região pós-clitelar a parede do Vaso Dorsal é mais delgada que nas anteriores. Devido a este fato e à presença do tiflosole, com seus seios sanguíneos, foi escolhida esta região para o estudo dos elementos figurados do sangue.

RESULTADOS

A — Topografia vascular

Na descrição que se segue, são apresentados, inicialmente, os segmentos pós-clitелares, por haver nesta região uma acentuada repetição metamérica das estruturas e, conseqüentemente, menor complexidade. A seguir, são apresentados os segmentos pré-clitелares e clitелares que são mais complexos por serem modificados pela cefalização. Em cada região, os vasos são descritos, quando possível, no sentido da corrente sanguínea. A nomenclatura dos mesmos é a usada por Fuchs (1907) simplificada por Stephenson (1930) com algumas modificações de Bahl (1921), Righi (1972a) e Righi & Bittencourt (1972). Para a topografia geral dos órgãos, seguiu-se Righi (1971: 10).

a — Segmentos pós-clitелares

Em *Rhinodrilus alatus* existem, do segmento XXXI para trás, três troncos longitudinais ímpares, os Vasos Dorsal, Ventral e Subneural e um par, os Vasos Látero-Neurais.

1 — Vaso Ventral (Figs. 1, 15 e 19, V)

É o principal tronco aferente da região posterior. Situa-se entre o intestino e a cadeia nervosa, sustentado pelo mesentério ventral. Este vaso tem calibre uniforme e disposição retilínea. Emite, por segmento, um par de Vasos Ventro-Tegumentares (VT) que irrigam nefrídios, cadeia nervosa e parede do corpo, assim como dois Vasos Ventro-Intestinais (VI) para a parede do intestino.

Em seu percurso, o Vaso Ventral corre isoladamente do canal alimentar, como na maioria dos Oligochaeta (Stephenson, 1913: 768). Tem seu fim associado à parede intestinal ventral, no último segmento, como um bastão irregular e maciço. Neste segmento, emite um par de Vasos Ventro-Tegumentares que se capilarizam na parede do intestino e do corpo, os quais continuam com os capilares dos Vasos Dorso-Tegumentares que se unem ao Vaso Dorsal. Tanto no penúltimo, como antepenúltimo segmento, o Vaso Ventral emite um Vaso Ventro-Tegumentar de cada lado, que irriga a parede do corpo e nefrídio. Vaso Ventral terminando no último segmento é indicado em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 60) *Amyntas* (= *Pheretima*) *heterochaetus* (Hertling, 1921: 181). *A. communissimus* (AOKI, 1932: 190), *Drawida longatria* (Chapman, 1939: 119), *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 387, fig. 2), onde se bifurca em um par de Vasos Ventro-Tegumentares e, em *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 257), onde se divide em dois ramos que se distribuem para o intestino e tegumento.

O Vaso Ventral é o mais constante entre todos os vasos dos Oligochaeta (Stephenson, 1930: 144), sendo normalmente um vaso único, com exceção de *Martiodrilus* (= *Rhinodrilus*) *tenkatei* (Horst, 1887: 105) onde é indicada a presença de dois Vasos Ventrals.

1a — Vaso Ventro-Tegumentar (Figs. 1, 4, 15 e 19, VT)

Tem sua origem de cada lado do Vaso Ventral, na região anterior aos septos segmentares. Cada vaso corre em direção ao septo, perfura-o pouco acima da porção pré-septal dos nefrídios. Passa por entre as alças do nefrídio e corre em direção ao dorso acompanhando a bexiga, próximo à alça principal do nefrídio. Em seu percurso sobre a região látero-anterior da bexiga, não se adere a ela, e, no final da mesma, continua em direção ao dorso junto à parede do corpo, emitindo uma série de ramos que penetram na musculatura parietal. Esta porção parietal do Vaso Ventro-Tegumentar, por irrigar a parede dorsal do corpo, corresponde ao Vaso Dorso-Parietal de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 21, fig. 1), de *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 11, fig. 2) e de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 156, fig. 1), que se origina por bifurcação do Vaso Ventro-Tegumentar. Devido ao fato de ser uma continuação do Vaso Ventro-Tegumentar, assemelha-se mais ao Vaso Septo-Parietal Aferente de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder Araújo, 1978: 166, fig. 1), onde corre próximo ao septo anterior de cada segmento como o Vaso Septo-Parietal Aferente de *Pontoscolex corethrurus* (l.c.).

Em animais com vascularização parietal bem evidente, podem ser observadas na região dorsal, anastomoses entre ramos dos Vasos Ventro-Tegumentares de segmentos adjacentes. Nessa região, é possível observar uma intensa rede capilar formada por ramos aferentes dos Vasos Ventro-Tegumentares e eferentes dos Vasos Septo-Parietais Eferentes (SPE).

O Vaso Ventro-Tegumentar emite, em geral, onze vasos que correm sobre a região látero-anterior da bexiga. Estes ramificam-se logo no início ou quando atingem a parede do corpo na região anterior do segmento. O curso desses ramos parietais varia: alguns correm para a região anterior do segmento, passam por baixo do Vaso Comissural (C), penetrando na parede do corpo na região posterior do segmento precedente; outros ramos correm por baixo da bexiga e penetram na parede do corpo na região mediana do mesmo segmento. Esses vasos são os responsáveis pela irrigação da parede do corpo.

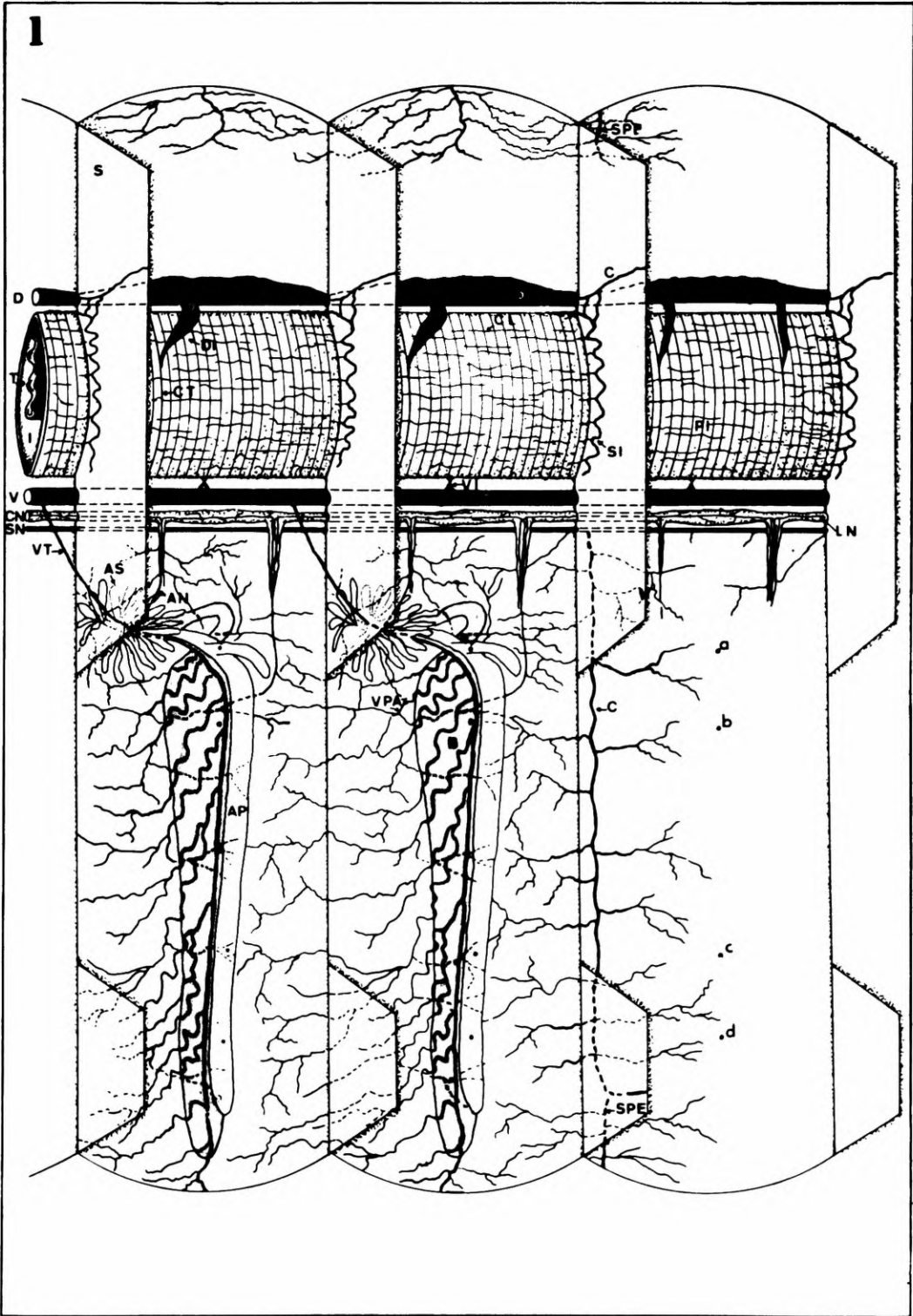
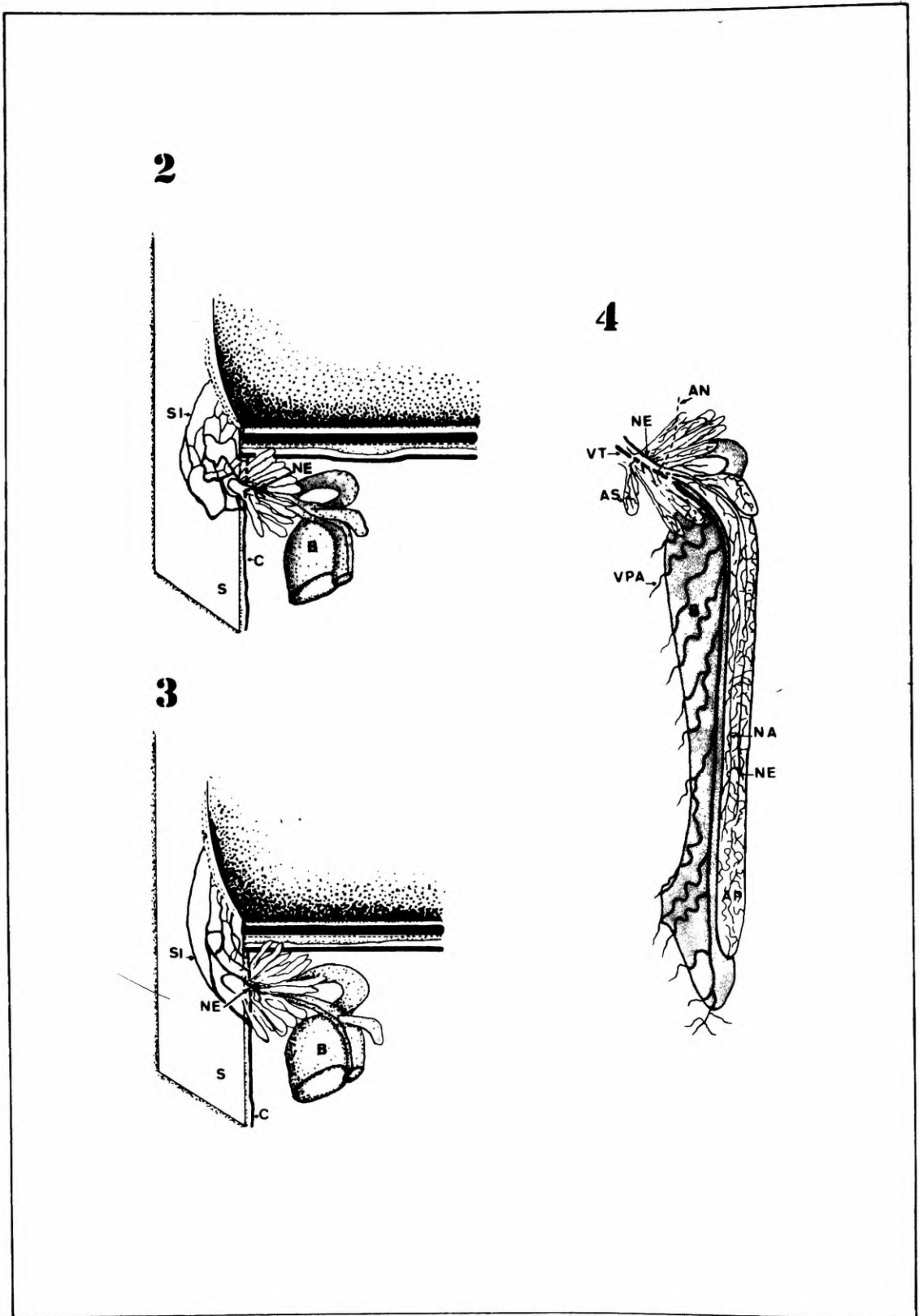


Fig. 1, vista lateral de três segmentos pos-clitellares. Os septos foram parcialmente cortados e rebatidos para trás. Não foram representados as células cloragógenas, o nefrídio do terceiro segmento, assim como o Vaso Ventro-Tegumentar e seus ramos neste segmento. Nos dois primeiros segmentos, não foram representados os Vasos Comissurais e Septo-Parietais Eferentes, com seus capilares.



Figs. 2 e 3, região ântero-ventral de segmentos pós-clitellares de um mesmo animal, mostrando variações do plexo-septal. Não foi representado o Vaso Ventro-Tegmentar e seus ramos; 4, nefrídio e bexiga de um segmento pós-clitellar.

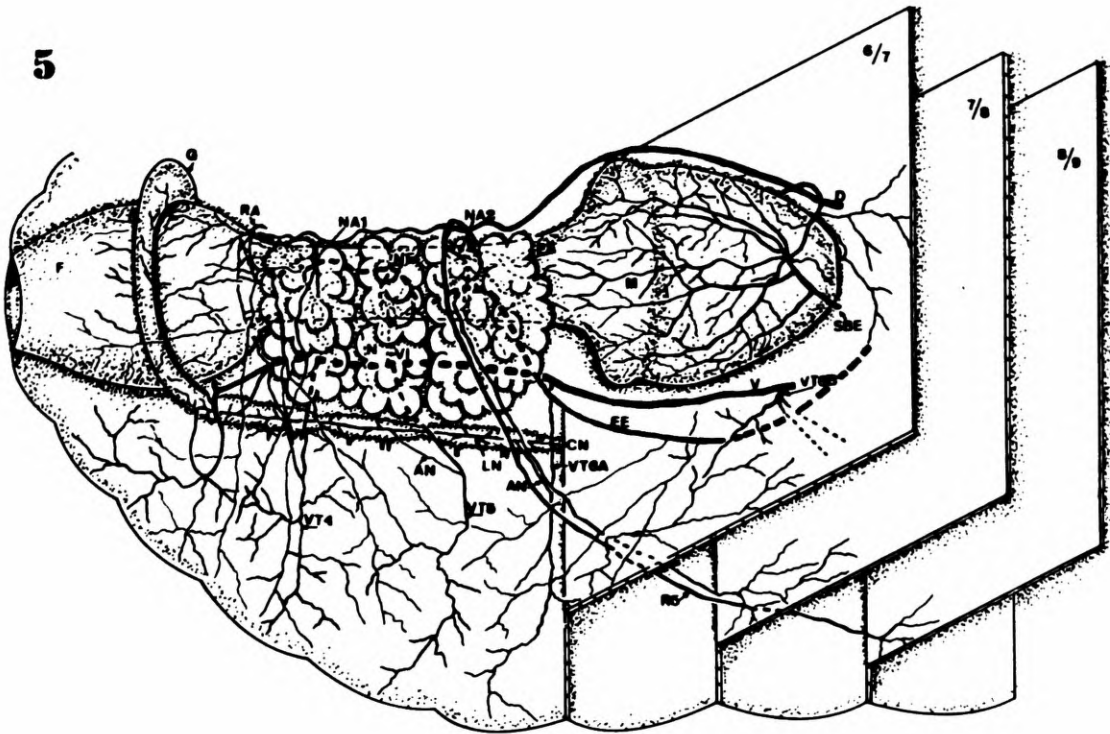


Fig. 5, vista lateral dos seis primeiros segmentos. Os septos 6/7 e 8/9 foram cortados parcialmente e rebatidos para trás.

O Vaso Ventro-Tegmentar emite ainda os seguintes vasos por segmento:

1a1 — Vaso Neural Aferente (Figs. 1 e 15, AN)

Tem sua origem após o Vaso Ventro-Tegmentar perfurar o septo, na altura das alças nefridiais. Corre entre essas alças, emite alguns ramos parietais, acompanha o nervo segmentar anterior e abre-se no Vaso Látero-Neural (LN).

Topografia e origem semelhantes ao Vaso Neural Aferente de *R. alatus*, encontra-se em *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 386, fig. 1) e em *Lumbricus terrestris* (Bell, 1957: 196, fig. 1).

Em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 20, fig. 1) e *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 166, fig. 1) vaso com função semelhante, porém, com topografia diferente, é denominado de Septo-Neural Aferente. No primeiro, sua origem é semelhante à de *R. alatus*, mas o ramo que vai para a cadeia nervosa perfura o septo anterior e acompanha o par de nervos posteriores do segmento precedente. Em *R. duseni*, este vaso origina-se antes que o Vaso Ventro-Tegmentar perfure o septo, irrigando a cadeia nervosa neste mesmo segmento.

1a2 — Vaso Nefridial Aferente (Fig. 4, NA)

Origina-se do Vaso Ventro-Tegmentar na mesma altura que o Neural Aferente. Logo após a origem, ramifica-se intensamente, capilarizando-se sobre as numerosas alças secundárias (AS) do nefrídio. A seguir, continua como um vaso único ao longo de toda a alça primária (AP) do nefrídio, onde se capilariza.

Vaso semelhante encontra-se em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 21, fig. 1), *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 12, fig. 2) e *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 168, fig. 1), sendo que nas duas últimas espécies este vaso bifurca-se enviando um ramo para as alças nefridiais e outro para a bexiga. Em *Eisènia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 386, fig. 1) a irrigação do nefrídio é feita por um ramo da Artéria Neural (= Vaso Neural Aferente).

1a3 — Vaso Ventro-Parietal Aferente (Figs. 1, 4 e 15, VPA)

Na região em que o Vaso Ventro-Tegumentar corre sobre a face látero-anterior da bexiga, o segundo ramo que ele origina corresponde ao Vaso Ventro-Parietal Aferente. Este corre sobre a bexiga e, ao atingir a parede do corpo, emite três ramos: dois deles correm pela parede do corpo, irrigando a região ventro-anterior do segmento e parte do segmento anterior; o terceiro ramo passa por baixo da bexiga, bifurcando-se na região mediana do segmento, entre as cerdas *a* e *b*. Após essa bifurcação, um dos vasos vai irrigar o saco setífero *b* e o outro o saco setífero *a* (Fig. 1), continuando este último em direção à cadeia nervosa, acompanhando os nervos posteriores e abrindo-se no Vaso Látero-Neural.

Pode-se considerar o ramo do Vaso Ventro-Parietal Aferente de *Rhinodrilus alatus* para a cadeia nervosa, semelhante ao Vaso Neuro-Parietal Aferente de *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 13, fig. 2). Neste último, porém, tal vaso irriga a cadeia nervosa diretamente sem abrir-se no Vaso Látero-Neural, que não ocorre nesta espécie.

Ramo do Vaso Ventro-Parietal Aferente para a cadeia nervosa não é encontrado em *R. duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 170), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 21) e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 156). Em *Lumbricus* sp. (Johnston, 1903: 76, fig. 1) existe um vaso de origem parietal para a cadeia nervosa, porém, neste trabalho, o autor não fez uma descrição detalhada dos vasos, o que torna impossível estabelecer as semelhanças.

1b. Vaso Ventro-Intestinal (Figs. 1, 15 e 19, VI)

Origina-se como delgados capilares partindo da face dorsal do Vaso Ventral, pouco antes da região mediana do segmento. Os capilares unem-se em dois vasos curtos que correm pelo mesentério ventral em direção à parede ventral do intestino, onde se comunicam com um Canal Longitudinal (CL) do Plexo Intestinal (PI).

A topografia do Vaso Ventro-Intestinal de *Rhinodrilus alatus* é semelhante à encontrada em *R. duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 170, fig. 1) diferindo, apenas, por neste último, sua origem ser ainda anterior e por comunicar-se com o Canal Transversal do Plexo Intestinal.

O Vaso Ventro-Intestinal falta em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 160) e em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 71). Em *Pheretima* sp, provavelmente *Metaphire posthuma* (Bahl, 1921: 368, fig. 1; 1936: 39, fig. 14), *Amyntas communissimus* (Aoki, 1932: 190, fig. 8), *A hawayanus* (Righi, 1966: 32) e *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 257) esse vaso é único e emitido na região mediana de cada segmento. Em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 20, fig. 7), origina-se como um vaso único na região anterior do segmento, corre diagonalmente pelo mesentério ventral e divide-se em dois ou três ramos que penetram na parede ventral do intestino.

Em *Hormogaster redii* (Pitzorno, 1899: 53) existem dois Vasos Ventro-Intestinais na região posterior ao segmento XXI, em *Eisènia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 388), *Allolobophora caliginosa trapezoides* (Khalaf El-Deweini, 1940: 113, fig. 29) existem três, em *Lutodrilus multivesiculatus* (McMahan, 1979: 95) existem dois ou três e em *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 10, fig. 2) existem quatro. Em *Lumbricus terrestris* segundo Fuchs (1907: 400, fig. 1) existem três e, segundo Harrington (1899: 140,

fig. 9), cinco vasos que se bifurcam logo no seu início. Em *Octolasion complanatum* (Matthes, 1952: 175) há quatro a cinco por segmento.

2 — Vasos Látero-Neurais (Figs. 1, 15 e 19, LN)

São dois troncos longitudinais contínuos de fino calibre, que correm lateralmente à cadeia nervosa e emitem capilares finíssimos que a irrigam. Na região pós-clitelar de *Rhinodrilus alatus*, cada Vaso Látero-Neural recebe, por segmento, sangue do Vaso Neural Aferente e de um ramo do Ventro-Parietal Aferente.

Segundo Stephenson (1930: 146) os Vasos Látero-Neurais faltam em Microdrile, e nas Moniligastridae e Megascolecidae entre as Megadrile; é presente em algumas Glossoscolecidae e, geralmente, nas Lumbricidae. Em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a), *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978) que são Glossoscolecidae, porém, não são indicados.

Em *Hormogaster redii* (Pitzorno, 1889: 53), *Lumbricus* sp (Johnston, 1903: 76) e *Lumbricus terrestris* (Fuchs 1907: 402, fig. 1) os dois Vasos Látero-Neurais correm longitudinalmente e lateralmente à cadeia nervosa como em *R. alatus*. Já em *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 386, fig. 1), o Vaso Látero-Neural não é contínuo, sendo interrompido em cada segmento. Em *Allolobophora camplanata*, Omodeo (1942: 6; figs. 1 e 2 A-B) indica-o como um vaso contínuo, contudo, Bahl (1921: 378) nega sua presença no gênero *Allolobophora*.

3 — Vaso Dorsal (Figs. 1, 15 e 19, D)

É o tronco coletor e o vaso de maior calibre da região pós-clitelar, tendo seu início no pigídio, como um bastão maciço. Aparece como um vaso funcional, com cavidade, no último segmento e corre longitudinalmente de trás para frente, junto à linha média dorsal do intestino. Da região entre os segmentos CXLII e CXLVI até o último segmento, isto é, na região do intestino sem tiflosole (região retal) o Vaso Dorsal situa-se pouco acima da parede do intestino, suportado apenas pelos septos. Na região mediana do corpo, segmentos CXLII ou CXLVI ao XXXI, o Vaso Dorsal justapõe-se ao intestino. Seu calibre não é uniforme, apresentando constrições nos intersegmentos, quando perfura os septos.

O Vaso Dorsal é sempre citado como tendo seu início de formação no último segmento, não sendo mencionada sua origem no pigídio, como em *Rhinodrilus alatus*. Em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 60), o Vaso Dorsal inicia-se (termina, segundo o autor) abruptamente no último segmento, onde recebe um par de Vasos Dorso-Tegumentares. Em *Amyntas heterochaetus* (Hertling, 1921: 181), tem seu início de formação também no último segmento a partir de capilares provenientes do plexo intestinal. Em *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 257), onde o Vaso Dorsal é duplo, cada ramo origina-se pela união de capilares provenientes do intestino e do tegumento. Em *Drawida longatria* (Chapman, 1939: 118-119) e *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 385, fig. 2), o Vaso Dorsal bifurca-se no último segmento e estes ramos no primeiro passam ventralmente em torno do tubo digestivo e no segundo comunicam-se com o Vaso Subneural.

O Vaso Dorsal, em *R. alatus*, apresenta-se totalmente revestido por células clo-ragógenas como pode ser observado em *Octolasion complanatum* (Matthes, 1952: 128), *Amyntas heterochaetus* (Cecchini, 1916: 30), *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 256), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 21), *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 15) e do segmento XIV para trás, em *Diplocardia communis* (Garman, 1888: 54). Difere de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 170), no qual as células clo-ragógenas revestem somente a porção látero-ventral do vaso, assim como de *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 352), que tampouco é recoberto por essas células.

Em *R. alatus*, o Vaso Dorsal é ímpar em toda sua extensão, como na maioria dos Oligochaeta. Em *Acanthodrilus* sp (Beddard, 1885: 429, fig. 2) e *Diplocardia communis*

(Garman, 1888: 53 e 54), o Vaso Dorsal é duplo na maior parte de seu percurso, unindo-se os dois ramos nas regiões intersegmentares. Em outra espécie, porém, de *Acanthodrilus* (Beddard, 1.c., fig. 3) não ocorrem tais junções intersegmentares. Em *Plutellus gippslandicus* e *Megascolex goonmurk* (Buchanan, 1909: 61 e 63), *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 256), *Kerriona limae* (Righi, 1979), assim como muitas espécies de Acanthodrilidae e algumas de Megascolecidae (Lee, 1959) o Vaso Dorsal é duplo, apresentando ou não junções intersegmentares.

No penúltimo e último segmentos, o Vaso Dorsal recebe um par de Vasos Dorso-Tegumentares provenientes da parede do corpo, que se originam como capilares finíssimos e que se conectam com capilares dos Vasos Ventro-Tegumentares, como ocorre em *Lampito mauritii* (Vasudevan, 1939: 311-312). Recebe ainda no último segmento, capilares provenientes do intestino. Nos demais segmentos da região pós-clitelar, o Vaso Dorsal recebe os seguintes vasos:

3a — Vaso Comissural (Figs. 1, 15 e 19, C)

Até o antepenúltimo segmento, existe um par por segmento e origina-se de cada lado do Vaso Subneural junto à face posterior do septo, estabelecendo ligação entre este e o Vaso Dorsal. Cada Vaso Comissural corre pela parede do corpo, junto à face posterior do septo, recebendo capilares parietais do próprio segmento e do anterior. Pouco acima da linha dos nefridióporos, o Vaso Comissural abandona seu percurso parietal. Recebe o Vaso Septo-Parietal Eferente (SPE), perfura o septo e, seguindo na trajetória ascendente pela face anterior do septo, vai abrir-se no Vaso Dorsal no segmento anterior ao que lhe deu origem. Próximo ao Vaso Dorsal, recebe dois ramos do Vaso Septo-Intestinal (SI).

O Vaso Comissural de *R. alatus*, pela sua origem em um segmento e término no segmento anterior ao que lhe deu origem, assemelha-se ao da *Allolobophora caliginosa trapezoides* (Khalaf El-Duweini, 1940: 112, Vaso Subeuro-Dorsal), *Lumbricus terrestris* (Bell, 1957: 196), *Amyntas heterochaetus* (Hertling, 1921: 183), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 21) e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158, fig. 1). Nesta última espécie, seu percurso, antes de perfurar o septo, é relativamente curto, pois o lugar da perfuração se dá pouco abaixo do funil nefridial. Difere de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 171) no qual perfura o septo, passa para o segmento anterior ao que lhe deu origem e, antes de unir-se ao Vaso Dorsal, perfura novamente o septo, abrindo-se no Vaso Dorsal em seu próprio segmento de origem.

Vaso Comissural, que se origina e termina no mesmo segmento sem perfurar o septo, é encontrado em *Amyntas communissimus* (Aoki, 1932: 191), *Hormogaster redii* (Pitzorno, 1899: 51) e *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 363).

Difere ainda, quanto à origem de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 21), *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 16) e *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 71) nos quais falta o Vaso Subneural. Porém, nas duas últimas espécies este vaso origina-se num segmento e tem seu término no posterior.

3a1 — Vaso Septo-Parietal Eferente (Figs. 1 e 19, SPE)

Inicia-se na região dorsal da parede do corpo e corre paralelamente ao septo anterior, recebendo capilares dos dois segmentos adjacentes. Une-se ao Vaso Comissural pouco antes do mesmo perfurar o septo.

Esse vaso aproxima-se mais do Vaso Septo-Parietal Eferente de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 174) do que ao de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158), pois neste último, parte de seu percurso é feito sobre a face anterior do septo, quando se une ao Vaso Comissural.

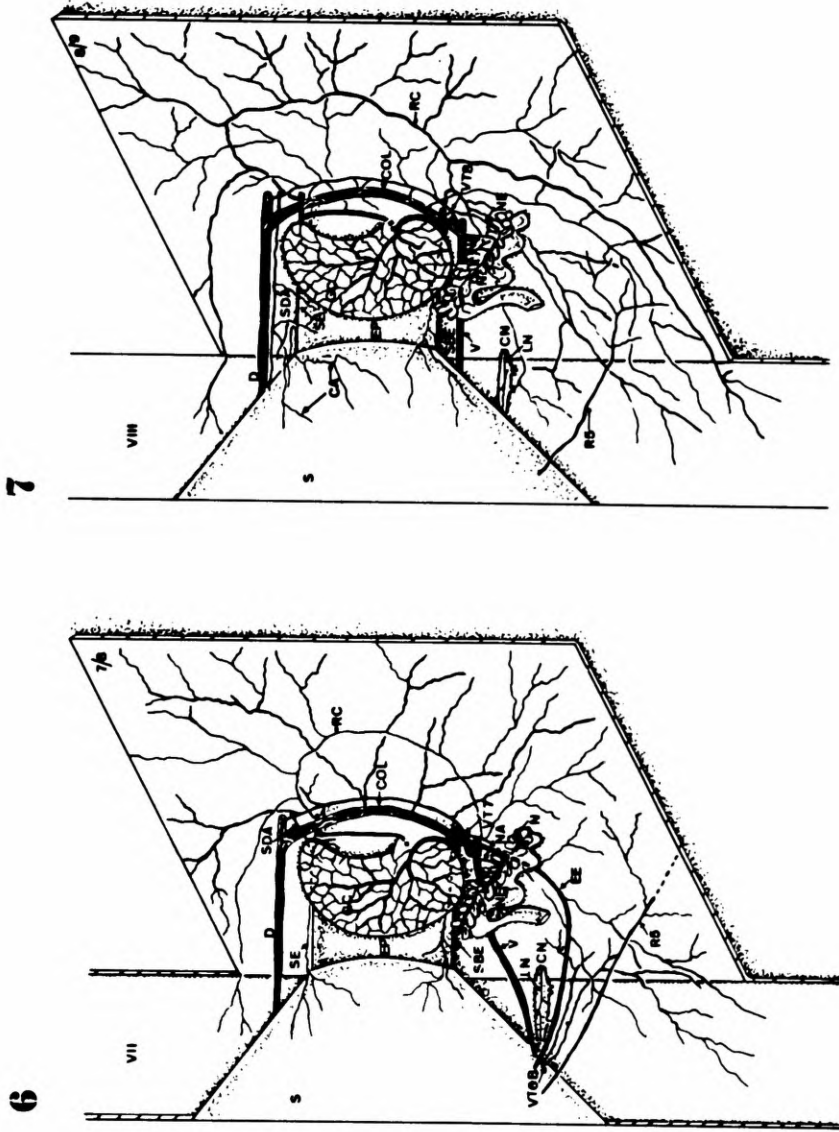


Fig. 6, vista lateral do segmento VII. O septo 7/8 foi parcialmente cortado e rebatido para trás. A glândula calcífera foi rebatida para frente e, a bexiga nefridial suprimida; 7, vista lateral do segmento VIII. O septo 8/9 foi cortado parcialmente e rebatido para trás. A glândula calcífera foi rebatida para frente e a bexiga nefridial suprimida.

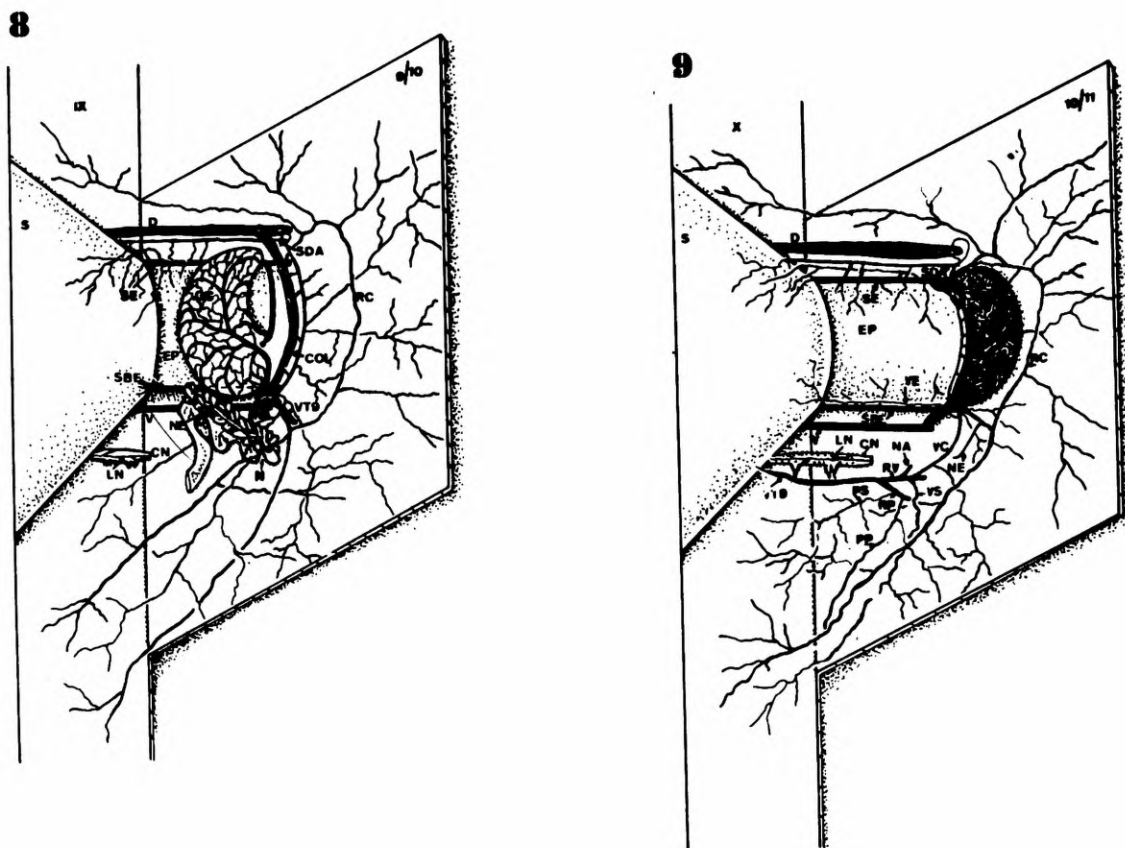


Fig. 8, vista lateral do segmento IX. O septo 9/10 foi cortado parcialmente e rebatido para trás. A glândula calcífera foi rebatida para frente e a baxiga nefridial suprimida; 9, vista lateral do segmento X. O septo 10/11 foi cortado parcialmente e rebatido para trás. O saco testicular e o nefrídio não foram representados.

3b — Vaso Septo-Intestinal (Figs. 1-3 e 19, SI)

Em número de três a quatro de cada lado do corpo, em cada segmento, originam-se do Vaso Comissural, no início de seu percurso parietal. Próximos à origem, elevam-se e correm sobre a face posterior do septo em direção à região ventro-lateral do intestino. Esses vasos ramificam-se e anastomosam-se, formando um plexo sobre o septo. A organização do plexo não é constante em todos os segmentos, apresentando variações como pode ser observado nas figuras 2 e 3.

O Vaso Septo-Intestinal mais próximo do nefrídio recebe sangue também do Vaso Nefridial Eferente (Figs. 2, 3 e 19, NE).

Após o plexo septal, os Vasos Septo-Intestinais perfuram o septo e fundem-se sucessivamente, constituindo um vaso septal único. Este segue sua trajetória ascendente e sinuosa na face anterior do septo, próximo ao intestino. Na região dorsal emite dois vasos que se unem ao Vaso Comissural (Figs. 1 e 19, C) e um ramo para a parede dorsal do intestino, que corre pela linha média dorsal do intestino. No seu percurso septal, estabelece ligações com o Plexo Intestinal através de numerosos e finíssimos capilares.

O Vaso Septo-Intestinal de *R. alatus* difere de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 174) pela região de origem no Vaso Comissural, por sua maior extensão e por não formar um plexo ventral como em *R. alatus*.

Em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158 fig. 1) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 19, fig. 2) aparece um único Vaso Septo-Intestinal por segmento. Este bifurca-se próximo à parede ventro-lateral do intestino no primeiro e na altura do nefrídio no segundo onde tem sua origem no Vaso Septo-Parietal Eferente. Já em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 23), este vaso origina-se do Vaso Septo-Neural Eferente também como um vaso único.

3b1 — Vaso Nefridial Eferente (Figs. 2-4, NE)

É um vaso muito delgado, que parte da região mais distal da alça nefridial primária (Fig. 4, AP) e percorre-a longitudinalmente, recebendo capilares ao longo de toda sua extensão. Próximo ao septo, recebe numerosos capilares provenientes das alças nefridiais secundárias (AS) e abre-se no Vaso Septo-Intestinal mais próximo do nefrídio.

O Vaso Nefridial Eferente de *R. alatus* assemelha-se ao de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158, fig. 1). Difere de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 172, fig. 1), onde tem percurso diferente e mantém ligações com os Vasos Comissural e Intercomissural, este último ausente em *R. alatus*. Difere, ainda, por conectar-se com o Vaso Comissural em *Lumbricus terrestris* (Johnston & Johnson, 1902: 76, fig. 1), *Metaphire* sp (Bahl, 1920: 106) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 20). Em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 23, fig. 1), o Vaso Nefridial Eferente conecta-se com os Vasos Septo-Parietal Eferente, Septo-Intestinal e Septo-Neural Eferente.

3c — Vaso Dorso-Intestinal (Figs. 1, 15 e 19, DI)

Até o segmento CXLII ou CXLVI, existe um par de Vasos Dorso-Intestinais por segmento. Cada um deles se origina de um Canal Transversal (CT) do Plexo Intestinal no primeiro terço do segmento e próximo ao Vaso Dorsal. Alarga-se bastante e abre-se látero-ventralmente no Vaso Dorsal. Do segmento CXLII ou CXLVI em diante, existem dois pares de Vasos Dorso-Intestinais por segmento. Nessa região, esses vasos apresentam calibre menor que os da região anterior e localizam-se no primeiro e segundo quartos do segmento.

Em um animal, foi encontrado, no segmento CC o Vaso Dorso-Intestinal posterior, originando-se como um vaso duplo no Canal Transversal, fundindo-se na metade de seu percurso e abrindo-se como um vaso único no Vaso Dorsal. Em outro animal foram encontrados, no segmento CCCXLV, três pares de Vasos Dorso-Intestinais.

Até o segmento CXLII ou CXLVI, o Vaso Dorso-Intestinal de *R. alatus* assemelha-se, pela posição no primeiro terço de cada segmento, ao de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 157), *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 174) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 21). Difere de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 21), onde tem posição mediana no segmento.

Do segmento CXLII ou CXLVI para trás, os Vasos Dorso-Intestinais assemelham-se aos de *Allolobophora caliginosa trapezoides* (Khalaf El-Duweini, 1940: 144), *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 390), *Lumbricus terrestris* (Johnston & Johnson, 1902: 317), *Amyntas heterochaetus* (Cecchini, 1916: 18), *Amyntas communissimus* (Aoki, 1932: 186) e *A. hawayanus* (Righi, 1966: 31).

Em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 72), existem dois pares de Vasos Dorso-Intestinais até o segmento CXXXV e do segmento CXXXVI ao último, um par. Em *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 386) existem dois pares na maior parte do intestino e na região retal (pós-tiflosolar), um.

Como em *R. alatus*, *M. coeruleus* e *Metaphire* sp apresentam duas regiões diferentes no intestino, com relação ao número de Vasos Dorso-Intestinais; entretanto é na região retal de *R. alatus* que ocorrem dois pares de Vasos Dorso-Intestinais por segmento e na anterior, um par.

4 — Plexo intestinal (Figs. 1 e 15, PI)

É formado por duas camadas de capilares na parede do intestino: uma interna e uma externa. Esta última constitui-se de finos capilares situados entre as células cloragógenas que a mascaram, dificultando sua observação.

O Plexo Intestinal interno (Figs. 1 e 15, PI) pode ser observado removendo-se as células cloragógenas que recobrem totalmente a parede do intestino.

É constituído, em cada segmento, por aproximadamente 25 Canais Transversais (CT) interligados por uma série de Canais Longitudinais (CL). Estes vasos podem ser vistos tanto pela face externa como interna do intestino. O número de canais de cada tipo equivale-se.

O Plexo Intestinal interno de *R. alatus* difere de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 175, fig. 2), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 23, fig. 1) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 23, fig. 2) onde há muito mais Canais Longitudinais do que Transversais e que desembocam no Canal Transversal que origina o Vaso Dorso-Intestinal de cada segmento.

4a — Irrigação do tiflosole

O tiflosole de *Rhinodrilus alatus* se apresenta como uma lâmina dorsal larga, que percorre o intestino a partir do segmento XX e estende-se até o CXLII ou CXLVI, em média até o CXLV. Nos segmentos XX a XXVII, o tiflosole apresenta-se repleto de sangue. Nos segmentos XXVIII até o término, foi possível reconhecer três regiões do tiflosole, com base no aspecto externo. A primeira região vai do segmento XXVIII ao XCVIII ou C e caracteriza-se por apresentar quatro pregas longitudinais (Fig. 19). Nos segmentos XCVIII ou C ao CXXIV ou CXXX, o tiflosole é pouco mais baixo e percorrido por uma única prega longitudinal. Na região terminal, situada após o segmento CXXIV ou CXXX, o tiflosole torna-se pouco mais volumoso e tem superfície lisa. Nas três regiões, o tiflosole é percorrido por capilares e seios sanguíneos que mantêm comunicações com o Plexo Intestinal interno, de onde recebem sangue. Vasos Tiflosolares e Dorso-Tiflosolares não foram reconhecidos. A drenagem do tiflosole é feita através de ligações entre os seus capilares e os Vasos Dorso-Intestinais que, por sua vez, enviam sangue para o Vaso Dorsal (Fig. 19).

Sangue proveniente do tiflosole, sendo enviado para o Vaso Dorsal, através dos Vasos Dorso-Intestinais, foi observado em *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 362) e em *Allolobo-*

phora caliginosa trapezoides (Khalaf El-Duweini, 1940: 113). O sistema de irrigação do tiflosole, porém, difere do de *Rhinodrilus alatus* por apresentarem Vasos Tiflosolares.

O tiflosole de *R. alatus* difere de *Glossodrilus* (= *Tikonus*) *peregrinus* (Michaelson, 1897: 369), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 24), *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 165), *R. duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 175), *Hormogaster redii* (Pitzorno, 1899: 58-59, figs. 9 e 11) e de *Lumbricus terrestris* (Fuchs, 1907: 399) não só quanto a forma, mas também quanto ao sistema de irrigação e drenagem. Nestas espécies, o tiflosole é irrigado por um ou mais Vasos Tiflosolares que se originam da união dos Canais Transversais da parede intestinal em cada segmento e drenado por um ou mais Vasos Dorso-Tiflosolares. Estes vasos faltam em *R. alatus*.

5. Vaso Subneural (Figs. 1, 15 e 19 SN)

Este vaso tem seu término no penúltimo segmento e localiza-se abaixo da cadeia nervosa, correndo sinuosamente junto à parede do corpo. Seu calibre é inferior ao do Vaso Ventral e não é um tronco retilíneo como os demais troncos longitudinais.

Faz parte do sistema eferente, recebendo pequenos capilares da parede ventral e drena, principalmente, a cadeia nervosa. Na região anterior de cada segmento, até o antepenúltimo, emite um par de Vasos Comissurais que estabelece ligações entre ele e o Vaso Dorsal. Assemelha-se ao Subneural de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 159) e de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 176, fig. 1); nesta última espécie, bem menor do que *R. alatus*, o calibre do vaso é maior.

Na maioria dos trabalhos, não há identificação quanto ao término do Vaso Subneural. Aoki (1932: 191) refere-se a ele, em *Amyntas communissimus* como estando presente até o último segmento, onde se capilariza, e, em *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: fig. 2) é indicado também no último segmento, sendo contínuo com os Vasos Comissurais deste segmento.

O Vaso Subneural não é constante entre os Oligochaeta terrestres, faltando em *Desmogaster doriae* (Rosa, 1890: 372-373), *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 61), *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936), *Rhinodrilus horsti* (Horst, 1891: 81), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 20) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978:9).

b. Segmentos pré-clitelaes e clitelaes

As regiões pré-clitelar e clitelar compreendem os segmentos I a XXXI, ocupando o clitelo os segmentos 1/2 XVI ou XVII a XXX ou XXXI. O tubo digestivo nesta região é formado pela faringe (Figs. 5 e 15, F) até o segmento III, esôfago anterior (EA) em IV e V, moela (M) em VI, esôfago posterior (Figs. 6-18, EP) em VII a XIX com três pares de glândulas calcíferas (Figs. 6-8 e 15-16, GC), e intestino (Figs. 12, 15 e 19, I) que se inicia no segmento XX. A partir do segmento III para trás há um par de nefrídios (Figs. 5-8, 12, N) segmentares. O sistema nervoso apresenta os gânglios cerebróides (= supra-faríngeos) (Figs. 5 e 15, G) em III e os gânglios subfaríngeos em IV, seguindo-se a cadeia nervosa ganglionar ventral (CN). Dois pares de sacos testiculares encontram-se em X e XI, dois pares de vesículas seminais em XI e XII (Fig. 10, VES) e um par de ovários em XIII.

Do aparelho circulatório encontram-se nesta região, como troncos longitudinais, os Vasos Ventral, Látero-Neurais, Dorsal, Subdorsal Aferente, Extra-Esofágicos, Subesofágico e Supra-Esofágico. Exceto os Vasos Látero-Neurais e Extra-Esofágicos, que são pares, os demais são ímpares. O Vaso Subneural é encontrado do segmento XV para trás.

1. Vaso Ventral (Figs. 5-18, V)

Este tronco longitudinal, como nos segmentos pós-clitelaes, situa-se entre o tubo digestivo e cadeia nervosa, sustentado pelo mesentério ventral. É o principal aferente da região. Até o segmento VII, o Vaso Ventral é retilíneo e próximo ao tubo digestivo; para frente (Fig. 5, V) afasta-se do mesmo e torna-se algo sinuoso. O calibre do Vaso Ventral

diminui relativamente pouco nos segmentos anteriores. Imediatamente, atrás do anel nervoso circumfaringeo, bifurca-se (Fig. 5). Cada um dos ramos resultantes desta bifurcação divide-se em: (1) um vaso que acompanha o anel nervoso, terminando na parede da faringe junto aos gânglios cerebróides (G); (2) um vaso que se dirige à cadeia nervosa, unindo-se ao Vaso Látero-Neural na sua origem e; (3) três ramos parietais que se dividem intensamente e irrigam os segmentos I a III. Estes últimos ramos correspondem, funcionalmente, aos Vasos Ventro-Tegumentares dos segmentos posteriores.

Comunicação direta entre os Vasos Ventral e Látero-Neural ocorre também na altura do intersegmento 3/4 e, ligação indireta, nos segmentos V e VI através do Vaso Neural Aferente (Fig. 5, AN). O Vaso Ventral mantém comunicações com o Vaso Dorsal através dos Corações Laterais (Figs. 6, 7, 8, 15 e 16, COL) nos segmentos VII a IX e com o Vaso Supra-Esofágico através dos Corações Intestinais (Figs. 9, 10, 15 e 17, CI) nos segmentos X e XI. Na região anterior da abertura dos Corações Laterais de VIII e IX e dos Corações Intestinais, o Vaso Ventral apresenta um par de válvulas voltadas para a extremidade posterior do corpo (Figs. 20 e 22, VA). Na abertura dos Corações Laterais do segmento VII, existem dois pares de válvulas: o primeiro par prende-se, em sua maior parte, na parede dos Corações Laterais e o segundo se situa na junção destes com o Vaso Ventral; estas últimas válvulas encontram-se voltadas para a região anterior (Fig. 20, VA). Válvulas situadas no Vaso Ventral, como em *Rhinodrilus alatus*, não são indicadas para outras espécies de Oligochaeta. Normalmente, elas são encontradas na porção basal dos Corações Laterais.

Na maioria dos animais observados (80%), o Vaso Ventral emite, no segmento V, um par de Vasos Ventro-Intestinais (Figs. 5 e 15, VI) em direção à linha média ventral do esôfago anterior. Nos demais 20%, estes vasos não partem do Vaso Ventral, e sim dos Vasos Ventro-Tegumentares do segmento V (VT5). Nos demais segmentos pré-clitelaes e clitelaes, faltam Vasos Ventro-Intestinais, como acontece em *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 177) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 26).

Nos segmentos IV, V, XV e posteriores, o Vaso Ventral emite um par de Vasos Ventro-Tegumentares (Figs. 5 e 15, VT) e, no segmento VI, dois pares (Fig. 5, VT6 A e VT6B). A topografia destes vasos, porém, varia bastante, como será visto a seguir.

1a. Vaso Ventro-Tegumentar (Figs. 5-9 e 11-19, VT)

Falta nos segmentos I a III e X a XVI, nos demais, existe um par por segmento, a partir de IV, com exceção do segmento VI onde existem dois pares. Estes vasos partem diretamente do Vaso Ventral, exceto nos segmentos VII a IX, onde partem da região basal dos Corações Laterais, próximo da abertura dos mesmos no Vaso Ventral.

No segmento IV, o Vaso Ventro-Tegumentar anterior (Fig. 5, VT4) antes de atingir a parede do corpo, emite um ramo para a faringe, onde se capilariza na região posterior, terminando dorsalmente. O ramo principal deste vaso subdivide-se na parede do corpo, irrigando-a.

O Vaso Ventro-Tegumentar do segmento V (VT5) atinge a parede do corpo em VI, onde emite um curto Vaso Neural Aferente (AN), que se abre no Vaso Látero-Neural (LN) em V. A porção parietal deste Vaso Ventro-Tegumentar irriga a parede látero-dorsal do segmento V e látero-ventral de IV, terminando embaixo da cadeia nervosa em III. Em 20% dos animais estudados, este Vaso Ventro-Tegumentar (VT5) emite, logo após sua origem, um ramo para a parede esofágica.

No segmento VI, o Vaso Ventro-Tegumentar anterior (Fig. 5, VT6 A) emite um Vaso Neural Aferente ao atingir a parede do corpo. O ramo principal corre em direção do dorso, ramificando-se na face anterior do septo 6/7 e na parede do próprio segmento. O Vaso Ventro-Tegumentar posterior do segmento VI (Figs. 5 e 6, VT6B), origina-se do Vaso Ventral, pouco antes do septo 6/7. Divide-se em um ramo septal que irriga parte da face anterior deste septo e dois outros ramos que o perfuram. Estes dois últimos terminam um na parede ventro-lateral do segmento VII e outro na face anterior do septo 7/8, irrigando-os.

Os Vasos Ventro-Tegumentares do segmento VII (Fig. 6, VT7) originam-se da base dos Corações Laterais deste segmento. Cada um deles dirige-se ao dorso pela face anterior do septo 7/8 terminando no Vaso Subdorsal Aferente (SDA). Logo após a origem, o Vaso Ventro-Tegumentar emite um Vaso Nefridial Aferente (NA) e um ramo para a parede esofágica. Este último capilariza-se, irrigando o esôfago posterior e a face posterior do septo 6/7. Em seu percurso em direção ao dorso, o Vaso Ventro-Tegumentar emite capilares que irrigam a parede do Coração Lateral e vasos septais intensamente ramificados. Estes vasos septais correm pela face anterior do septo 7/8, atingindo também a parede do segmento VII.

A topografia do Vaso Ventro-Tegumentar do segmento VIII (Fig. 7, VT8) é semelhante à do VII, sendo em ambos, vasos intrasegmentares.

Vasos oriundos da porção basal dos Corações Laterais são encontrados em várias Megascolecidae como *Pontodrilus* sp (Perrier, 1881: 219), *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 66), *M. tenax*, *M. dorsalis*, *M. coxii*, *Diporochaeta yarraensis*, *D. tanjilensis*, *D. bakeri* (Buchanan, 1909), *Megascolex australis*, *Notoscolex queenslandica*, *N. grandis*, *N. saccarius*, *Plutellus manifestus* (Buchanan, 1910) e *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 262). Estes vasos são encontrados também nas Glossoscolecidae como *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 26), *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 170), *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 181) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 28).

Na maioria das espécies acima citadas, os vasos provenientes dos Corações Laterais irrigam a parede do corpo, septos e tubo digestivo. Em *Glossoscolex paulistus* e *Fimoscolex inurus*, além destas estruturas, eles irrigam também os nefrídios como em *Rhinodrilus alatus*. Em *R. duseni*, os vasos oriundos da porção basal dos Corações Laterais, irrigam apenas os nefrídios e glândulas calcíferas, no que diferem de *R. alatus*.

No segmento IX, um par de volumosos Vasos Ventro-Tegumentares (Figs. 8, 9 e 15, VT9), parte da região de abertura dos Corações Laterais no vaso Ventral. Cada um destes vasos apresenta uma porção intra-segmentar de topografia semelhante à dos Vasos Ventro-Tegumentares dos segmentos VII e VIII e um ramo de maior calibre que perfura o septo 9/10. Este último segue na cavidade do corpo em direção aos segmentos posteriores. Próximo ao septo 10/11, o Vaso Ventro-Tegumentar (Figs. 9 e 15, VT9) bifurca-se em dois troncos principais que, de acordo com a função, foram denominados de Ramo Visceral (RV) e Ramo Parietal (RP).

Uma divisão do Vaso Ventro-Tegumentar do segmento IX, em dois troncos principais também ocorre em *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 181, fig. 6). Nesta espécie, no entanto, o tronco que corresponde ao Ramo Visceral de *R. alatus* emite vasos aferentes apenas para os nefrídios dos segmentos X a XVII.

(a) Ramo Visceral (Figs. 9-11, 15 e 17, RV)

Este ramo, após sua origem no segmento X (Fig. 9, RV), emite três vasos principais: um Vaso Nefridial Aferente (NA), um Septal bastante ramificado (VS) e um terceiro Cardíaco (VC) que percorre o septo, próximo ao tubo digestivo, abrindo-se no Vaso Subdorsal Aferente (SDA). O Vaso Septal desce pelo septo e atinge a parede látero-dorsal do segmento X. O Vaso Cardíaco origina, em seu percurso, ramos septais, capilares cardíacos e capilares para a parede do Vaso Dorsal, além de um Vaso Esofágico (VE) que corre para diante na região látero-ventral do esôfago e capilariza-se na face posterior do septo 9/10.

Após originar os vasos que irrigam o segmento X, o Ramo Visceral perfura o septo 10/11, correndo na cavidade do corpo, em direção posterior e paralelamente ao Vaso Ventral (Figs. 10 e 15, RV). Em sua região distal, no segmento XI, antes de perfurar o septo 11/12, origina um Vaso Esofágico (VE) e um Cardíaco (VC). O Vaso Esofágico corre pela parede ventral do esôfago, capilarizando-se sobre ele e na face posterior do septo 10/11. O Vaso Cardíaco origina um Vaso Nefridial Aferente (NA) e, em seu per-

curso em direção ao dorso, origina numerosos capilares para o septo e Coração Intestinal, abrindo-se, finalmente, no Vaso Subdorsal Aferente.

Nos segmentos XIII a XV, o Ramo Visceral (Fig. 11, RV), continua quase paralelamente ao Vaso Ventral, levando sangue aos nefrídios destes segmentos, através de Vasos Nefridiais Aferentes (NA) segmentares. No segmento XIII, origina um Vaso Esofágico (VE). Este corre para a frente pela região ventral do esôfago, terminando na face posterior do septo 11/12.

(b) Ramo Parietal (Figs. 9-11, 15 e 17, RP)

É o ramo do Vaso Ventro-Tegumentar do segmento IX responsável pela irrigação parietal dos segmentos X a XVII e parte dos septos 10/11 e 11/12. No segmento X, este ramo (Fig. 9, RP) emite dois vasos septais. O primeiro percorre a face anterior do septo 10/11, atingindo a parede ventral do segmento de origem (PS). O segundo tem maior calibre, perfura o septo 10/11 próximo a inserção do mesmo e termina na parede ventrolateral do segmento XI (Figs. 9 e 10, PP).

O Ramo Parietal, em seu percurso pelo segmento XI, apresenta-se destacado da parede do corpo, dirigindo-se ao septo 11/12 (Fig. 10, RP). Neste septo origina, normalmente, dois vasos que percorrem a face anterior do mesmo e penetram na parede látero-dorsal do segmento XI (PS). Ainda em XI, bifurca-se e os ramos originados (Figs. 10 e 15, RP1 e RP2), perfuram o septo 11/12, atingindo a parede lateral do segmento XII (Fig. 11).

Do segmento XII em diante, estes ramos parietais do Vaso Ventro-Tegumentar do segmento IX ramificam-se intensamente, e formam uma rede capilar parietal anastomosada entre si e com ramos do Vaso Ventro-Tegumentar de XVII (Fig. 11, VT17). Alguns vasos desta rede irrigam a região ventro-parietal, anastomosando-se com os simétricos sob a cadeia nervosa. Estabelecem ainda ligações com o Vaso Látero-Neural (LN), como pode ser observado no segmento XVI (AN).

Rede semelhante à encontrada em *Rhinodrilus alatus* pode ser observada nos segmentos XI a XIV, em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 32, fig. 7), nos segmentos genitais de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 170), nos segmentos XV a XVIII de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 180) e nos segmentos XI a XIV de *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 32, fig. 8).

Cada Vaso Ventro-Tegumentar do segmento XV (Figs. 11-13, VT 15), origina-se do Vaso Ventral pouco antes do septo 15/16, corre em direção ao septo, perfurando-o pouco acima do nefrídio. No segmento XVI, o Vaso Ventro-Tegumentar não apresenta ramo parietal, ramifica-se no nefrídio e funciona apenas como Vaso Nefridial Aferente.

O Vaso Ventro-Tegumentar do segmento XVI (VT16), bifurca-se logo após o septo 16/17, resultando um Vaso Nefridial Aferente (Fig. 13, NA) e um ramo parietal (Fig. 13, VPA), correspondente ao Vaso Ventro-Parietal Aferente dos segmentos pós-clitelaes. Este irriga a parede ventral do segmento XVII e do anterior, assim como os correspondentes sacos setíferos *a* e *b*.

No segmento XVII, o Vaso Ventro-Tegumentar (Figs. 11-13 e 15, VT17) perfura o septo 17/18 e, como no segmento anterior, emite os Vasos Ventro-Parietal Aferente e Nefridial Aferente. Continua em direção ao dorso e, ao atingir a parede do corpo, curva-se para diante e anastomosa-se com o Vaso Ventro-Tegumentar do segmento IX (Fig. 11, RP2). Em todo o seu trajeto, o Vaso Ventro-Tegumentar emite numerosos vasos responsáveis pela irrigação dos segmentos XVIII a XVI e parte do XV.

O segmento XVII é a região de transição quanto à topografia dos Vasos Ventro-Tegumentares que de XVIII para trás repete-se segmentarmente. Região de transição ocorre também em outras espécies de Oligochaeta, porém, em segmentos e de forma diferentes. Em *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 180), a transição se dá no segmento XVIII com a presença de dois pares de Vasos Ventro-Tegumentares neste segmento, um que irriga o próprio segmento e outro que perfura o septo e vai irrigar o XIX. Além disso, em *R. duseni*, os segmentos XV e XVIII, os Vasos

10

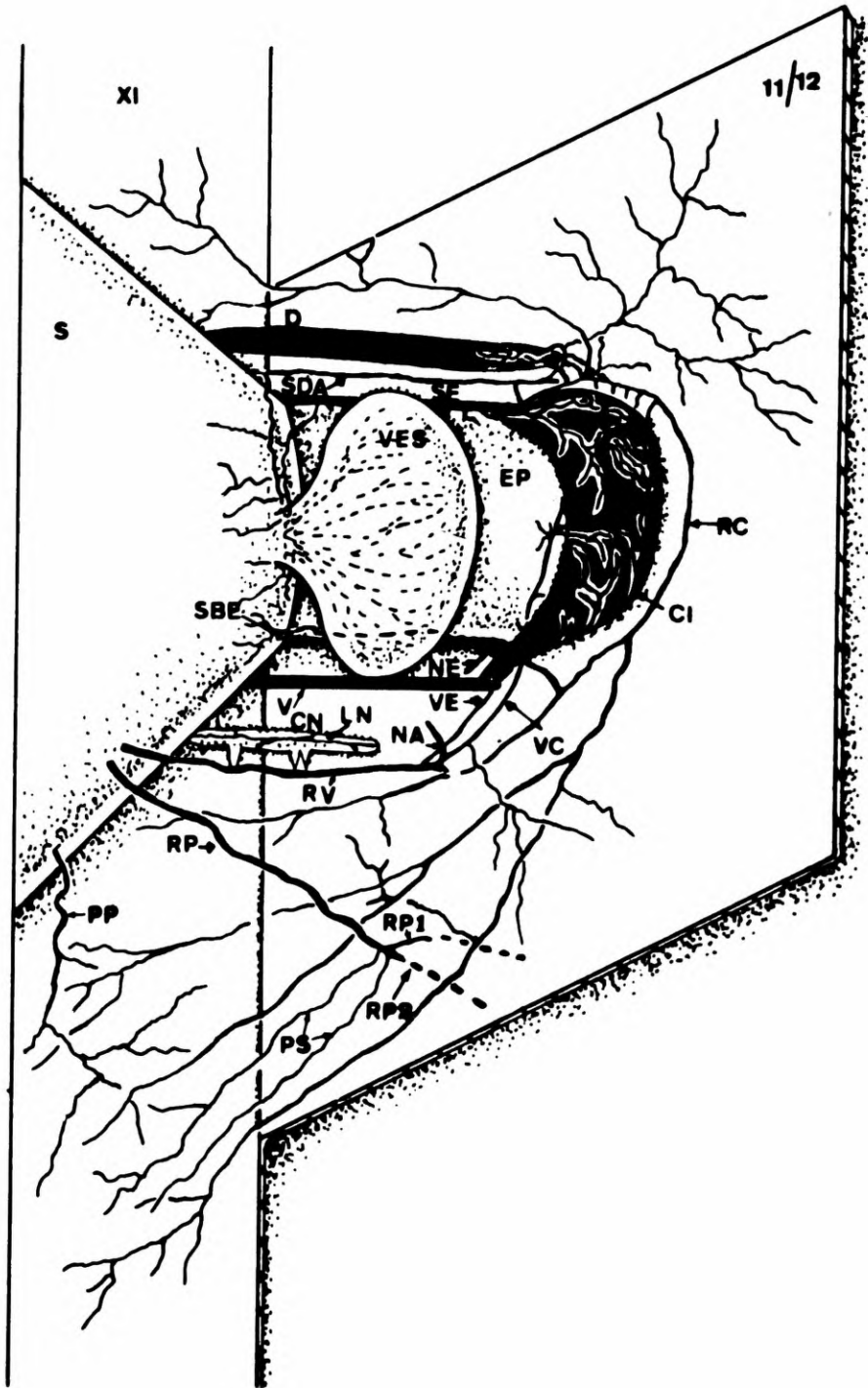


Fig. 10, vista lateral do segmento XI. O septo 11/12 foi cortado parcialmente e rebatido para trás. Foram também rebatidos o Coração Intestinal e a vesícula seminal. O saco testicular não foi representado.

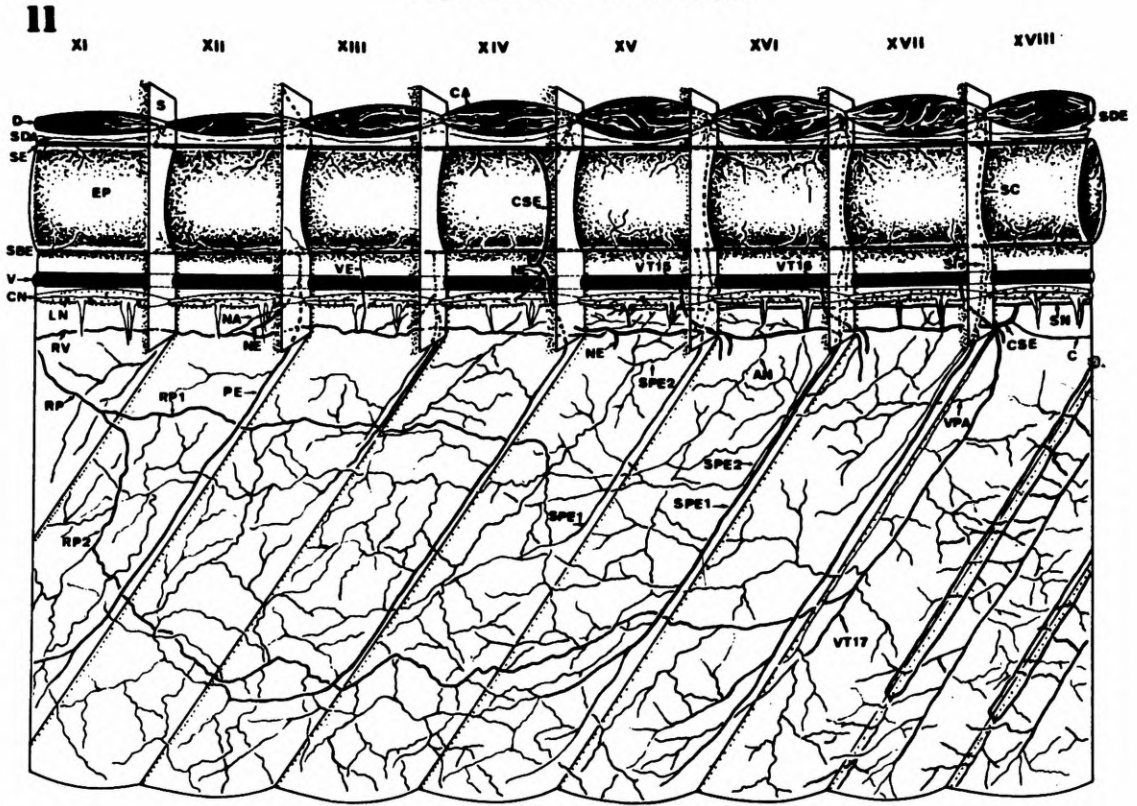


Fig. 11, vista lateral dos segmentos XI a XVIII. Os septos foram representados apenas na sua parte mais interna. Não foram representados os órgãos genitais, os nefrídios e a maioria dos vasos parietais e septais do segmento XI.

Ventro-Tegumentares são intra-segmentares e não intersegmentares como em *R. alatus*. Em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 168), o segmento de transição é o XIX, onde também ocorrem dois pares de Vasos Ventro-Tegumentares, como em *R. duseni*, sendo que um irriga o segmento XIX e outro, o seguinte.

Em *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 372, fig. 5) e *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 387, fig. 2) a transição ocorre em XII, onde o único par de Vasos Ventro-Tegumentares, irriga os segmentos XII e XIII.

O sistema de Vasos Ventro-Tegumentares de *Rhinodrilus alatus*, na região pré-clitelar, aproxima-se mais do de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 26), por apresentar Vasos Ventro-Tegumentares nos segmentos VII e VIII oriundos dos Corações Laterais, o que também ocorre em *R. duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 77), onde faltam os Vasos Ventro-Tegumentares desses segmentos.

1a1 — Vaso Neural Aferente (Figs. 5, 11, 14, 15 e 18 AN)

Está presente nos segmentos V, VI, XVI, XIX e posteriores.

Nos segmentos V e VI, os Vasos Neurais Aferentes originam-se do Vaso Ventro-Tegumentar quando este atinge a parede do corpo. Dirigem-se à cadeia nervosa, abrindo-se no Vaso Látero-Neural (LN) próximo aos nervos segmentares posteriores, destes segmentos (Figs. 5 e 15).

No segmento XVI, origina-se do Ramo Parietal do Vaso Ventro-Tegumentar do segmento IX (Fig. 11, RP1). Corre pela parede ventral, acompanha os nervos segmentares anteriores, abrindo-se no Vaso Látero-Neural.

Nos segmentos XVII e XVIII (Fig. 13), um pequeno vaso, proveniente da parede ventral do corpo, acompanha os nervos segmentares anteriores, abrindo-se no Vaso Látero-Neural. É provável que este vaso corresponda ao Neural Aferente, porém, não foi observada uma ligação direta com o Vaso Ventro-Tegumentar.

12

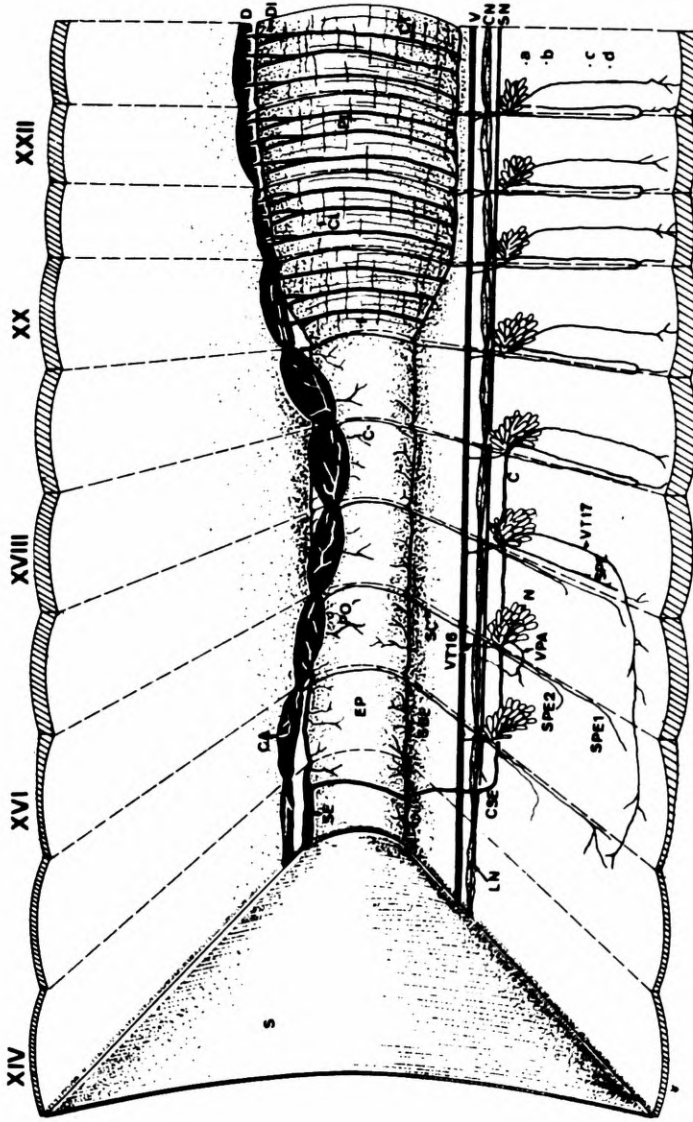


Fig. 12, vista lateral dos segmentos XIV a XXIII, onde são representadas esquematicamente apenas algumas alças nefridiais secundárias.

Do segmento XIX em diante, os Vasos Neurais Aferentes seguem o mesmo padrão da região pós-clitelar (Figs. 14 e 15, AN).

Vaso Neural Aferente semelhante ao de *Rhinodrilus alatus* é indicado em quase todos os segmentos pré-clitелares e clitелares de *Lumbricus terrestris* (Bell, 1957: 193, fig. 1) e em *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 388, fig. 2).

1a2 — Vaso Nefridial Aferente (Figs. 5-11, 13 e 15, NA)

Dois pares de vasos principais provenientes do Vaso Dorsal são os responsáveis pela irrigação da massa nefridial situada ao redor do esôfago anterior, que contém os nefrídios dos segmentos III a VI. O primeiro vaso (Fig. 5, NA1) parte do Vaso Dorsal, pouco antes do seu término na parede dorsal da faringe. Dirige-se para a massa nefridial, dividindo-se em três ramos principais. Dois deles penetram entre as alças nefridiais e o terceiro atinge a parede dorso-lateral do esôfago e faringe, onde se capilariza. O segundo Vaso Nefridial Aferente (NA2) origina-se de um ramo (R5) do Vaso Dorsal no segmento V. Dirige-se à massa nefridial, ramificando-se por entre as alças.

Ramo do Vaso Dorsal, irrigando nefrídios da região anterior é conhecido apenas de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 171 e 172). Nesta espécie, entretanto, a massa nefridial recebe sangue também do Vaso Ventro-Tegumentar do segmento VI.

Nos segmentos VII a IX, os Vasos Nefridiais Aferentes (Figs. 6-8 e 15, NA) partem dos Vasos Ventro-Tegumentares, próximo de sua origem. Dirigem-se aos nefrídios, ramificando-se na sua porção mais ventral.

Os Vasos Nefridiais Aferentes do segmento X a XV, originam-se do Ramo Visceral (Figs. 9-11 e 15, RV) do Vaso Ventro-Tegumentar do segmento IX, o qual termina como Vaso Nefridial Aferente do segmento XV. O mesmo pode ser observado em *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 181) nos segmentos X a XVII.

No segmento XVI, o Vaso Ventro-Tegumentar (Figs. 11, 13 e 15, VT15) não emite ramos parietais. Ele próprio funciona como Vaso Nefridial Aferente, capilarizando-se nas alças nefridiais no segmento XVI.

O Vaso Nefridial Aferente do segmento XVII (Fig. 13, NA) é um dos ramos do Vaso Ventro-Tegumentar de XVI (VT16) e em XVIII origina-se deste vaso de XVII, logo após a saída do Vaso Ventro-Parietal Aferente. Nos demais segmentos, a topografia do Vaso Nefridial Aferente é semelhante à encontrada nos segmentos pós-clitелares.

Nos segmentos XIX a XXXI, o Vaso Nefridial Aferente origina-se na mesma altura que o Vaso Neural Aferente, como acontece nos segmentos XVIII a XXVI de *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1878: 171), em relação ao Vaso Septo-Neural Aferente deste último.

É interessante notar que os Vasos Nefridiais Aferentes de *R. alatus*, em XVI a XVIII, são bem mais volumosos que nos demais segmentos.

1a3 — Vaso Ventro-Parietal Aferente (Figs. 11-15, VPA)

Este vaso está presente do segmento XVII para trás, irrigando a parede ventral do corpo.

Nos segmentos XVII e XVIII, origina-se do Vaso Ventro-Tegumentar após este perfurar o septo. Dirige-se para a parede do corpo onde se ramifica, mas irriga, principalmente, a parede ventral do segmento imediatamente anterior, isto é, XVI e XVII, respectivamente. Nestes segmentos, um dos ramos acompanha os pares de nervos segmentares posteriores, abrindo-se no Vaso Látero-Neural.

Por irrigar principalmente o segmento anterior e ter ligações com o Vaso Látero-Neural, o Vaso Ventro-Parietal Aferente do *Rhinodrilus alatus*, nos segmentos XVII e XVIII, assemelha-se ao Vaso Septo-Neural Aferente de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 20, fig. 1) e *R. duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 166, fig. 1). Apesar de nestas duas últimas espécies não ocorrer Vasos Látero-Neurais, os Vasos Septo-Neurais Aferentes são os aferentes da cadeia nervosa. Foi mantido o nome de Vaso Ventro-

Parietal Aferente, em *Rhinodrilus alatus*, porque sua função principal é de irrigar a parede ventral dos segmentos XVI e XVII e, por sua origem ser semelhante ao vaso de mesmo nome nos segmentos XX e posteriores. Contudo, difere destes por unir-se ao Vaso Látero-Neural no segmento imediatamente anterior ao de origem e não no próprio segmento, como de XX para trás.

No segmento XIX, um pequeno vaso parietal ventral chega ao Vaso Látero-Neural, acompanhando os nervos segmentares posteriores. Provavelmente, é um ramo do Vaso Ventro-Parietal Aferente, porém, sua ligação com este vaso, não foi possível confirmar.

1b — Vaso Ventro-Intestinal (Figs. 5 e 15, VI)

Apesar dos Vasos Ventro-Intestinais da região anterior irrigarem a parede esofágica, são assim denominados, por homologia com os de mesmo nome da região pós-clitelar.

Um par de Vasos Ventro-Intestinais origina-se do Vaso Ventral, no segmento V. Cada um deles eleva-se em direção ao esôfago anterior, subdividindo-se em três delgados ramos que irrigam a parede esofágica. Isso ocorre em 80% dos animais estudados. Nos demais 20%, tais vasos originam-se dos Vasos Ventro-Tegumentares do segmento V (Figs. 5 e 15, VT5). Nos segmentos clitelares e pré-clitelares restantes, não existem Vasos Ventro-Intestinais.

Nas espécies onde ocorrem Vasos Ventro-Intestinais, eles faltam na região anterior. Esta ausência é mencionada em *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 260), *Lampito mauritii* (Vasudevan, 1939: 316), *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 388). *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 20), *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 177) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 26).

2 — Vaso Subdorsal Aferente (Figs. 6-11, 13-18, SDA)

É um vaso delgado e contínuo que se estende do segmento VII ao XIX, entre o Vaso Dorsal e o tubo digestivo. Tem curso paralelo ao Vaso Dorsal, sendo sustentado pelo mesentério dorsal, presente nesta região. O Vaso Subdorsal Aferente origina-se de capilares provenientes da parede esofágica dorsal, na região posterior do segmento VII (Fig. 6). Nos segmentos VII a XI recebe sangue através de ramos dos Vasos Ventro-Tegumentares respectivos (Figs. 6-10, VT7-9). Termina em capilares na parede do Vaso Dorsal, no segmento XIX (Fig. 14).

Em seu percurso, o Vaso Subdorsal Aferente emite vasos para a parede do Vaso Dorsal, parede esofágica posterior, face posterior dos septos 7/8 a 11/12, face anterior de 11/12 e vesículas seminais.

Os capilares para a parede do Vaso Dorsal partem normalmente da face anterior dos septos intersegmentares, ou seja, dirigem-se ao Vaso Dorsal e, atingindo-o, capitalizam-se intensamente em sua parede. Ocasionalmente, alguns capilares delgados partem da região intra-segmentar do Vaso Subdorsal Aferente para o Vaso Dorsal (Figs. 13 e 14, SDA). Capilares oriundos do Vaso Subdorsal Aferente, para a parede esofágica, podem ocorrer nos intersegmentos correndo pelos septos ou em regiões intra-segmentares, seguindo, então, pelo mesentério dorsal. Os septos 7/8 a 11/12 apresentam sua face posterior bastante irrigada, nas proximidades do tubo digestivo (Fig. 7, CA). Estes capilares septais atingem maior extensão nos septos 10/11 e 11/12, atingindo as vesículas seminais (Fig. 10, VES), irrigando-as.

3 — Vasos Látero-Neurais (Figs. 5-18, LN)

Como na região pós-clitelar, são dois troncos longitudinais contínuos e de fino calibre, que correm lateralmente à cadeia nervosa, emitindo capilares finíssimos que a irrigam. Em muitos pontos, estes capilares anastomosam-se com os simétricos, formando comissuras que ligam os dois Vasos Látero-Neurais dorsalmente à cadeia nervosa.

13

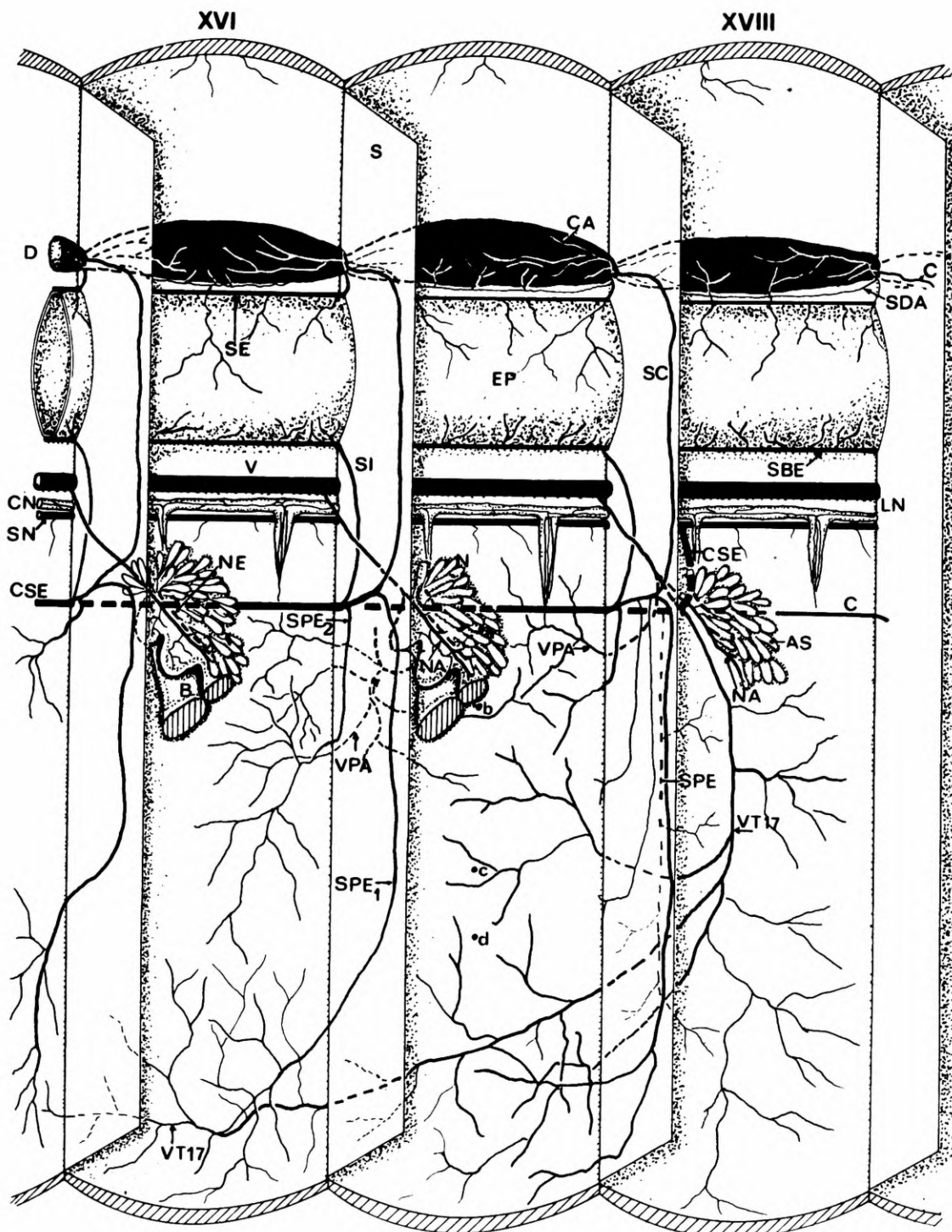


Fig. 13, vista lateral dos segmentos XVI a XVIII. Os septos foram cortados parcialmente e rebatidos para trás. Em XVI e XVIII, a bexiga e a alça primária dos nefridios foram seccionadas, e em XVIII representadas apenas as alças nefridiais secundárias.

14

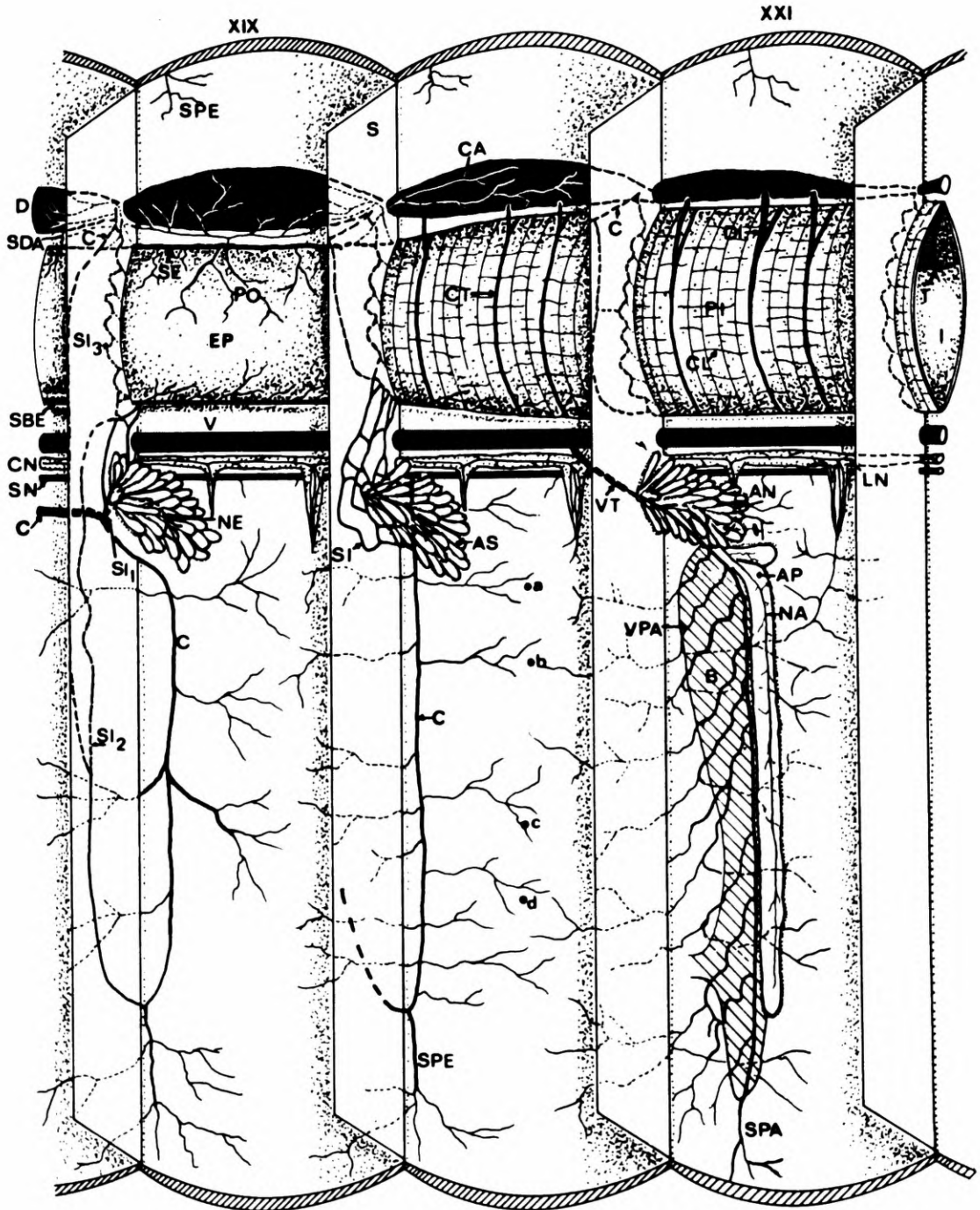


Fig. 14, vista lateral dos segmentos XIX a XXI. Os septos foram cortados parcialmente e rebatidos para frente. Em XIX e XX não foram representados os Vasos Ventro-Tegumentares, bem como a bexiga e alça primária dos nefridios. Em XXI não foram representados os Vasos Comissural, Septo-Parietal Eferente e Septo-Intestinais.

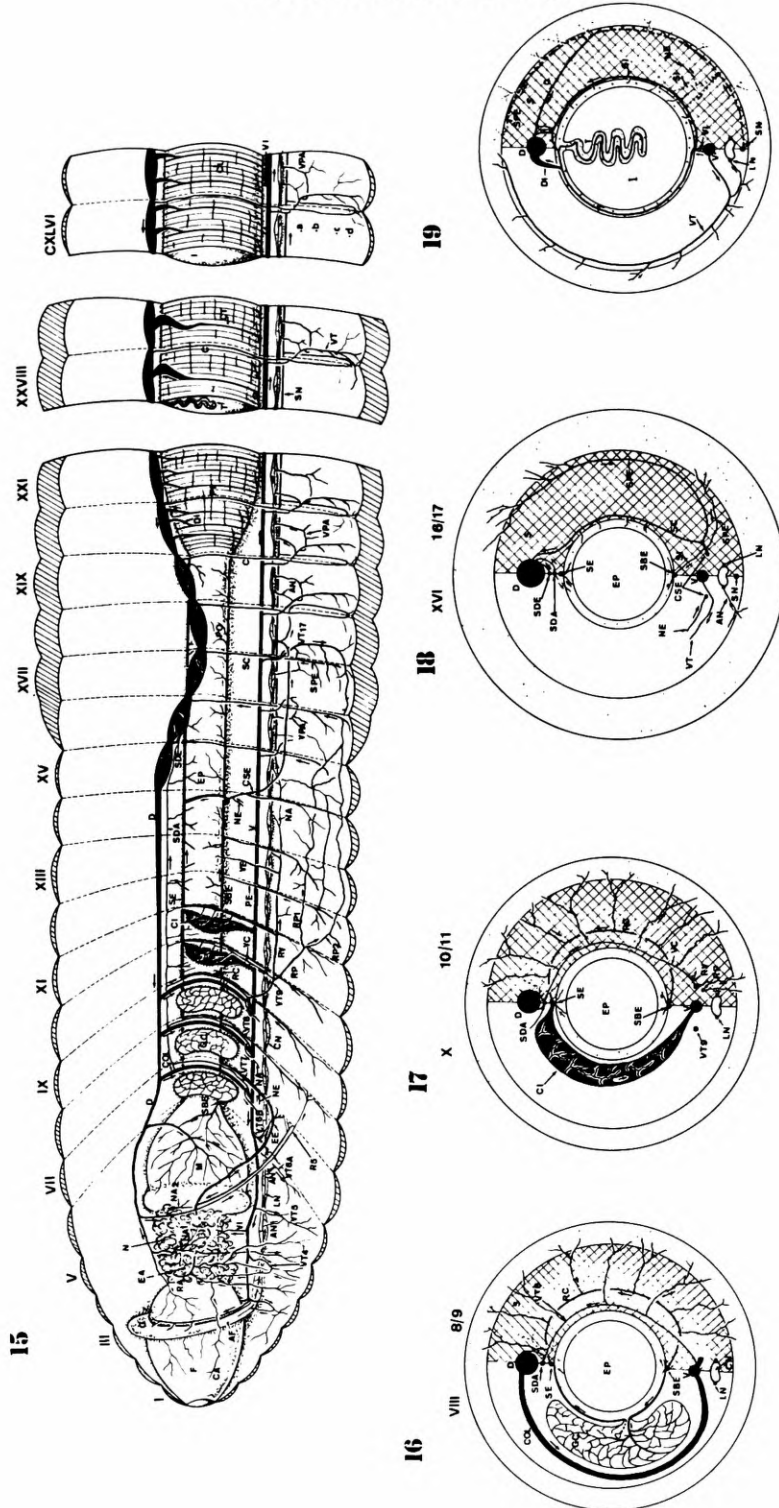


Fig. 15, esquema geral da circulação. Não foram representados nefrídios, órgãos genitais e os capilares mais finos; 16, esquema de um corte transversal passando pelo segmento VIII e septo 8/9. Não foram representados os nefrídios com seus vasos, assim como os capilares da parede do Coração Lateral; 17, esquema de um corte transversal passando pelo segmento X e septo 10/11. Foram suprimidos os nefrídios; 18, esquema de um corte transversal passando pelo segmento XVI e septo 16/17. Foram suprimidos os nefrídios; 19, esquema de um corte transversal passando por um segmento compreendido entre os XXXI e C. Foram suprimidos os nefrídios.

Cada Vaso Látero-Neural origina-se na base do anel nervoso circunfaringeo, onde recebe um dos ramos provenientes da bifurcação mais anterior do Vaso Ventral. Em seu percurso, na altura do intersegmento 3/4, recebe outro ramo do Vaso Ventral e nos segmentos V, VI e XVI recebe os Vasos Neurais Aferentes (Figs. 5, 11, 15 e 18, AN). Em XVI, recebe, ainda, junto ao par de nervos posteriores, sangue do Vaso Ventro-Parietal Aferente do segmento XVII (Figs. 11 e 13, AN). Em XVII, recebe um vaso da parede do corpo que acompanha o nervo segmentar anterior e ramo do Vaso Ventro-Parietal Aferente do segmento XVIII junto aos nervos posteriores (Figs. 11, 13 e 15, VPA). No segmento XVIII, foram observados ramos provenientes da parede do corpo que acompanham os nervos segmentares posteriores e anteriores e que se ligam ao Vaso Látero-Neural. Não foram, no entanto, identificadas suas ligações com outros vasos, como já foi dito anteriormente. Do segmento XIX para trás, cada um Vaso Látero-Neural recebe, por segmento, os Vasos Neural Aferente e Ventro-Parietal Aferente, como na região pós-celular.

Vasos Látero-Neurais contínuos como em *Rhinodrilus alatus* ocorrem em *Hormogaster redii* (Pitzorno, 1889: 53) e em *Lumbricus terrestris* (Bell, 1957: 196), sendo que, neste último, tais vasos correm dorsalmente à cadeia nervosa, na região anterior. Fuchs (1907: 402, fig. 1), porém, afirma que em *L. terrestris* os Vasos Látero-Neurais correm lateralmente à cadeia nervosa em toda a sua extensão, da mesma maneira que em *R. alatus* e *H. redii*.

4 — Vaso Dorsal (Figs. 5-18, D)

Este vaso corre em linha reta no sentido pósterio-anterior até o segmento XX. No segmento XX, torna-se mais volumoso, aumenta gradativamente seu volume nos segmentos anteriores, atingindo o máximo de seu calibre na altura dos segmentos XVIII ou XVII. Nos segmentos XX a XV, o Vaso Dorsal apresenta constrições intersegmentares bem pronunciadas tomando o aspecto de um rosário. As constrições são menos pronunciadas em 14/15 e 13/14. Desta região para frente, é tubular e cada vez mais delgado. Até o segmento XXI, este vaso é totalmente recoberto por células cloragógenas e, no XX, apenas sua parede ventral. Do segmento XIX para frente, apesar de existirem células cloragógenas revestindo a parede do esôfago posterior, elas faltam completamente sobre o Vaso Dorsal. Em *Diplocardia communis* (Garman, 1888: 54), o Vaso Dorsal também aumenta brusca-mente de diâmetro nos segmentos XIX a XIV, porém, só nos segmentos anteriores ao XIII é desprovido de células cloragógenas.

No seu interior, o Vaso Dorsal apresenta válvulas duplas, simétricas e intersegmentares. Estas se encontram voltadas para frente, sendo seu ponto de inserção imediatamente anterior aos septos posteriores de cada segmento (Figs 21 e 23) a partir do segmento VI. Nos segmentos VI a XI (Fig. 21), estas válvulas são mais alongadas que nos segmentos posteriores (Fig. 23). As válvulas dos segmentos VI e XI são bastante semelhantes àquelas de *Criodrilus lacuum* (Collin, 1888: 486, fig. 9) encontradas na região dos Corações Laterais, porém, nesta última espécie faltam válvulas nos segmentos posteriores. Em *Lumbricus* (Johnston, 1903: 80), na região dos Corações Laterais, as válvulas são anteriores a estes como em *Rhinodrilus alatus*, contudo, são válvulas pós-septais nos demais segmentos. Válvulas anteriores ao septo posterior de cada segmento, encontram-se em *Metaphire* (Bahl, 1921: 352, fig. 7) e em *Allolobophora transpadana* (Rosa, 1903: 209), sendo que nesta última espécie, as válvulas assemelham-se, quanto à forma, com as de *R. alatus*. Em *Pontoscolex corethrurus* (Perrier, 1874: 457, fig. 29) as válvulas do Vaso Dorsal são bastante semelhantes às de *R. alatus*, na região onde tal vaso apresenta-se mais dilatado.

Na região onde o Vaso Dorsal apresenta maior calibre, segmentos XX a XIII, ele se afasta bastante da parede esofágica e um resto de mesentério dorsal liga-o ao esôfago. Nesta região, forma uma alça voltada para o lado esquerdo do animal (Figs. 12 e 15, D). Em 15% dos animais estudados, no entanto, esta alça é encontrada em posição inversa, isto é, voltada para o lado direito. Alça do Vaso Dorsal, voltada para o lado esquerdo,

como na maioria dos exemplares de *Rhinodrilus alatus* pode ser encontrada em *Pontoscolex corethrurus* (Perrier, 1874: 452; Righi & Bittencourt, 1972: 171) e *R. brasiliensis brasiliensis* (Righi, 1974: 553). *R. alatus* difere de *R. dusei* (Schroeder-Araújo, 1978: 183) onde ocorrem várias alças irregulares que se tocam em quase toda extensão; *Meroscolex marcusii* (Righi & Ayres, 1976: 259) e *Andiorrhinus caudatus* (Righi; Ayres & Bittencourt, 1976: 351), onde o Vaso Dorsal curva-se em "S"; e de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 29) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 39), onde é retilíneo.

A parede do Vaso Dorsal torna-se bastante espessa nos segmentos XX a XIII e é coberta por capilares finíssimos (Figs. 11-15, CA). A espessura parietal diminui nos segmentos XII a VII, assim como a sua irrigação. Os capilares constituem uma rede aferente suprida por ramificações do Vaso Subdorsal Aferente (Figs. 11, 13, 14 17, 18, SDA) e uma, rede eferente. Esta última é drenada por capilares que percorrem a face anterior dos septos intersegmentares e abrem-se no Vaso Supra-Esofágico (Figs. 11, 13, 14, SE) ou no Vaso Subdorsal Aferente (Figs. 11 e 18, SDE) nos segmentos XVIII a XVI. No segmento XIV, três delgados vasos ligam a parede do Vaso Dorsal com o Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (Fig. 11, CSE).

Como nos segmentos pós-clitелares, o Vaso Dorsal, recebe os Vasos Comissurais (Figs. 12, 13, 15, C) até o segmento XVIII. Em XVII a XV, chegam ao Vaso Dorsal os Vasos Septo-Comissurais (Figs. 11, 12, 13 e 15, SC) e Vasos Dorso-Intestinais (Figs. 12, 14, 15, DI) até o segmento XX, onde se inicia o intestino. Do segmento XIV ao X, o Vaso Dorsal não emite ou recebe qualquer vaso. Nos segmentos IX a VII comunica-se com o Vaso Ventral através de pares segmentares de Corações Laterais (Figs. 6-8, 15 e 16, COL). No segmento VI e anteriores, funciona como tronco aferente.

Nos segmentos XII a VII, o Vaso Dorsal é retilíneo e seu calibre diminui gradativamente. Após perfurar o septo 6/7 tem um percurso sinuoso, terminando em capilares na parede dorsal da faringe.

A extensão do Vaso Dorsal varia muito nas Glossoscolecidae. Em *Glossodrilus* (= *Tykonus*) *peregrinus* (Michaelsen, 1897: 370; Stolte, 1938: 403), *Martiodrilus* (= *Rhinodrilus*) *ecuadoriensis* (Benham, 1892: 238; Beddard, 1895: 642) e *Glossoscolex peregrinus* (Righi, 1972a: 29), *Rhinodrilus dusei* (Schroeder-Araújo, 1978: 183) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 39) termina em VI. Em *Meroscolex marcusii* (Righi & Ayres, 1976: 256) termina na faringe, como em *R. alatus*. Em *Pontoscolex* (Perrier, 1874: 487, est. XV, fig. 8), alcança o gângulo cerebri e em *P. corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 172) ramos do Vaso Dorsal penetram no prostômio.

Imediatamente após perfurar o septo 6/7, o Vaso Dorsal emite um par de vasos aferentes que atingem a região posterior da moela. Estes se ramificam intensamente, irrigando toda sua parede muscular (Figs. 5 e 15, M). Próximo da origem partem, de cada um desses vasos da moela, dois outros que se subdividem na face anterior do septo 6/7 (Fig. 5).

No segmento V, o Vaso Dorsal origina, de cada lado, um longo Ramo Aferente (Figs. 5 e 15, R5). Este ramo emite um Vaso Nefridial Aferente (NA2) e continua seu percurso em direção ventral e posterior por entre a massa nefridial. Perfura os septos 6/7 e 7/8 e termina em 8/9, emitindo capilares para os três septos (Figs. 5-7, R5). Após a massa nefridial, esse vaso é livre nas cavidades dos segmentos V a VIII.

Próximo ao intersegmento 3/4, o Vaso Dorsal origina o primeiro par de Vasos Nefridiais Aferentes (Figs. 5 e 15, NA1) já descritos anteriormente.

O Vaso Dorsal termina por capilares junto aos gânglios cerebri, na face dorso-lateral da faringe (Figs. 5 e 15, F). Ele não apresenta ligação como o Vaso Ventral em sua porção anterior, como ocorre em *Rhinodrilus dusei* (Schroeder-Araújo, 1978: 183).

Em *R. alatus*, o Vaso Dorsal não se apresenta duplo em nenhum segmento como pode acontecer em alguns *Oligochaeta* em um ou mais segmentos da região anterior. Assim, o Vaso Dorsal, em *Moniligaster houtenii* (Horst, 1887: 100) é duplo no segmento XI, em *Desmogaster doriae* (Rosa, 1890: 373) no segmento VI e em *Microchaeta* (Beddard, 1885: 427, fig. 1) em cinco dos segmentos anteriores, unindo-se nas regiões intersegmentares.

4a — Vaso Comissural (Figs. 11-15, C)

Do segmento XX para trás, os Vasos Comissurais são intersegmentares como na região pós-clitelar, apresentando a mesma topografia. A única variação que apresentam nos segmentos XX a XXXI encontra-se nos septos 19/20 e 20/21, onde os Vasos Comissurais recebem ramos muito finos provenientes do Vaso Septo-Intestinal (Fig. 14, SI) que a ele se unem em sua porção dorsal.

O Vaso Comissural do segmento XVIII (Fig. 13, C) tem topografia diferente dos demais. Inicia-se no Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (CSE), pouco antes de sua ligação ao Vaso Subneural. Corre em direção ao septo posterior deste segmento e perfura-o na altura do nefrídio (Fig. 14, C). Em XIX, passa sob as alças nefridiais, emite o Vaso Septo-Intestinal-I (SI1) que, logo após a origem, bifurca-se. Os dois vasos resultantes envolvem as alças secundárias do nefrídio e dirigem-se para a parede ventral do esôfago, onde abrem-se em comum. Após emitir o Vaso Septo-Intestinal-I, o Vaso Comissural continua seu percurso em direção à parede ventral do segmento XIX. Ao atingi-la, caminha em direção ao dorso, próximo ao septo 18/19. Em seu trajeto parietal, recebe capilares provenientes dos segmentos XVIII e XIX e, na altura dos nefrídios, recebe o Vaso Septo-Parietal Eferente (SPE). Dirige-se ao septo 18/19 e eleva-se, percorrendo-o pela sua face posterior. Pouco acima da linha das cerdas *a b*, perfura novamente o septo e emite o Vaso Septo Intestinal-II (SI2), que se abre no Vaso Septo-Intestinal-III (SI3), próximo à intersecção do septo 18/19 com a parede esofágica. O Vaso Comissural continua sua trajetória ascendente, abrindo-se no Vaso Dorsal logo após receber o Vaso Septo-Intestinal-III.

Nos segmentos anteriores a XVIII, faltam Vasos Comissurais.

A topografia dos Vasos Comissurais de *Rhinodrilus alatus* difere de *R. duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 183) tanto na região clitelar como pós-clitelar. Em *R. duseni*, nos segmentos XXII a XXV, os Vasos Comissurais têm origem e término em segmentos sucessivos, isto é, são intersegmentares; no segmento XXVI faltam, sendo que no segmento XXVII e posteriores, são intra-segmentares. Em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158, fig. 4), são intersegmentares como em *R. alatus*, porém, não apresentam variações nos segmentos onde aparecem.

4b — Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (Figs. 11-13, 15 e 18, CSE)

Este vaso liga os Vasos Supra-Esofágico, Subesofágico e Subneural de cada lado do corpo do animal. O nome Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (CSE) foi mantido por facilidade de nomenclatura, mas na realidade constitui-se de uma alça que une os Vasos Sub e Supra-Esofágicos no terço posterior do segmento XIV (Figs. 11, 12 e 15, CSE) de onde parte ventro-lateralmente um ramo que a liga ao Vaso Subneural no segmento XVIII (Figs. 11-13 e 15). Esse ramo percorre a cavidade dos segmentos XIV a XVIII na altura das alças nefridiais e une-se ao Vaso Subneural juntamente com o Vaso Comissural de XVIII. Em seu trajeto, recebe os Vasos Nefridiais Eferentes (Figs. 11-13, NE) e Septo-Parietais Eferentes (SPE) de XIV a XVIII, suprimindo a ausência dos Vasos Comissurais nesses segmentos.

Vaso semelhante, percorrendo vários segmentos, é encontrado em *Meroscolex marcusii* (Righi & Ayres, 1976: 259, fig. 10). Nesta espécie, entretanto, inicia-se no segmento X e une-se ao Vaso Supra-Esofágico em XV, sem ligação com o Vaso Subesofágico e caminhando em sentido contrário do observado em *R. alatus*. Comunicação direta entre o Vaso Subneural com o Supra-Esofágico é também conhecida em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 173), *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 191) e *Andiorrhinus caudatus* (Righi, Ayres & Bittencourt, 1976: 351, fig. 25). Nestas três espécies, porém, são pares de vasos intra-segmentares, ocorrendo nos segmentos VII a XXI de *R. duseni*, apenas no XIV de *P. corethrurus* e no XV de *A. caudatus*.

Como os Vasos Látero-Esofágicos de *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 372, fig. 5) e de *Amyntas hawayanus* (Righi, 1966: 33, fig. 6) provêm, segundo estes autores, da bifurcação do Vaso Subneural, pode-se considerar que as alças (loops) da primeira espécie e os Vasos Circulares nos segmentos X e XI da segunda, correspondem a este tipo de ligação Subneural-Supra-Esofágica.

4b1 - Vasos Septo-Parietais Eferentes (Figs. 11-15 e 18, SPE)

Estes vasos drenam a parede do corpo e septos, estando presentes no segmento XIV e posteriores, onde varia sua topografia.

Nos segmentos XIV a XVII, correm pela face anterior dos septos 14/15 a 17/18, abrindo-se no Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (CSE). Cada Vaso Septo-Parietal Eferente provém da reunião de numerosos ramos da parede do corpo, drenando o próprio segmento e alguns dos anteriores.

No segmento XIV, existe, de cada lado do corpo, um Vaso Septo-Parietal Eferente (Fig. 11, SPE) que se origina de capilares provenientes do segmento XII e XIII. Em XIV, este vaso corre pela face anterior do septo 14/15, recebendo ramos parietais dos segmentos XIII e XIV. Abre-se no Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico pouco antes deste último perfurar o septo 14/15.

Nos segmentos XV a XVII, são em número de dois pares principais por segmento. O Vaso Septo-Parietal Eferente-II (Fig. 11-13, SPE2) drena a parede ventral do corpo e o Vaso Septo-Parietal Eferente-I (SPE1), que é mais longo, drena as regiões laterais e dorsais da parede do corpo.

No segmento XV, os Vasos Septo-Parietais Eferentes-I e II (Fig. 13, SPE1 e SPE2) são praticamente intra-segmentares drenando respectivamente, as paredes dorso-lateral e ventral, deste segmento. Os dois vasos, após abandonarem a parede do corpo, correm pela face anterior do septo 15/16 em direção ventral. O Vaso Septo-Parietal Eferente-I recebe o II pouco antes de abrir-se no Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico e emite dois vasos que também correm pela face anterior do septo. Um deles, o Vaso Septo-Intestinal (SI), dirige-se para a parede ventral do esôfago, abrindo-se no Vaso Subesofágico (SBE) e o outro, o Vaso Septo-Comissural (SC), abre-se no Vaso Dorsal (D) próximo à constrição intersegmentar, no próprio segmento XV.

No segmento XVI, o padrão é o mesmo do segmento XV, apenas os dois Vasos Septo-Parietais Eferentes são bem mais longos (Figs. 11 e 13). O Vaso Septo-Parietal Eferente-I origina-se de capilares no segmento XIV e o Vaso Septo-Parietal Eferente-II de capilares no segmento XV.

Em XVII, o padrão básico de XVI e XV repete-se, podendo, porém, aparecer dois outros Vasos Septo-Parietais de fino calibre (Fig. 13). Estes últimos não foram observados em aproximadamente 30% dos animais estudados. A sua ausência deve-se, provavelmente, a problemas de técnica, por estarem sem sangue ou romperem-se durante a dissecação.

No segmento XVIII, o Vaso Septo-Parietal Eferente (SPE) é único e tem sua origem a partir de capilares do próprio segmento. Corre pela parede do corpo, próximo ao septo 17/18 e abre-se no Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico.

Do segmento XIX em diante, os Vasos Septo-Parietais Eferentes seguem o mesmo padrão dos segmentos pós-clitellares. Abrem-se nos Vasos Comissurais mais ou menos na linha dos nefridióporos.

Os Vasos Septo-Parietais Eferentes dos segmentos XIV a XVIII estabelecem anastomoses várias entre si e com os Vasos Parieto-Esofágicos Eferentes (Fig. 11, PE) dos segmentos XII e XIII. No conjunto, formam uma larga rede de drenagem na parede do corpo nos segmentos XII a XVIII.

Em *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 185) o Vaso Septo-Parietal Eferente também se une ao Vaso Comissural Subneuro-Supra-Esofágico (CSE) nos segmentos onde faltam Vasos Comissurais. Difere, porém, de *R. alatus* por ser um único par

por segmento e ter sua origem no segmento posterior àquele em que se une ao Vaso Comissural Subneuro-Supra Esofágico.

Em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 173, fig. 4) também aparece um vaso drenando a parede látero-dorsal dos segmentos XII a XIV e que se une ao Vaso Comissural Subneuro-Supra-Esofágico neste segmento. Este vaso de *P. corethrurus* pela sua topografia e ligações, corresponde a um Vaso Septo-Parietal Eferente.

4b2 — Vaso Septo-Comissural (Figs. 11-13, 15 e 18, SC)

Este vaso está presente nos segmentos XV a XVII. Tem sua origem no Vaso Septo-Parietal Eferente-I (SPE1) pouco antes deste receber o Vaso Septo-Parietal Eferente-II (SPE2). Corre em direção ao dorso pela face anterior do septo posterior e abre-se no Vaso Dorsal próximo ao intersegmento (Fig. 13). Em seu percurso próximo à parede esofágica, recebe capilares finíssimos da mesma, que puderam ser observados em 40% dos animais (Fig. 18).

Tal tipo de ligação entre Vaso Septo-Parietal Eferente e Vaso Dorsal não foi observado em outras espécies estudadas.

4b3 — Vasos Septo-Intestinais (Figs. 11, 13, 14 e 18, SI)

Nos segmentos XV a XVII (Figs. 13 e 18, SI) originam-se do Vaso Septo-Parietal Eferente-I próximo de sua ligação com o Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico. Correm em direção ao esôfago, pela face anterior do septo posterior e abrem-se no Vaso Subesofágico (SBE).

No segmento XVIII são em número de três pares e situam-se no septo 18/19 (Fig. 14). O Vaso Septo-Intestinal-I (SI1) origina-se do Vaso Comissural, logo após este perfurar o septo, em sua face posterior, portanto, no segmento XIX. Este vaso curto bifurca-se e os dois ramos resultantes correm dos lados do nefrídio, abrindo-se em comum no Vaso Subesofágico. O Vaso Septo-Intestinal-II (SI2) inicia-se na face anterior do septo 18/19, logo após o Vaso Comissural perfurá-lo novamente e une-se a um dos ramos do Vaso Septo-Intestinal-I (SI1). O Vaso Septo-Intestinal-III (SI3) resulta da fusão de ramos de Septo-Intestinal-I e II, corre sinuosamente pela face anterior do septo 18/19. Emite pequenos capilares para a parede esofágica e abre-se no Vaso Comissural próximo ao Vaso Dorsal.

Do segmento XX em diante, há três a quatro Vasos Septo-Intestinais de cada lado, por segmento, e seguem o mesmo padrão da região pós-clitelar. Apenas nos septos 19/20 e 20/21 há um outro Vaso Septo-Intestinal, paralelo ao Vaso Septo-Intestinal-III e, como este, une-se à porção terminal do Vaso Comissural. Finos capilares anastomosam os dois Vasos Septo-Intestinais (Fig. 14) entre si.

4b4 — Vaso Nefridial Eferente (Figs. 5-11, 13-15 e 18, NE)

Os Vasos Nefridiais Eferentes são responsáveis pela drenagem dos nefrídios. Na região pré-clitelar e clitelar, suas ligações com o tronco eferente principal variam conforme o segmento.

A massa nefridial oposta ao esôfago anterior é drenada por quatro pares de Vasos Nefridiais Eferentes (Fig. 5, NE), oriundos das alças nefridiais e que se abrem no par de Vasos Extra-Esofágicos (EE), como em *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 193).

No segmento VII, o Vaso Nefridial Eferente abre-se no Vaso Extra-Esofágico (Fig. 6, EE) pouco antes deste fundir-se ao Vaso Subesofágico (SBE). Em VIII, IX e XI abre-se independente no Vaso Subesofágico (Figs. 7, 8 e 10) e em X, no Ramo Comunicante (RC), que une os Vasos Sub e Supra-Esofágicos (Fig. 9). Pode ocorrer que as ligações entre os Vasos Nefridiais Eferentes e Subesofágico nos segmentos VIII, IX e XI não sejam diretas, e sim, semelhantes a que é regra do segmento X. Em XII e XIII, os Vasos Nefri

diais Eferentes abrem-se nos Vasos Parieto-esofágicos Eferentes (Fig. 11, PE) e nos segmentos XIV a XVIII no Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (Figs. 11, 13 e 18, CSE). Do segmento XIX em diante, os Vasos Nefridiais Eferentes abrem-se em um Vaso Septo-Intestinal, seguindo o mesmo padrão da região pós-clitelar (Fig. 14, NE).

Em *Rhinodrilus dusei* (Schroeder-Araújo, 1978: 192), cada nefrídio dos segmentos VII a XX é drenado por três pequenos Vasos-Nefridiais Eferentes que se abrem no Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico do respectivo segmento, e não um como em *R. alatus*. Nos demais segmentos clitelares de *R. dusei*, o Vaso Nefridial Eferente único se abre no Vaso Comissural, e não no Septo-Intestinal como em *R. alatus*.

Apesar das diferentes ligações dos Vasos Nefridiais Eferentes, de *Rhinodrilus alatus*, até o segmento XVIII, os vasos que os recebem, comunicam-se sempre com o Vaso Subesofágico (Figs. 5-11 e 13).

4c — Vasos Dorso-Intestinais (Figs. 12, 14 e 15, DI)

Comunicam o plexo sangüíneo do intestino com o Vaso Dorsal. Estão presentes no segmento XX e posteriores, coincidindo com o início do intestino. São em número de três pares até o segmento XXVII, originando-se de Canais Transversais (CT) mais volumosos que os demais. Em XX (Fig. 14, DI), são bem finos, originando-se no sexto superior dos Canais Transversais e abrindo-se látero-ventralmente no Vaso Dorsal. Nos segmentos XXI a XXVII, têm seu início um pouco mais ventralmente e o primeiro par é o mais fino, situando-se no quarto anterior do segmento. Os outros dois pares originam-se relativamente próximos um do outro, na metade posterior do segmento.

Do segmento XXVIII ao XXXI, existe um par de Vasos Dorso-Intestinais (Fig. 15). Cada um deles origina-se de um Canal Transversal no primeiro terço do segmento e próximo ao Vaso Dorsal, onde se abre látero-ventralmente.

Em *Rhinodrilus dusei* (Schroeder-Araújo, 1978: 185) e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 157, fig. 4) os Vasos Dorso-Intestinais são em número de três pares nos segmentos anteriores e segue-se uma região com um par por segmento até a extremidade posterior.

Nos Megadrile, os Vasos Dorso-Intestinais não se limitam à região intestinal. Estão presentes no esôfago em *Amyntas hawayanus* (Righi, 1966: 31), *Rhinodrilus dusei* (Schroeder-Araújo, 1978: 185) *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 21) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 48, fig. 8). Nas duas últimas espécies drenam as glândulas calcíferas. Em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, l.c.) faltam estes vasos no primeiro segmento intestinal.

5 — Vasos Extra-Esofágicos (Figs. 5, 6 e 15, EE)

Os dois Vasos Extra-Esofágicos são os principais troncos coletores da região anterior, de *Rhinodrilus alatus*. Situam-se látero-ventralmente ao tubo digestivo nos segmentos IV a VII, como um par de vasos volumosos oriundos da reunião de capilares que drenam a faringe, esôfago anterior e parede do corpo. Logo após a origem, cada vaso corre sinuosamente por entre a massa nefridial apostada ao esôfago anterior. Faz uma alça descendente oblíqua, em direção ao septo 6/7, perfurando-o (Fig. 5, EE). Corre livre pela cavidade do corpo no segmento VII e dirige-se ao tubo digestivo, abrindo-se no Vaso Subesofágico (Fig. 6, SBE) na região posterior do segmento.

Na extremidade anterior do esôfago, os Vasos Extra-Esofágicos ligam-se entre si por um Ramo Anastomótico (Fig. 5, RA), em forma de alça dorsal, que recebe capilares das paredes faríngea e esofágica.

Próximo ao Ramo Anastomótico, em cada Vaso Extra-Esofágico abrem-se vasos eferentes oriundos da parede dorso-lateral do corpo e da faringe. Em seu percurso pela massa nefridial, recebe os Vasos Nefridiais Eferentes (NE) e um vaso proveniente da face anterior do septo 7/8, o qual corre paralelamente ao Ramo Aferente (Fig. 5, R5) do Vaso Dorsal.

Os Vasos Extra-Esofágicos, antes de perfurarem o septo 6/7, recebem dois vasos provenientes da parede do corpo dos segmentos V e VI e que correm pela face anterior deste septo.

No segmento VII, antes de atingirem o Vaso Subesofágico, os Vasos Extra-Esofágicos recebem os Vasos Nefridiais Eferentes (Fig. 6, NE).

Pela sua topografia e presença de um Ramo Anastomótico, unindo-os dorsalmente, os Vasos Extra-Esofágicos de *Rhinodrilus alatus*, assemelham-se mais aos de *R. duseni* (Schroeder-Araújo: 1978: 188, fig. 5), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 30, fig. 2) e *Meroscolex marcusii* (Righi & Ayres, 1976: 259, fig. 10), porém, nesta última espécie existem dois Ramos Anastomóticos sobre o papo. Em *R. alatus*, no entanto, assim como em *G. paulistus* e *M. marcusii*, os Vasos Extra-Esofágicos não têm ligações com o Vaso Subneural que ocorrem em *R. duseni* e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 173, fig. 8).

Em *Rhinodrilus alatus*, assim como em *R. duseni* não ocorre uma fusão dos dois Vasos Extra-Esofágicos, para originar um vaso único, sob o esôfago posterior, fato este, que ocorre em *P. corethrurus* e *Allolobophora complanata* (Omodeo, 1942: 10).

Em outras espécies, tais como *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 260), *Pontodrilus* sp (Pierrer, 1881: 215), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 30) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 51) o Vaso Extra-Esofágico é par em toda sua extensão, porém sem Vaso Subesofágico.

6 — Vaso Subesofágico (Figs. 5-18, SBE)

O Vaso Subesofágico origina-se pela reunião de capilares eferentes da parede da moela, em dois vasos (Fig. 5, SBE) que se fundem na região ventral do esôfago, junto do intersegmento 6/7. O Vaso Subesofágico agora único, corre acolado à linha média ventral do esôfago em direção aos segmentos posteriores. Esta sua origem na parede da moela é semelhante à do mesmo vaso em *R. duseni* (Schroeder-Araújo: 1978: 190).

Em seu percurso, recebe na região posterior do segmento VII, os Vasos Extra-Esofágicos (Fig. 6, EE) que a ele se fundem. Nos segmentos VII a XI, de *Rhinodrilus alatus*, aparecem Ramos Comunicantes (Figs. 6-10, RC) ligando o Vaso Subesofágico ao Supra-Esofágico. Estes ramos, em forma de alça, correm pela face anterior dos septos 7/8 a 11/12, recebendo vasos provenientes da parede do corpo e septos. Ligações semelhantes entre Vasos Sub e Supra-Esofágicos ocorrem em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 33, figs. 3-6).

Nos segmentos XII e XIII, os vasos que drenam a parede do corpo, septos e nefridios abrem-se no Vaso Subesofágico, através dos Vasos Parieto-Esofágicos (Fig. 11, PE) como em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 174, fig. 5). No segmento XIV, une-se ao Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (CSE), que o liga ao Vaso Supra-Esofágico. Desloca-se ligeiramente para a esquerda nos segmentos XV e XVI, voltando a seguir à linha média ventral do esôfago.

O calibre do Vaso Subesofágico diminui a partir do segmento XX e, do segmento XXII ou XXIII para trás, deixa de ser um tronco longitudinal único. Ramifica-se intensamente entrando na composição do Plexo Intestinal. Durante todo seu percurso emite capilares finíssimos para a parede ventral do esôfago ou do intestino e, nos septos, recebe os Vasos Septo-Intestinais (Figs. 13 e 14, SI).

Nos segmentos VII a IX, o Vaso Subesofágico origina um par de vasos aferentes para as glândulas calcíferas. Cada um destes, corre acolado à parede esofágica, ramificando-se intensamente na face posterior das glândulas (Figs. 6-8 e 16, GC). A irrigação das glândulas calcíferas de *R. alatus* difere de *R. duseni* (Schroeder-Araújo: 1978: 181 e 191, fig. 9) onde é feita por vaso oriundo da base dos Corações Laterais e por um ramo dos Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos, que penetram nas mesmas. É semelhante à encontrada em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 173, figs. 5-7), pois o Vaso Subesofágico de *R. alatus* corresponde ao denominado Vaso Extra-Esofágico daquela espécie. Já em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 33, fig. 7) e *Fimos-*

colex inurus (Moraes-Quinteiro, 1978: 51, fig. 8) os vasos que irrigam as glândulas calcíferas originam-se dos Vasos Extra-Esofágicos que continuam duplos na região ventral do tubo digestivo.

Em *Allolobophora* (= *Heliodrilus*) *caliginosa* Combault (1907a: 855) afirma que as glândulas calcíferas são irrigadas pelo Vaso Dorsal. Porém, como Moraes-Quinteiro (1978: 48) considera os vasos que ligam as glândulas calcíferas ao Vaso Dorsal como homólogos aos Vasos Dorso-Intestinais, o Vaso Dorsal deve receber sangue das glândulas calcíferas e não irrigá-las como afirma Combault.

O Vaso Subesofágico de *R. alatus* corresponde ainda ao Vaso Extra-Esofágico de *Meroscolex marcusii* (Righi & Ayres, 1976: 259, fig. 10) e de *Andiorrhinus caudatus* (Righi, Ayres & Bittencourt, 1976: 351, fig. 25). Em *P. corethrurus* e *A. caudatus*, o Vaso Subesofágico liga-se ao Vaso Supra-Esofágico, por alças comissurais nos segmentos XIV e XV na primeira espécie e por uma alça que vai do segmento XIII ao XIV na segunda; em *R. alatus* esta ligação é feita pelo Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico. Em *G. paulistus* faltam ligações entre os dois vasos longitudinais do esôfago e em *R. duseni* (Schroeder-Araújo: 1978: 190) o Vaso Subesofágico não se liga ao Supra-Esofágico como em *R. alatus*, mas ao Vaso Dorsal, nos segmentos XIX e XX.

6a — Vasos Parieto-Esofágico Eferentes (Figs. 11 e 15, PE)

São vasos que drenam a parede do corpo, septos e nefrídios dos segmentos XII e XIII.

No segmento XII, o Vaso Parieto-Esofágico Eferente origina-se de capilares provenientes da parede dorsal do corpo e dirige-se ao septo 12/13. Percorre a face anterior deste septo, recebendo ramos da parede lateral e ventral. Dirige-se ao Vaso Subesofágico (SBE) e, antes de sua abertura no mesmo, recebe um Vaso Nefridial Eferente (NE).

O Vaso Parieto-Esofágico Eferente do segmento XIII apresenta menor calibre do que o de XII e tem menor extensão, drenando apenas a parede ventro-lateral deste segmento.

Estes vasos não foram denominados de Vasos Septo-Parietais Eferentes, como os localizados nos segmentos XIV a XVII, por ligarem-se diretamente ao Vaso Subesofágico e não ao Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico. Apresentam semelhança topográfica com os de mesmo nome de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 174).

7 — Vaso Supra-Esofágico (Figs. 6-18, SE)

É o tronco eferente por onde passa todo o sangue que serviu aos diferentes órgãos pré-clitelaes. Origina-se como um vaso fino resultante da fusão de capilares na face posterior do septo 6/7 (Fig. 6, SE) e que corre para trás no mesentério dorsal, quase acolado à linha média dorsal do esôfago posterior. Da região posterior de VII para trás, este vaso está intimamente associado à linha média dorsal do esôfago. No quarto posterior dos segmentos VII a IX, ele recebe três pares de vasos volumosos provenientes dos três pares de glândulas calcíferas (Figs. 6-8 e 16, GC). Os capilares que drenam a face posterior dos septos 7/8 a 10/11 abrem-se diretamente na região anterior do Vaso Supra-Esofágico nos segmentos VIII a XI (Figs. 7-10, SE) ou unem-se em um vaso único que desemboca no Vaso Supra-Esofágico posteriormente. Drena as vesículas seminais de XI a XII (Fig. 10, VES), através de um par de vasos por segmento, que corre pela face posterior dos septos 10/11 e 11/12, próximo à união dos mesmos com o esôfago.

De VII a XI, o Vaso-Supra-Esofágico recebe sangue do Vaso Subesofágico e dos septos através dos Ramos Comunicantes (Figs. 6-10, RC) descritos anteriormente. Em XIII, chega ao Vaso Supra-Esofágico um vaso que drena a parede dorsal do segmento XII, o qual corre pela face anterior do septo 12/13, perfurando-o próximo do Vaso Dorsal (Fig. 11). O Vaso Supra-Esofágico recebe ainda sangue do Vaso Subneural, parede do corpo e nefrídios através do par de Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos (Figs. 11 e 12,

CSE), no segmento XIV. A partir deste segmento torna-se relativamente fino e em seu trajeto em direção à região posterior diminui gradativamente de calibre.

O Vaso Supra-Esofágico pode ser acompanhado até o segmento XIX, participando a seguir do Plexo Intestinal.

Em toda a sua extensão nos segmentos VII a XIX, o Vaso Supra-Esofágico recebe delgados capilares provenientes da parede do Vaso Dorsal que correm principalmente pela face anterior dos septos intersegmentares e alguns que correm pelo mesentério dorsal. Recebe também capilares que drenam todo o esôfago posterior e mantém ligações com o Vaso Subdorsal Eferente.

Nos segmentos X e XI, o Vaso Supra-Esofágico liga-se diretamente ao Vaso Ventral por dois volumosos pares de Corações Intestinais (Figs. 9 e 10, CI). Ainda nestes segmentos recebe capilares associados com a parede desses corações.

Este vaso foi denominado por (Righi & Bittencourt (1972: 175) como Supra-Intestinal, em *Pontoscolex corethrurus*, por continuar-se ao longo do intestino. Em *Rhinodrilus alatus* é mais apropriado o nome Supra-Esofágico adotado por Righi (1972a: 29), em *Glossoscolex paulistus* e por Schroeder-Araújo (1978: 190), em *R. duseni* por estar restrito ao esôfago. Em *R. alatus*, do segmento XX em diante, coincidindo com o início do intestino e com o do tiflosole, encontra-se um vaso muito fino na linha média dorsal. Este não é, porém, um vaso contínuo com o Supra-Esofágico, e sim, um Canal Longitudinal do Plexo Intestinal.

Em 30% dos animais estudados, o Vaso Supra-Esofágico apresenta-se duplo nos segmentos XIII a XIV, tornando-se novamente um vaso único, após receber os Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos em XIV. O Vaso Supra-Esofágico apresenta-se duplo em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 61) nos segmentos IX a XII e em *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 372) e *Amyntas communissimus* (Aoki, 1932: 185) mas, nestas duas espécies com anastomoses em vários pontos. Em *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1936: 258) é um vaso único que depois de atravessar cada septo, bifurca-se para tornar a unir-se no meio do segmento.

Como vaso simples, O Vaso Supra Esofágico é encontrado em *Amyntas heterochaetus* (Cecchini, 1916: 13), *Lampito mauritii* (Vasudevan, 1939: 316, fig. 2), *Glossoscolex paulistus* (l.c.), *Pontoscolex corethrurus* (e.c.) e *Rhinodrilus duseni* (e.c.) contudo, diferem do mesmo vaso em *R. alatus* pelas suas ligações.

Em *Glossodrilus peregrinus* (Michaelsen, 1897: 369) e *Fimoscolex inurus* (Cognetti de Matii, 1913: 623; Moraes-Quinteiro, 1978: 55, figs. 7 e 8) é um vaso curto abrangendo apenas os segmentos XI e XII. Em *Lumbricus terrestris* (Johnston & Johnson, 1902), *Drawida longatria* (Chapman, 1939: 120), *Allolobophora caliginosa trapezoides* (Khalaf El-Duweini, 1940), *Octolasion complanatum* (Matthes, 1952) e *Eisenia foetia* (Semal-Van Gansen, 1958) não há indicação deste vaso.

Como já foi dito anteriormente, o Vaso Supra-Esofágico de *R. alatus* drena as glândulas calcíferas (Fig. 16) como em *Thamnodrilus gulielmi* (Beddard, 1887: 159), *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972, figs. 5-7) e *R. duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: fig. 9). Em outras Glossoscolecidae como *Glossoscolex giganteus* (= *Goescolex maximus*) (Beddard, 1892: 120, fig. 2), *G. paulistus* (Righi, 1972a: 33, fig. 7) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 48, fig. 8) a drenagem destas glândulas faz-se diretamente ao Vaso Dorsal pelos Vasos-Dorso-Intestinais. Deve-se notar que nestes animais as glândulas são em número e posição diferentes das de *Rhinodrilus*, *Pontoscolex* e *Thamnodrilus* (Righi, 1971).

7a — Vaso Subdorsal Eferente (Figs. 11, 15 e 18, SDE)

É um vaso de fino calibre que corre pelo mesentério dorsal entre o Vaso Dorsal e o tubo digestivo, logo acima do Vaso Subdorsal Aferente (SDA) nos segmentos XVI a XVIII. Ao Vaso Subdorsal Eferente, chegam os capilares provenientes da parede do Vaso Dorsal que percorrem a face anterior dos septos 15/16 a 17/18. Junto da face anterior dos

septos 15/16 e 18/19, o Vaso Subdorsal Eferente comunica-se com o Vaso Supra-Esofágico por delgado capilar.

O Vaso Subdorsal Eferente assim como o Vaso Subdorsal Aferente, não são conhecidos em outras espécies de Oligochaeta.

8 — Vaso Subneural (Figs. 11-15 e 18, SN)

É reconhecível do segmento XV para trás, sob a cadeia nervosa, onde segue numa trajetória ligeiramente sinuosa, acolado à parede ventral do corpo, do qual recebe pequenos capilares.

Nos segmentos XV a XVII e XIX, o Vaso Subneural não se associa com nenhum outro vaso e, no XVIII, liga-se ao volumoso par de Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos (Figs. 11-13 e 15, CSE). Do segmento XX ao XXXI, como nos pós-clitulares, na região anterior de cada segmento, parte do Vaso Subneural, um par de Vasos Comissurais que o colocam em comunicação com o Vaso Dorsal, no segmento imediatamente anterior ao de origem.

É comum nas espécies onde ocorre Vaso Subneural, ele estar presente também nos primeiros segmentos do corpo. Inicia-se (termina, segundo alguns autores) normalmente, na região anterior do anel nervoso através de capilares. Isso pode-se observar em *Lumbricus terrestris* (Fuchs, 1907: Taf. 26, fig. 1), *Amyntas communissimus* (Aoki, 1932: 187), *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 389) *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: fig. 8) *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo: 1978: 186) e *Meroscolex marcusii* (Righi & Ayres, 1976: 261, fig. 10). Em *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 356), entretanto, o Vaso Subneural falta do segmento XIV para frente, assim como em *Andiorrhinus caudatus* (Righi, Ayres & Bittencourt, 1976: 351, fig. 25). Nesta região, o Vaso Subneural liga-se aos Vasos Extra-Esofágicos em *Metaphire* sp e ao Supra-Esofágico em *Andiorrhinus caudatus*.

Por manter ligações com o Vaso Supra-Esofágico através dos Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos, o Vaso Subneural de *Rhinodrilus alatus*, assemelha-se ao de *R. duseni*, *Pontoscolex corethrurus*, *Meroscolex marcusii* e *Andiorrhinus caudatus*. Diferença principal, porém, pela posição e por manter ligação com o Vaso Subesofágico. Em *Allolobophora complanata* (Omodeo, 1942: 11), o Vaso Subneural mantém ligações com os Vasos Extra-Esofágicos pouco antes destes se unirem para formar o Vaso Subesofágico.

9 — Corações

Dois tipos de corações ocorrem em *Rhinodrilus alatus* que são os chamados Corações Laterais e Corações Intestinais.

9a — Corações Laterais (Figs. 6-8, 15 e 16, COL)

Apresentam-se em número de três pares, no quarto posterior dos segmentos VII a IX onde ligam diretamente o Vaso Dorsal ao Ventral. O calibre dos Corações Laterais aproxima-se ao do Vaso Ventral, apresentando uma pequena dilatação na origem, próxima ao Vaso Dorsal.

Na porção basal, os Corações Laterais dos segmentos VII a IX originam os Vasos Ventro-Tegumentares (Figs. 6-8, VT7-9).

Em *Rhinodrilus duseni* (Schroeder-Araújo, 1978: 193), os vasos aferentes das glândulas calcíferas originam-se da porção basal dos Corações Laterais. O mesmo não ocorre em *R. alatus*, onde os aferentes destas glândulas originam-se no Vaso Subesofágico, como foi descrito anteriormente.

Os Corações Laterais de *Hormogaster redii* (Pitzorno, 1899: 50), *Octolasion complanatum* (Matthes, 1952: 124) e *Pontoscolex corethrurus* (Perrier, 1874: 464)

diferem de *Rhinodrilus alatus* por apresentarem dilatações ampuliformes dispostas em série. Contudo, tais dilatações não são indicadas em *P. corethrurus* por Righi e Bittencourt (1972: 168, figs. 5-7).

Os Corações Laterais de *R. alatus* apresentam válvulas duplas (Fig. 21, VA) alongadas e situadas próximas ao Vaso Dorsal, na região onde estes corações apresentam uma pequena dilatação. Cada Coração Lateral do segmento VII apresenta uma válvula anterior menor e outra posterior maior na junção com o Vaso Ventral. Ambas estão voltadas para o Vaso Ventral, a anterior para trás e a posterior para frente. A última, juntamente com a simétrica, quase oblitera o Vaso Ventral (Fig. 20, VA). Os demais Corações Laterais são desprovidos de válvulas na porção basal, no que diferem da maioria dos Oligochaeta, pois é frequente a presença de válvulas na região inferior dos Corações Laterais. Assim, em *Lybiodrilus* sp (Beddard, 1891: 550) existe um par de válvulas na porção basal de todos os Corações Laterais e em *Criodrilus lacuum* (Collin, 1888: 487, fig. 9), *Allolobophora transpadana* (Rosa, 1903: 204), *Lumbricus* sp (Johnston, 1903: 81, fig. 3), e *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 388, fig. 11) além deste par, existem outros dispostos ao longo dos Corações Laterais.

9b — Corações Intestinais (Figs. 9, 10, 15 e 17, CI)

São em número de dois pares volumosos e afilados nas extremidades, que ligam o Vaso Supra-Esofágico ao Ventral, nos segmentos X e XI. Os Corações Intestinais possuem parede muscular espessa, recoberta por intensa rede capilar, proveniente do Vaso Cardíaco (Figs. 9, 10 e 15, VC). A drenagem da sua parede é feita por capilares que se abrem no Vaso Supra-Esofágico.

Os Corações Intestinais de *Rhinodrilus alatus* apresentam configuração semelhante aos de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 175, fig. 4) *Rhinodrilus dusegni* (Schroeder-Araújo, 1978: 194, fig. 6) e *Meroscolex marcusii* (Righi & Ayres, 1976: 261, fig. 10). Nestas espécies, contudo, uma rede capilar recobrindo suas paredes não foi indicada.

Em *Glossodrilus* (= *Tykonus*) *peregrinus* (Michaelsen, 1897: 370, fig. 6), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972a: 29, fig. 6 e 7) e *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 58, fig. 7), além de Corações Laterais apresentam Corações Látero-Esofágicos (= Látero-Intestinais) e não Corações Intestinais.

Em *Rhinodrilus alatus*, os Corações Intestinais apresentam válvulas duplas que se localizam no início de sua porção dilatada, próxima ao Vaso Supra-Esofágico. Estas válvulas são presas à parede do coração e voltadas para o interior dos mesmos (Fig. 22, VA). Na porção basal, eles são desprovidos de válvulas como ocorre em *Eudriloides cotterilli* (Beddard, 1894: 206) e nos Corações Látero-Intestinais de *Metaphire* sp (Bahl, 1921: fig. 11).

10 — Plexo Esofágico (Figs. 12, 14 e 15, PO)

O esôfago anterior (Fig. 5, EA), segmentos IV e V, tem sua parede irrigada por vasos provenientes do Vaso Dorsal e Vasos Ventro-Intestinais que aí se capilarizam, sendo drenada pelos Vasos Extra-Esofágicos. Pode-se ainda verificar uma série de Canais Longitudinais muito finos na própria parede esofágica.

Da mesma maneira que o intestino, o esôfago posterior (Fig. 6-18, EP), nos segmentos VII a XIX, apresenta-se totalmente revestido por células cloragógenas. À sua parede chegam capilares aferentes oriundos dos Vasos Subesofágico (SBE), Subdorsal Aferente (SDA), Ventro-Tegumentares dos segmentos VII a IX (VT7-9) e do Esofágico (Fig. 9, VE). Chegam ainda ao esôfago posterior, alguns capilares provenientes dos Vasos Septo-Comissurais (Fig. 18, SC) e dos Vasos Septo-Intestinais-III (Fig. 14, S13).

A drenagem é feita por capilares que se abrem no Vaso Supra-Esofágico. Forma-se, portanto, à semelhança da região pós-clitelar um Plexo Esofágico externo (PO), cujos capilares são de difícil observação devido às células cloragógenas que os recobrem.

Além deste Plexo Esofágico externo, a parede esofágica é percorrida por Canais Transversais que se abrem no Vaso Supra-Esofágico e um menor número de Canais Longitudinais. Aqui, no entanto, a parede esofágica sempre apresenta-se com pouco sangue, tornando difícil a observação destes canais.

O Plexo Esofágico de *R. alatus* difere de *R. duseni* que não apresenta uma camada externa de capilares e a camada interna é formada por capilares com disposição irregular (Schroeder-Araújo, 1978: 194). Difere também de *Fimoscolex inurus* (Moraes-Quinteiro, 1978: 59), nos segmentos onde foi observado, onde se forma uma rede de canais de grande calibre que se cruzam e anastomosam irregularmente.

11 — Plexo Intestinal (Figs. 12, 14, 15, PI)

O Plexo intestinal de *Rhinodrilus alatus* tem seu início no segmento XX, coincidindo com o início do intestino e tem organização semelhante à encontrada na região pós-clitelar. Difere desta por apresentar três Canais Transversais mais volumosos por segmento, de onde partem Vasos Dorso-Intestinais. Na região pós-clitelar, são em número de um ou dois. Ainda no início do intestino o plexo apresenta-se sempre mais cheio de sangue que na região posterior.

O Plexo Intestinal de *R. alatus*, entre os segmentos XX a XXVII, lembra o de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 162), em sua primeira região, quando apresenta três Canais Transversais principais. Em *R. alatus*, no entanto, há uma estrutura organizada em Canais Transversais e Longitudinais, o que não ocorre nesta região de *P. corethrurus*.

B — Direção da corrente sanguínea

O sistema aferente de *Rhinodrilus alatus* tem como tronco longitudinal principal o Vaso Ventral (Figs. 15-19, V). Este vaso recebe sangue do Vaso Dorsal (D) através dos três pares de Corações Laterais (Figs. 15 e 16, COL) nos segmentos VII a IX e do Vaso Supra-Esofágico (Figs. 15-18, SE) através de dois pares de Corações Intestinais (Figs. 15 e 17, CI) nos segmentos X e XI. No Vaso Ventral, o sangue oriundo dos Corações Laterais do segmento VII é enviado para a região anterior e, dos de VIII e IX, bem como dos Corações Intestinais, para a região posterior. Isto pode ser comprovado pela posição das válvulas situadas na abertura dos Corações Laterais no Vaso Ventral (Fig. 20). Esta direção básica da corrente sanguínea, no Vaso Ventral foi observada em *Megascolex coeruleus* (Bourné, 1891: 73), *Moniligaster grandis* (Bourne, 1894: 336), *Pontoscolex Pheretima*, *Allolobophora* (Harrington, 1899: 151), *Lumbricus* (Harrington, l.c.; Johnston & Johnson, 1962: 317; Johnston, 1903: 74) e *Metaphire posthuma* (Bahl, 1936: 46). Porém, Combault (1907b: 1004) afirma que em *Allolobophora* (= *Heliodrilus*) *coliginosa* a região do Vaso Ventral entre os Corações Laterais serve como um "reservatório elástico", podendo o sangue caminhar nos dois sentidos.

A região correspondente aos segmentos I a VII (Fig. 15) é irrigada em parte pelo Vaso Ventral e seus ramos e em parte pelo Vaso Dorsal. O anel nervoso perifaríngeo (AP) e parte da faringe (F) são irrigados pelo par de ramos mais anteriores do Vaso Ventral. Os Vasos Látero-Neurais (LN), que correm paralelamente à cadeia nervosa, irrigando-a, recebem também sangue deste par de ramos anteriores e dos Vasos Neurais Aferentes (AN) nos segmentos V e VI. O esôfago anterior (EA) recebe sangue através de ramos do par de Vasos Vento-Tegumentares do Segmento IV (VT4) e pelo par de Vasos Vento-Intestinais (VI). Quase toda a parede do corpo nesta região é irrigada pelos Vasos Vento-Tegumentares (VT4-5) e capilares oriundos da bifurcação anterior do Vaso Ventral. Finalmente, parte dos septos 6/7 e 7/8 é irrigada pelos dois pares de Vasos Vento-Tegumentares do segmento VI (VT6 A e VT6 B).

Nos segmentos VII a XV (Figs. 15-17), o Vaso Ventral não emite ramos segmentares. Os Vasos Vento-Tegumentares dos segmentos VII a IX (Figs. 15 e 16, VT7-9) originam-se diretamente da base dos Corações Laterais. Estes vasos são os responsáveis pela irri-

gação da parede do corpo, septos, nefrídios, parede dos Corações Laterais e Intestinais. Além disso, enviam sangue para o Vaso Subdorsal Aferente (Figs. 15-17, SDA) e também para a parede esofágica (Fig. 15, VE). Os de VII e VIII restringem-se ao próprio segmento. O Vaso Ventro-Tegumentar de IX alonga-se para trás e anastomosa-se com o Vaso Ventro-Tegumentar de XVII (VT 17), originando complexa rede que irriga os diferentes órgãos entre os segmentos IX e XVIII. Fazem exceção os nefrídios de XVI, irrigados pelo Vaso Ventro-Tegumentar de XV e o nefrídio de XVII, irrigado pelo mesmo vaso de XVI.

Do segmento XV até o último, partem do Vaso Ventral pares metaméricos de Vasos Ventro-Tegumentares (Figs. 15, 18 e 19, VT). Destes, originam-se vasos de menor calibre que irrigam nefrídios, septos e parede do corpo e levam sangue aos Vasos Látero-Neurais.

O sangue proveniente do Vaso Ventral para a parede do tubo digestivo corre através dos Vasos Ventro-Intestinais (Fig. 15, VI) que se encontram em todos os segmentos pós-clitelaes e em geral também no segmento V. Só uma pequena parte do sangue, contudo, que irriga o tubo digestivo é oriunda do Vaso Ventral, uma vez que os Vasos Ventro-Intestinais são muito finos para alimentar o imenso Plexo Intestinal. A maior parte do sangue que chega ao intestino provém dos Vasos Septo-Intestinais (Figs. 15 e 19, SI), que por sua vez recebem sangue dos Vasos Comissurais (C). Na região esofágica posterior, o principal vaso aferente é o Vaso Subesofágico (Figs. 15 a 18, SBE). Este padrão é semelhante ao encontrado em *Metaphire* sp (Bahl, 1921: 386), diferindo de *Lumbricus* (Johnston & Johnson, 1902: 323), onde o sangue que supre o intestino chega ao mesmo apenas pelos Vasos Ventro-Intestinais.

Além do Vaso Ventral, existem outros troncos longitudinais, em *Rhinodrilus alatus*, que fazem parte do sistema aferente. São os Vasos Látero-Neurais (Figs. 15-19, LN) e o Vaso Subdorsal Aferente (Figs. 15-18, SDA).

Os Vasos Látero-Neurais irrigam a cadeia nervosa em toda sua extensão. Recebem sangue do Vaso Ventral na região ventral do anel nervoso perifaringeo (Fig. 15), dos Vasos Neurais Aferentes (Figs. 15, 18 e 19, AN), nos segmentos V, VI, XVI e do XIX para trás, assim como dos Vasos Ventro-Parietais Aferentes (Fig. 15, VPA) do segmento XVII e posteriores. O sangue flui, nos Vasos Látero-Neurais, no sentido ântero-posterior, como foi também demonstrado por Johnston & Johnson (1902: 321), em *Lumbricus* e, por Combault (1907b: 1004) em *Allolobophora caliginosa*.

Em *Lumbricus* sp, Johnston (1903: 76, fig. 1) indica que os Vasos Látero-Neurais recebem sangue da parede do corpo. Fuchs (1907: 40), contudo, trabalhando com *Lumbricus terrestris* admite que a corrente sanguínea parte dos Vasos Látero-Neurais para a parede do corpo. Em *Eisenia foetida*, Semal Van-Gansen (1958: 386) afirma que estes vasos recebem sangue das "Artérias Neurais" originadas dos Vasos Ventro-Tegumentares. Foi possível constatar em *R. alatus*, seguindo a difusão do corante no aparelho circulatório de animais injetados, ainda vivos, que os Vasos Látero-Neurais recebem sangue dos Vasos Neurais Aferentes e Ventro-Parietais Aferentes, ambos provenientes do Vaso Ventro-Tegumentar, como foi visto acima. Isso vem, portanto, contrariar a opinião de Fuchs, concordando com as de Johnston e Semal-Van Gansen, acima mencionadas.

No Vaso Subdorsal Aferente (Figs. 15-18, SDA), que se estende do segmento VII ao XIX, o sangue flui no sentido ântero-posterior que pode ser observado através da direção do corante injetado no sistema aferente. Este vaso irriga a espessa parede do Vaso Dorsal e a região látero-dorsal da parede do esôfago posterior, uma vez que a região mais ventral do mesmo é irrigada por capilares provenientes do Vaso Subesofágico (Figs. 15-18, SBE). Além disso, o Subdorsal Aferente irriga também as vesículas seminais nos segmentos XI e XII e a face posterior dos septos 7/8 a 11/12. O Vaso Subdorsal Aferente é alimentado por sangue proveniente dos Vasos Ventro-Tegumentares dos segmentos VII e VIII (Figs. 15 e 16, VT7 e VT8) e pelos Vasos Cardíacos (Figs. 15 e 17, VC) oriundos do par de Vasos Ventro-Tegumentares do segmento IX.

A drenagem da moela é feita por capilares que se reúnem no Vaso Subesofágico (Figs. 15-18, SBE) em VII. Neste segmento, o Vaso Subesofágico recebe o par de Vasos Extra-Esofágicos, que são os responsáveis pela drenagem dos segmentos I a VI. O Vaso Subesofágico corre no sentido ântero-posterior recebendo, em seu percurso, sangue dos septos e parede do corpo, através dos Vasos Parieto-Esofágicos Eferentes (Fig. 15, PE) nos segmentos XII e XIII e Septo-Intestinais de XIV para trás e ainda diretamente dos nefridios, através dos Nefridiais Eferentes em VIII, IX e XI. Além de ser um vaso coletor, o Vaso Subesofágico, emite aferentes para as glândulas calcíferas nos segmentos VII a IX (Figs. 15 e 16, GC) e toda a região látero-ventral do esôfago posterior (Figs. 15-18). Nos septos 7/8 a 11/12, o Vaso Subesofágico, comunica-se com o Vaso Supra-Esofágico, através dos Ramos Comunicantes (Figs. 15-17, RC). A estes Ramos, chegam vasos provenientes da parede do corpo e dos septos, e no segmento X também dos nefridios. É provável que o sangue nestes vasos corra em direção ao Vaso Supra-Esofágico, que nesta região tem parede delgada e daí partem os Corações Intestinais. Ainda porque, nos animais mortos, o Vaso Supra-Esofágico apresenta-se repleto de sangue e os Ramos Comunicantes quase vazios, principalmente na sua porção mais dorsal. No segmento XIV, o Vaso Subesofágico lança a maior parte de seu sangue no Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico que o encaminha em parte do Supra-Esofágico e em parte ao Subneural.

Os capilares do sistema aferente resolvem-se em capilares eferentes que drenam o sangue das diferentes partes do corpo. A partir daí, o sistema coletor inicia a drenagem, para, finalmente, o sangue retornar do Vaso Dorsal, e seguir o mesmo percurso visto anteriormente.

O Vaso Supra-Esofágico (Figs. 15-18, SE) é o principal coletor da região do esôfago posterior. Drena a face posterior dos septos 6/7 e anterior dos 7/8 a 10/11, as glândulas calcíferas, as vesículas seminais, todo o plexo do esôfago posterior e da parede do Vaso Dorsal diretamente por capilares ou através do Vaso Subdorsal Eferente (Fig. 18, SDE). Recebe ainda sangue dos Ramos Comunicantes e de parte do Vaso Comissural Subneuro-Supra-Esofágico. O sangue drenado para o Vaso Supra-Esofágico, é encaminhado ao Vaso Ventral por meio de dois pares de Corações Intestinais nos segmentos X e XI.

O sangue da parede do corpo, septos e nefridios dos segmentos XIV a XVIII, é coletado pelo par de Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos, e encaminhado em parte para o Vaso Subneural no segmento XVIII. Nos segmentos XV a XVII, parte deste sangue é enviada para o esôfago posterior através dos Vasos Septo-Intestinais (Fig. 18, SI) e para o Vaso Dorsal através dos Vasos Septo-Comissurais (Figs. 15 e 18, SC) e pelo Vaso Comissural do segmento XVIII (Fig. 15, C).

O Vaso Subneural inicia-se no segmento XV, drenando a parede ventral do corpo e cadeia nervosa. Não foi possível verificar a direção da corrente sanguínea em seu interior. Pelas suas ligações admite-se que o sangue corra no sentido ântero-posterior, como foi indicado por Johnston & Johnson (1902: 321), Johnson (1902: 577), Combault (1907b: 1004), Bahl (1921: 386). Do segmento XX para trás, partem do Vaso Subneural pares metaméricos de Vasos Comissurais (Figs. 15 e 19, C) que drenam também a parede do corpo, septos e nefridios, levando o sangue para o Vaso Dorsal e para o intestino através dos Vasos Septo-Intestinais (SI) que recebem também os Vasos Nefridiais Eferentes (NE).

Na região intestinal, a partir do segmento XX, todo o sangue é drenado do intestino para o Vaso Dorsal pelos Vasos Dorso-Intestinais (Figs 15 e 19, DI), inclusive o sangue do tiflosole, que passa para o Plexo Intestinal e daí para o Vaso Dorsal pelos Vasos Dorso-Intestinais.

O Vaso Dorsal é, portanto, o principal tronco coletor da região posterior até o segmento XV. Deste segmento para frente, não recebe mais sangue a não ser sua parede que é intensamente irrigada por capilares oriundos do Vaso Subdorsal Aferente e drenada para o Vaso Subdorsal Eferente ou diretamente para o Vaso Supra-Esofágico. Na região compreendida entre os segmentos XIV e X, o Vaso Dorsal nem recebe nem emite vasos e é do segmento IX para frente que seu papel distribuidor torna-se marcante. Além do sangue que envia para os Corações Laterais (Figs. 15 e 16, COL) nos segmentos VII a IX, é o

afere da moela, massa nefridial anterior, parte da parede esofágica anterior, da faringe e da parede do corpo. Os septos 6/7 a 8/9 e parte da parede dos segmentos VII e VIII são irrigados por um par de Ramos Aferentes que se originam do Vaso Dorsal do segmento V (Fig. 15, R5).

C — Elementos figurados do sangue (Figs. 24-30)

Na literatura, as células sanguíneas tem recebido nomes diferentes como: corpúsculos sanguíneos (Rolleston, 1878: 401; Lankester, 1878: 591; Freudweiler, 1905: 409) amebócitos ou células sanguíneas (Michaelsen, 1897: 372; Bock, 1900: 118; Vejdovsky, 1905: 162; Stephenson, 1930: 169), amebócitos ou células ligadas às paredes dos vasos (Haffner, 1929: 16), células sanguíneas sedentárias (Lang, 1903: 269), ou ainda hemócitos (Tuzet & Atisso, 1955: 799). Todas estas denominações são usadas indiscriminadamente como sinônimos.

Em cerca de 100 lâminas de esfregaço de sangue, coradas com Giemsa ou hematoxilina férrica de Heidenhain não foram observadas células sanguíneas. Isto se deve ao fato de a maioria destas células estar presa à parede dos vasos e muito poucas livres, como se verificou pelo estudo de cortes seriados. Nos cortes, são encontradas células sanguíneas apenas no Vaso Dorsal e nos seios sanguíneos do tiflosole.

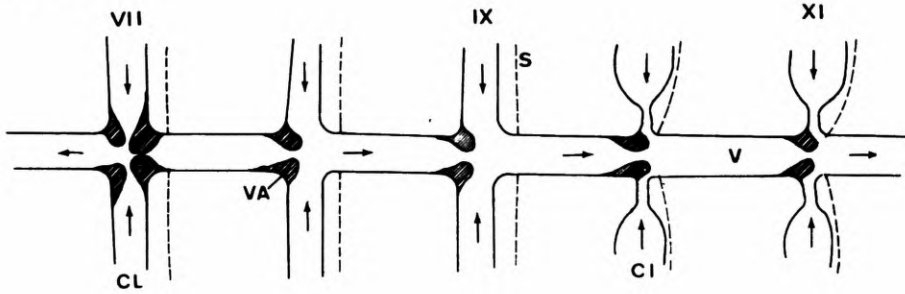
As células sanguíneas encontradas no Vaso Dorsal são sempre livres, em pequeno número e de forma elíptica ou ovóide (Fig. 24). Medem, nos maiores diâmetros, 8 a 10 μm por 5 a 6 μm . Os núcleos, também elipsóides, medem 4 a 5 μm por 2 a 3 μm nas maiores dimensões. Apresentam cromatina frouxa, sendo que sua maior concentração se dá na periferia dos núcleos. O nucléolo é pouco visível como nas Lumbricidae (Gungl, 1904: 9) e o citoplasma finamente granuloso. Células sanguíneas livres semelhantes a estas, quanto à forma, foram encontradas no lume de vasos de outros Oligochaeta como por exemplo nas Lumbricidae (Gungl, l.c.), Lumbriculidae (Bock, 1900: 121) e Glossoscolecidae (Michaelsen, 1897: 372, figs. 3 e 4).

Nos seios do tiflosole (ST) as células sanguíneas são mais numerosas e em sua maioria estão presas à parede (pa). Estas células apresentam formas muito variadas (Figs. 25 a 30). Em geral, são irregularmente alongadas e com prolongamentos (p) muito finos, que lhes confere um aspecto amebóide. Sem considerar os prolongamentos, os corpos destas células medem nas maiores dimensões 8 a 11 μm por 6 a 8 μm . Os prolongamentos citoplasmáticos chegam a atingir 7 μm de comprimento. Em *Eisenia foetida* no Vaso Subneural as células medem calculadamente 4 μm e os prolongamentos são menores que 100 μm (Hama, 1960: 720, figs. 8 e 13).

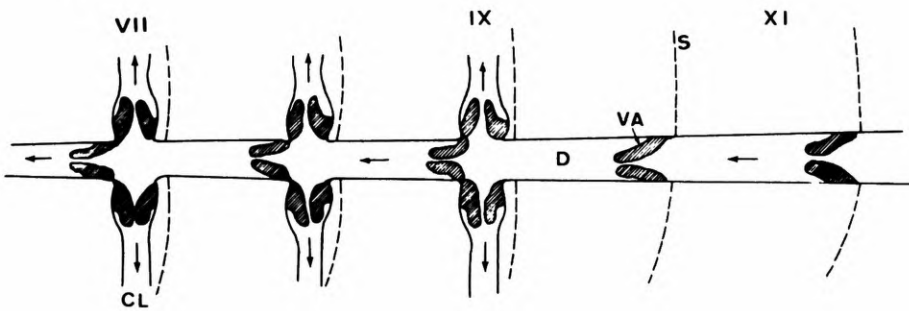
Os núcleos (n) das células sanguíneas, que se encontram nos seios do tiflosole, são principalmente elipsóides, porém, podem ser encontrados núcleos arredondados ou irregulares (Figs. 25 e 30). Bock (1900: 121) também encontrou variabilidade quanto à forma dos núcleos o que, segundo ele, está relacionado com a grande elasticidade de sua membrana. Os núcleos ovóides destas células de *Rhinodrilus alatus* medem de 4 a 5 μm no maior diâmetro por 2 a 3 μm no menor. A cromática frouxa encontra-se distribuída como nas células encontradas no Vaso Dorsal. O nucléolo (nu) é visível em apenas algumas células (figs. 27 a 30). Existem inclusões citoplasmáticas, de tamanhos variados, esparsas na maioria das células. As células sanguíneas livres nos seios do tiflosole são em geral maiores, medindo em média 16 μm de diâmetro e são mais ou menos arredondadas bem como o núcleo. Seu citoplasma é mais rico de inclusões do que nas presas (Fig. 29). A maior abundância de inclusões citoplasmáticas sugere-lhes uma função fagocitária, como foi indicado por Cuénot (1897: 170), no entanto, não foram observadas células em processo de fagocitose em *Rhinodrilus alatus*.

Células com prolongamentos presos às paredes dos vasos e com aspectos irregulares semelhantes às de *Rhinodrilus alatus* foram encontradas em várias espécies de Lumbricidae (Vejdovsky, 1905: 163; Cuénot, 1898: 87, fig. 30; Hama, 1960: 720, fig. 13) e de Mircrodrile das famílias Haplotaxidae (= Phreoryctidae, Lumbriculidae, Enchytraeidae,

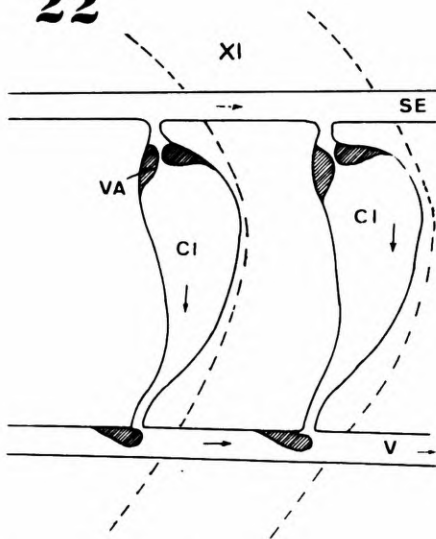
20



21



22



23

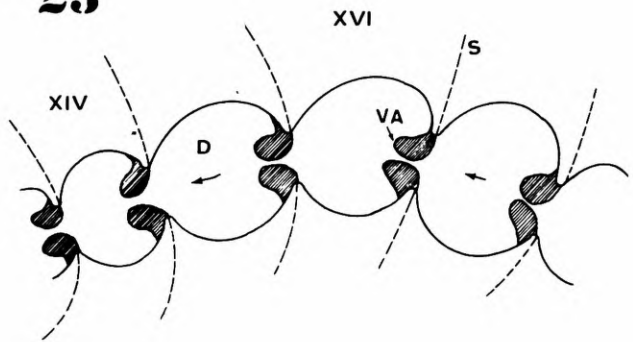


Fig. 20, esquema do Vaso Ventral e porção basal dos Corações Laterais e Intestinais na região compreendida entre os segmentos VII a XI, mostrando a disposição das válvulas. Os septos 7/8 a 11/12 são representados em linhas tracejadas; 21, esquema do Vaso Dorsal na região compreendida entre os segmentos VII a XI e origem dos Corações Laterais de VII a IX, mostrando a disposição das válvulas. Os septos 7/8 a 11/12 são representados em linhas tracejadas; 22, esquema dos Vasos Supra-Esofágico e Ventral e Corações Intestinais dos segmentos X e XI, mostrando a disposição das válvulas. Os septos 10/11 e 11/12 foram representados pelas linhas tracejadas; 23, esquema do Vaso Dorsal, nos segmentos XIV a XVII, mostrando a disposição das válvulas. Os septos 13/14 a 17/18 são representados em linhas tracejadas.

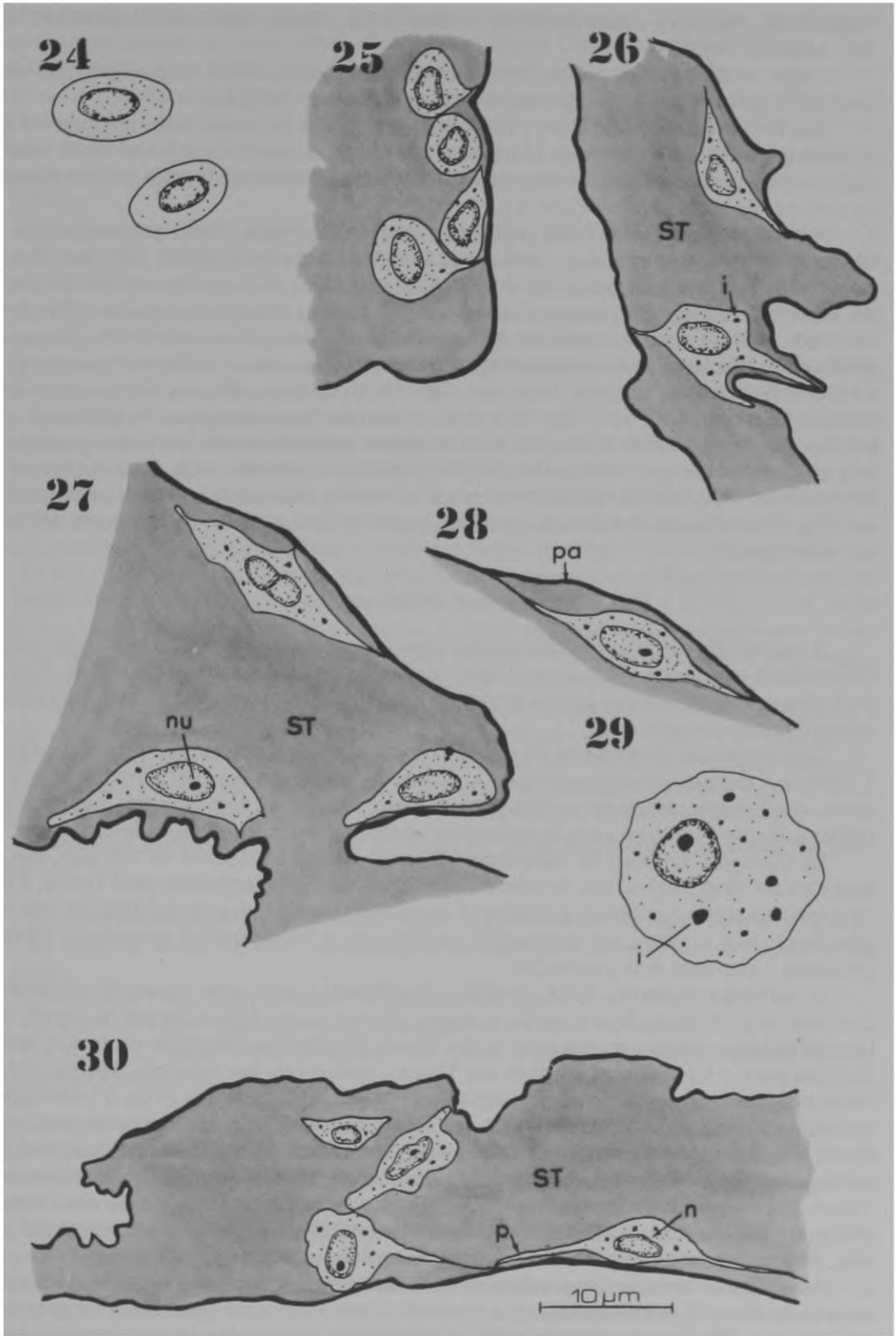


Fig. 24, células sanguíneas isoladas, observadas em cortes do Vaso Dorsal; 25 a 28, células sanguíneas presas à parede de seios do tiflosole. Em 27 observa-se uma célula com núcleo em divisão; 29, célula sanguínea isolada no interior de um seio do tiflosole; 30, células sanguíneas presas e uma livre, num seio de tiflosole. (As figuras 24 a 30 foram feitas na mesma escala)

Tubificidae, Naididae e Aelosomatidae (Cuénot, 1.c.; Bock, 1900: 119; Vejdovsky, 1905: 107; Marcus, 1944:31).

Como verificou Bock (1900: 119) as células sanguíneas livres na cavidade dos vasos raramente apresentam prolongamentos e são quase sempre elipsóides.

Nas Lumbricidae (Vejdovsky, 1905: 163), as células livres são bem menores do que aquelas que se encontram presas às paredes dos vasos, o mesmo ocorrendo em *R. alatus*. Aqui, entretanto, as diferenças em relação ao tamanho destas células não são tão marcantes como as apontadas por Vejdovsky.

Nos Oligochaeta, diferentes regiões do corpo são citadas como possíveis locais de formação de células sanguíneas. Assim, nas Lumbriculidae Bock (1900: 129, figs. 15 e 16) descreve um pequeno alargamento do Plexo Intestinal, na linha média ventral do intestino, repleto de células sanguíneas e indica-lhe esta função. Nas Enchytraeidae (Freudweiler, 1905: 409), os corpos cardíacos são sugeridos como locais formadores de células sanguíneas. Em *Pontodrilus michaelsoni* (Eisen, 1895: 78), *Amyntas* (= *Pheretima*) *aspergillus* e *Metaphire houlleti* (Beddard, 1890: 461, figs. 8 e 9), e assim como em *Metaphire posthuma* (Stephenson, 1930: 165, fig. 78) atribui-se função hematopoiética às glândulas sanguíneas. Já Gungl (1904: 9) acredita que as células sanguíneas são formadas juntamente com os vasos e com que sofrem divisões posteriormente, sem que haja um local formador das mesmas. Pelo fato de encontrar-se em *Rhinodrilus alatus* células sanguíneas em divisão (Fig. 27) nos seios do tiflosole, pode-se sugerir ser esta a região de formação das células nesta espécie.

RESUMO E CONCLUSÕES

A topografia vascular de *Rhinodrilus alatus* segue o mesmo padrão básico dos outros Oligochaeta estudados. Tem como tronco principal do sistema aferente o Vaso Ventral, cujo sangue flui no sentido ântero-posterior a partir do segmento VII e deste para frente, no sentido pósterio-anterior.

Todo o sangue proveniente da região posterior do corpo é coletado pelo Vaso Dorsal e corre no sentido pósterio-anterior. A partir do segmento XV para frente, este vaso torna-se aferente, enviando sangue para o Vaso Ventral através dos três pares de Corações Laterais e também para os segmentos anteriores do corpo, irrigando-os.

Os Corações Laterais do segmento VII apresentam um sistema de válvulas, em sua abertura no Vaso Ventral que favorece a direção da corrente sanguínea para frente, a partir deste segmento. Os demais Corações Laterais são desprovidos de válvulas em sua porção basal. Isto se deve, provavelmente, ao fato de o Vaso Ventral apresentar válvulas próximas à abertura destes corações.

A partir do segmento XXXI (região pós-clitelar) ocorre uma repetição metamérica dos vasos segmentares. Nesta região o sangue aferente corre para a parede do corpo, septos, nefrídios a cadeia nervosa através dos Vasos Vento-Tegumentares ou ramos destes. Retorna para o Vaso Dorsal, através dos Vasos Comissurais que recebem, por sua vez, os vasos eferentes da parede do corpo, septos e nefrídios. O sangue que irriga o tubo digestivo é enviado pelo Vaso Ventral através dos Vasos Vento-Intestinais e a maior parte pelos Vasos Septo-Intestinais que são oriundos dos Vasos Comissurais. Todo o intestino é drenado pelos Vasos Dorso-Intestinais que desembocam no Vaso Dorsal. Em *R. alatus* estes Vasos Dorso-Intestinais apresentam três regiões diferentes com relação ao seu número; três pares nos segmentos XX a XXVII, um par em XXVIII a CXLII e dois pares daí para trás. Este padrão, não é encontrado em outras espécies estudadas.

Ainda como troncos longitudinais contínuos percorrendo todo o corpo do animal, existem os Vasos Látero-Neurais, que correm no sentido ântero-posterior e irrigam a cadeia nervosa. Estes recebem sangue do Vaso Ventral e através dos Vasos Neurais Aferentes e Vento-Parietais Aferentes.

O Vaso Subneural drena a cadeia nervosa, estando presente no segmento XV e posteriores. Este tronco longitudinal e contínuo envia o sangue coletado para o Vaso Dorsal através dos Vasos Comissurais.

Na região anterior do corpo, modificada pela cefalização, aparecem ainda como troncos longitudinais os Vasos Extra-Esofágicos, Supra-Esofágicos, Subesofágico e Subdorsal Aferente. Este último não é conhecido em outras espécies de Oligochaeta, assim como o Vaso Subdorsal Eferente que ocorre nos segmentos XVI a XVIII. A presença dos Vasos Subdorsal Aferente e Eferente em *R. alatus*, provavelmente, está associada à espessura da parede do Vaso Dorsal que necessita de irrigação suplementar. Além da parede do Vaso Dorsal, o Vaso Subdorsal Aferente irriga as vesículas seminais, parte dos septos e do esôfago.

Os segmentos I a VI são irrigados pelos Vasos Dorsal e Ventral ou ramos destes. Os segmentos VII e IX pelos vasos Ventro-Tegumentares e seus ramos, com exceção das glândulas calcíferas e parte do esôfago. O principal Vaso Ventro-Tegumentar é o do segmento IX que irriga a parede do corpo, septos, nefrídios e parte do esôfago posterior até o segmento XV. A partir de XVI, são os Vasos Ventro-Tegumentares de cada segmento que assumem este papel, sendo o Vaso Ventro-Tegumentar do segmento XVII o mais volumoso e que estabelece anastomoses com o Vaso Ventro-Tegumentar do segmento IX.

Quase todo o sangue dos segmentos I a VII é drenado pelos Vasos Extra-Esofágicos que se unem ao Vaso Subesofágico no segmento VII. A partir deste segmento, o sangue corre para trás pelo Vaso Subesofágico que, por sua vez, recebe sangue da parede do corpo, septos e nefrídios. Este vaso, além de ser coletor, envia sangue para as glândulas calcíferas, parede látero-ventral do esôfago, assim como Vaso Supra-Esofágico e Subneural através dos Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos no segmento XIV.

O Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico, que estabelece ligações entre três vasos longitudinais, recebe sangue dos nefrídios dos segmentos XIV a XVIII, assim como parte do sangue da parede do corpo e septos. A outra parte do sangue proveniente da parede do corpo e septos dessa região é enviada ao Vaso Dorsal através dos Vasos Septo-Comissurais, ou ao Vaso Subesofágico, através dos Vasos Septo-Intestinais.

Nos segmentos XX ao XXXI, os Vasos Septo-Intestinais são os únicos que irrigam a parede do intestino, pois faltam Vasos Ventro-Intestinais nesta região e o Vaso Subesofágico é restrito ao esôfago. Todo o sangue das glândulas calcíferas, vesículas seminais, parede esofágica e parede dos Corações Laterais e Intestinais é drenado para o Vaso Supra-Esofágico que o envia para o Vaso Ventral através dos Corações Intestinais.

Numerosas anastomoses ocorrem ao longo do corpo de *Rhinodrilus alatus*. As principais são:

- (1) entre diversos ramos dos Vasos Ventro-Tegumentares dos segmentos IX e XVII;
- (2) entre os Vasos Ventro-Tegumentares de segmentos adjacentes, na região dorsal do corpo;
- (3) entre os Vasos Septo-Parietais Eferentes dos segmentos XIV a XVIII;
- (4) entre os Vasos Látero-Neurais, dorsalmente à cadeia nervosa; e
- (5) entre os Vasos Septo-Intestinais em cada segmento formando plexos septais próximos dos nefrídios.

As anastomoses indicadas nos números (1) a (4) possibilitam que não haja interrupção na corrente sanguínea devida aos acidentes a que estão sujeitos os animais. As de número (5) possivelmente se relacionam com a excreção, devido a constância dos plexos junto a cada nefrídio.

Na literatura, encontram-se poucas referências a células sanguíneas nos Oligochaeta, o que se deve provavelmente ao seu pequeno número e dificuldade de observação. Em *Rhinodrilus alatus*, estas células localizam-se principalmente nos seios sanguíneos do tiflosole, que é possivelmente o seu local de formação. Nesta região, as células estão presas às paredes dos seios e ocorrem em maior número. Nos vasos de outras regiões, são livres e raras.

A comparação entre a topografia vascular de *Rhinodrilus alatus* com as de outras Glossoscolecidae, Megascolecidae s.l. e Lumbricidae indicam maior proximidade entre as duas primeiras, confirmando as observações de Moraes-Quinteiro, (1978: 63).

No nível de gênero e de espécie, dentro das Glossoscolecidae, só foi possível comparar *R. alatus* com *R. duseni*, *Pontoscolex corethrurus*, *Glossoscolex paulistus* e *Fimoscolex inurus*, que foram as únicas estudadas em detalhe. *Rhinodrilus* e *Pontoscolex* têm em comum a presença de Vasos Subneural, Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico, Corações dos tipos Lateral e Intestinal e drenagem das glândulas calcíferas para o Vaso Supra-Esofágico. Eles se afastam de *Glossoscolex* e *Fimoscolex*, onde faltam os dois vasos acima, os Corações são do tipo Lateral e Látero-Intestinal e a drenagem das glândulas calcíferas faz-se para o Vaso Dorsal.

A topografia vascular das duas espécies de *Rhinodrilus* difere da de *Pontoscolex* pela origem do Vaso Subesofágico, independente dos Extra-Esofágicos, ao qual se unem mais para trás e pela posse de três ou quatro pares de Vasos Septo-Intestinais em cada segmento pós-clitelar. Contudo, estes caracteres são pouco significativos, porque a porção anterior, original, do Vaso Subesofágico e os Vasos Septo-Intestinais tem calibre diminuto e são pouco perceptíveis ou até irreconhecíveis quando vazios, especialmente em um animal de pequeno diâmetro como *Pontoscolex*. Ao lado disso, *R. alatus* mostra maior semelhança com *Pontoscolex corethrurus* do que com *R. duseni* em caracteres de maior relevância, como o número de Corações Intestinais, topografia e sistema dos Vasos Comissurais.

AGRADECIMENTOS

Sou especialmente grata ao Prof. Dr. Gilberto Righi pela orientação deste trabalho, bem como seu apoio e incentivo.

REFERÊNCIAS

- Aoki, K., 1932. On the blood vascular system of the earthworm in Japan, *Pheretima communissima* Goto et Hatai. Sci. Rep. Tôhoku Univ. (4): 7 181-193.
- Azevedo, L. G., 1960. Grande região leste. Vegetação. In: Atlas do Brasil. Rio de Janeiro, Inst. bras. Geogr. Est. Rio de Janeiro, p. 269-280.
- Bahl, K. N., 1920. On a new type of nephridia found in Indian earthworms of the genus *Pheretima*. Q. Jl microsc. Sci., 64: 67-119.
- Bahl, K. N., 1921. On the blood vascular system of the earthworms. Ibidem, 65: 349-393.
- Bahl, K. N., 1936. *Pheretima* (The Indian Earthworm). In: Bahl, K. N. The Indian Zoological Memoirs. Lucknow, Lucknow Publishing House, I, 85 p.
- Beddard, F. E., 1885. Note on the paried dorsal vessel of certain earthworms. Proc. R. Physiol. Soc., 8: 424-430.
- Beddard, F. E., 1887. On the structure of a new genus of Lumbricidae. *Thamnodrilus gulielmi*. Proc. zool. Soc. Lond., 1887: 154-163.
- Beddard, F. E., 1890. Contributions to the anatomy of earthworms, with descriptions of some new species. Q. Jl microsc. Sci., 30: 421-479.
- Beddard, F. E., 1891. On the structure of an earthworm allied to *Nemertodrilus*, Mich., with observations on the post-embryonic development of certain organs. Ibidem., 32: 539-586.
- Beddard, F. E., 1892. The earthworms of the Vienna Museum. Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 6, 9: 113-134.
- Beddard, F. E., 1894. A contribution to our knowledge of the Oligochaeta of tropical Eastern Africa. Q. Jl microsc. Sci., 36: 201-269.
- Beddard, F. E., 1895. A Monograph of the order of Oligochaeta. Oxford, Clarendon Press, 769 p.
- Bell, A. W., 1957. Some additional notes on the circulation of earthworm. Turtox news, 35: 192-197.
- Benham, W. B., 1892. An earthworm from Ecuador (*Rhinodrilus ecuadoriensis*). Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 6, 9: 237-246.
- Bleakly, M., 1936. The vascular systems of *Octochaetus thomasi* Q. Jl microsc. Sci., 78: 251-270, pls, 8, 9.
- Bock, M. de, 1900. Les corps cardiaque et les amibocytes des Oligochètes Limicoles. Revue Suisse Zool. 8: 107-166, pls. 11 e 12.
- Bourne, A. G., 1891. On *Megaloscolex coeruleus* Templeton from Ceylon; together with a theory of the course of the blood in earthworms. Q. Jl microsc. Sci., 32: 49-87.

- Bourne, A. G., 1894. On *Moniligaster grandis*, A.G.B., from the Nilgiris, S. India, together with descriptions of other species of the genus *Moniligaster*. *Ibidem.*, 36: 307-384, pls. 22-28.
- Buchanan, G., 1909. Contributions to our knowledge of Australian earthworms. The blood vessels. Part I. *Proc. R. Soc. Vict.*, 22: 59-84, pls. 14-17.
- Buchanan, G., 1910. Contributions to our knowledge of Australian earthworms. The blood vessels. Part II. *Ibidem.*, 22: 209-220, pls. 40-42.
- Cecchini, C., 1916. L'apparato circolatorio della *Pheretima heterochaeta* (Michlson). *Archo zool. ital.*, 8: 7-47.
- Chapman, M., 1939. Notes on the circulatory system in Burmese species of *Drawida* (Oligochaeta). *Rec. Indian Mus.*, 41: 117-120.
- Claparède, E., 1869. Histologische Untersuchungen über den Regenwurm (*Lumbricus terrestris*, Linné). *Z. wiss. Zool.*, 19: 563-624.
- Cognetti de Martiis, L., 1913. Contributo alla conoscenza del Genere *Fimoscolex*. *Zool. Jb.*, 34: 615-632.
- Collin, A., 1888. *Criodrilus lacuum* Hoffm. Ein Beitrag zur Kenntnis der Oligochaeten. *Z. wiss. Zool.*, 46(4): 471-497.
- Combault, A., 1907a. Recherches sur la circulation des "glandes calciferès" des Lombrics. *C. r. Séanc. Soc. Biol.*, 62: 854-856.
- Combault, A., 1907b. Du cours du sang chez l'*Heliodrilus caliginosus*. *Ibidem.*, 62: 1003-1004.
- Cuénot, L., 1897. Les globules sanguins et les organes lymphoïdes des invertébrés. *Archs. Anat. Microsc.*, 1: 153-192.
- Cuénot, L., 1898. Etudes physiologiques sur les Oligochètes. *Archs. Biol.*, 15: 79-124, pls. 4-5.
- Eisen, G., 1895. Pacific coast Oligochaeta. *Mem. Calif. Acad. Sci.*, 12(4): 63-90, pls. 30-40.
- Freudweiler, H., 1905. Studien über das Gefäßsystem niederer Oligochäten. *Jena Z. Naturw.* 40: 383-422.
- Fuchs, J., 1907. Die Topographie des Blutgefäßsystems der Chaetopoden. *Jena Z. Naturw.* 42: 375-484.
- Garman, H., 1888. On the anatomy and histology of a new earthworm (*Diplocardia communis*, gen et sp. nov). *Bull. Ill. Lab. Nat. Hist.*, 3: 47-77, pls 1-5.
- Gates, G. E., 1972. Burmese earthworms. *Trans. Am. phil. Soc.*, n.s. 62(7): 1-326.
- Gavrilov, K., 1948. Sobre la reproducción uni y biparental de los oligoquetos. *Acta zool. Lilloana.*, 5: 221-311.
- Gungl, O., 1904. Anatomie und Histologie der Lumbriciden Blutgefäße. *Arb. Inst. Wien.*, 15(2): 155-183.
- Haffner, L. V., 1928. Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Blutgefäßsystems von *Lumbriculus variegatus* Müll. *Z. wiss. Zool.*, 130: 1-82.
- Hama, K., 1960. The fine structure of some blood vessels of earthworm *Eisenia foetida*. *J. Biophys. Biochem Cytol.*, 7: 717-724, pls 359-365.
- Harrington, N. R., 1899. The calciferous glands of the earthworms, with appendix on the circulation. *J. Morph.*, 15: (Suppl.), 105-168.
- Hertling, H., 1921. Untersuchungen über das Blutgefäßsystem von *Pheretima heterochaeta* Mich. *Zool. Anz.*, 52: 181-185.
- Horst, R., 1891. Descriptions of earthworms. *Notes Leyden Mus.*, 9: 97-106.
- Horst, R., 1891. Descriptions of earthworms. *Ibidem.*, 13: 77-84.
- Johnson, S. W., 1902. The course of the blood flow in *Lumbricus*. *Science*, 15: 577-578.
- Johnston, J. B., 1903. On the blood vessels, their valves and the course of the blood in *Lumbricus*. *Biol. Bull. mar. biol. Lab.*, Woods Hole, 5: 74-84.
- Johnston, J. B. & Johnson, S. W., 1902. The course of blood flow in *Lumbricus*. *Am. Nat.*, 36: 317-328.
- Khalaf El-Duweini, A., 1940. The anatomy of *Allolobophora caliginosa* (Savigny), f. *trapezoides* (Dugès). *Bull. Fac. Sci.*, Cairo, 21: 59-151.
- Lang, A., 1903. *Beiträge zur einer Trophocöltheorie*, Jena, G. Fischer, 373 p.
- Lankester, E. R., 1878. The vascular system of *Branchiobdella* and the blood-corpuscles of the earthworm. *J. Anat. Physiol. Lond.*, 12: 591-592.
- Lee, K. E., 1959. The earthworm fauna of New Zealand. *Bull. N. Z. Dep. Scient. ind. Res.*, 130: 1-486.
- Marcus, E., 1944. Sobre Oligochaeta Limnicos do Brasil. *Boim. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Zool. Univ. S. Paulo*, 8: 5-135.
- Matthes, E., 1952. *Guia de trabalhos práticos de zoologia*. Coimbra, Acta Universitatis Coimbragensis, 425 p.

- McMahan, M. L., 1979. Anatomical notes on *Lutodrilus multivesiculatus* (Annelidae: Oligochaeta). Proc. Biol. Soc. Wash., 92(1): 84-97.
- Michaelsen, W., 1897. Organisation einiger neuer oder wenig bekannter Regenwürmer von Westindien und Südamerika. Zool. Jb. 10: 359-388.
- Moraes-Quinteiro, M. J. A. de, 1978. *Topografia vascular de Fimoscolex inurus Cognetti*, 1913 (Oligochaeta, Glossoscolecidae). S. Paulo, 69 p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da U.S.P.
- Omodeo, P., 1942. Contributto alla conoscenza della circolazione in *Allolobophora complanata* (Sav.) Archo zool. ital., 30: 1-37.
- Pantin, C.F.A., 1964. *Notes on microscopical technique for zoologists*. Cambridge, at the University Press, 76p.
- Perrier, E., 1874. Études sur l'organisation des Lombriciens terretres. Archs. zool. exp. gén., 3: 331-530, pls 12-17.
- Perrier, E., 1881. Études sur l'organisation des Lombriciens terrestres. IV. Organisation des *Pontodrilus* (E. P.). Ibidem, 9: 175-248, pls 13-23.
- Pessoa, S.B. & Martins, A. V., 1977. *Parasitologia médica*. 10ª ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S/A. 986 p.
- Pitzorno, M., 1899. Sull'apparato circolatorio dell'*Hormogaster redii* Rosa. *Monitore zool. ital.*, 10 (supl.): 47-63.
- Prenant, M., 1921. Sur une technique de coloration des vaisseaux. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 46: 140-143.
- Radtke, B & Hauser, J., 1965. Método de preparação total para estudo morfológico de oligoquetas terrestres. *Pesquisas (Zoologia)*, 16: 3-7.
- Righi, G., *Invertebrados. A Minhoca*. São Paulo, IBEC. 83 p.
- Righi, G., 1971 Sobre a família Glossoscolecidae (Oligochaeta) no Brasil. *Archos Zool., Est. S. Paulo*, 20(1): 1-95.
- Righi, G., 1972a. Topography of circulatory system of *Glossoscolex paulistus* Michaelsen, 1926 (Oligochaeta, Glossoscolecidae). *Monitores zool. ital.*, n.s. 6: 19-36.
- Righi, G., 1972b. Bionomic consideration upon the Glossoscolecidae (oligochaeta). *Pedobiologia*, 12: 254-260.
- Righi, G., 1974. Notas sobre os Oligochaeta Glossoscolecidae do Brasil. *Revta bras. Biol.* 34:(4): 551-564.
- Righi, G., 1979. Alguns Megadrile (Oligochaeta, Annelida) brasileiros. *Bolm Zool., Univ. S. Paulo*, (no prelo).
- Righi, G., Ayres, I., 1976. *Meroscolex marcusii*, sp. n., Oligochaeta, Glossoscolecidae da Amazônia. *Bolm Zool. Univ. S. Paulo*, 1: 257-263.
- Righi, G., Ayres, I. & Bittencourt, E. C. R., 1976. Glossoscolecidae (Oligochaeta) do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. *Acta Amazônica*, 6(3): 335-367.
- Righi, G. & Bittencourt, E. C. R., 1972. On the blood system of *Pontoscolex corethrurus* (Fr Müller 1857) (Oligochaeta, Glossoscolecidae). *Monitore zool. Ital.*, n.s. 6: 155-178.
- Rolleston, G., 1878. The blood-corpuses of the annelides. *J. Anat. Physiol., Lond.*, 12: 401-418.
- Rosa, D., 1890. Viaggio di Leonardo Fea in Birmania e Regioni vicine, XXV. Moniligastridi, Geoscolecidi ed Eudrilidi (12) *Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria*, ser. 2, 9(29): 368-400.
- Rosa, D. 1903. Le valvole nei vasi dei lombrichi. *Archo zool, ital.*, 1: 201-221.
- Schroeder-Araujo, L. T., 1978. *Topografia vascular de Rhinodrilus duseni* Michaelsen, 1918 (Oligochaeta, Glossoscolecidae). *Bolm. Zool., Univ. S. Paulo*, 3: 163-199.
- Semal-Van Gansen, P., 1958. L'appareil circulatoire de *Eisenia foetida* Sav. *Annls Soc. r. zool. Belg.*, 86: 385-395.
- Simões, R. M. A., 1960. Grande Região Leste. Clima. In: *Atlas do Brasil*. Rio de Janeiro, Inst. brasil. Geogr. Est. Rio de Janeiro. p. 255-268.
- Stephenson, J., 1913. On intestinal respiration in annelids; with considerations on the origin and evolution of the vascular system in that group. *Trans. R. Soc. Edinb.*, 49, part 3 (14): 735-829.
- Stephenson, J., 1930. *The Oligochaeta*. Oxford, Clarendon Press, 978 p.
- Stolte, H.A., 1938. *Oligochaeta*. In: H. G. Bronns *Klassen und-Lo Ordnungen des Tierreichs*. Leipzig, Akad. Verlags. Bd 4, abt. 3, Buch 3, Lief. 3, p. 361-545.
- Tuzet, O. & Atisso, M., 1955. Migration des amoebocytes chez les Oligocètes terricoles. C. r. Séanc. Soc. Biol, Paris, 149: 798-799.
- Vasudevan, R., 1939. The blood-vascular system of the earthworm *Lampito mauritii* (Kinb.). *Rec. Indian Mus.*, 41: 309-325.
- Vejdovsky, F., 1905. Zur Hämocöltheorie. *Z. wiss. Zool.*, 82: 80-170.
- Vejdovsky, F., 1907. Zweiffter Beitrag zur Hämocöltheorie. *Z. wiss. Zool.*, 85: 48-75.

Abreviações usadas nas figuras

a	— cerdas <i>a</i>
AF	— anel nervoso perifaríngeo
AN	— Vaso Neural Aferente
AP	— alça nefrídial primária
AS	— alça nefrídial secundária
b	— cerdas <i>b</i>
B	— bexiga nefrídial
c	— cerdas <i>c</i>
C	— Vaso Comissural
CA	— capilares
CI	— Coração Intestinal
CL	— Canal Longitudinal
CN	— cadeia nervosa
COL	— Coração Lateral
CSE	— Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico
CT	— Canal Transversal
d	— cerdas <i>d</i>
D	— Vaso Dorsal
D	— Vaso Dorso-Intestinal
EA	— esôfago anterior
EE	— Vaso Extra-Esofágico
EP	— esôfago posterior
F	— faringe
G	— gânglio cerebriode
GC	— glândula calcifera
i	— inclusões citoplasmáticas
I	— intestino
LN	— Vaso Látero-Neural
M	— moela
N	— nefrídio
n	— núcleo
NA	— Vaso Nefrídial Aferente
NA1	— Vaso Nefrídial Aferente
NA2	— Vaso Nefrídial Aferente
NE	— Vaso Nefrídial Eferente
nu	— nucléolo
p	— prolongamento celular
pa	— parede de um seio sanguíneo do tiflosole
PE	— Vaso Parieto-Esofágico Eferente
PI	— Plexo Intestinal
PO	— Plexo Esofágico
PP	— Vaso Parietal
PS	— Vaso Septal
R5	— Ramo Aferente do Vaso Dorsal no Segmento V
RA	— Ramo Anastomótico
RC	— Ramo Comunicante
RP	— Ramo Parietal de VT 9
RP1	— Subdivisão do Ramo Parietal
RP2	— Subdivisão do Ramo Parietal
RV	— Ramo Visceral de VT 9
S	— septo
SBE	— Vaso Subesofágico
SC	— Vaso Septo-Comissural
SDA	— Vaso Subdorsal Aferente
SDE	— Vaso Subdorsal Eferente
SE	— Vaso Supra-Esofágico
SI	— Vaso Septo-Intestinal
SI1	— Vaso Septo-Intestinal-I
SI2	— Vaso Septo-Intestinal-II

SI3	— Vaso Septo-Intestinal-III
SN	— Vaso Subneural
SPE	— Vaso Septo-Parietal Eferente
SPE1	— Vaso Septo-Parietal Eferente-I
SPE2	— Vaso Septo-Parietal Eferente-II
ST	— seio sanguíneo do tiflosole
T	— tiflosole
V	— Vaso Ventral
VA	— válvula
VC	— Vaso Cardíaco
VE	— Vaso Esofágico
VES	— vesícula seminal
VI	— Vaso Ventro-Intestinal
VPA	— Vaso Ventro-Parietal Aferente
VS	— Vaso Septal
VT	— Vaso Ventro-Tegumentar
VT4-9	— Vaso Ventro-Tegumentar dos segmentos IV-IX
VT15-17	— Vaso Ventro-Tegumentar dos segmentos XV-XVII