

**TOPOGRAFIA VASCULAR DE *RHINODRILUS DUSENI*
MICHAELSEN 1918 (OLIGOCHAETA, GLOSSOSCOLECIDADE).**

Lizete Teodoro Schroeder-Araujo
Departamento de Zoologia
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

ABSTRACT

The vascular topography of *Rhinodrilus duseni* Michaelsen, 1918 (Oligochaeta, Glossoscolecidae) was studied.

In segment 27 and successive ones the vessels repeat metamerically. There are three longitudinal trunks, the Ventral, Dorsal and Subneural one. The distributing Ventral vessel gives off a pair of Ventro-Tegumentary and a single Ventro-Intestinal. The Dorsal vessel receives blood from all body through pairs of Commissural vessels. Inter-Commissural vessels unit the Commissurals among themselves. From the intestine the Dorso-Intestinal vessels reach the Dorsal vessel. The intestinal blood-plexus is composed of two capillar layers.

In the first 26 segments the vascular topography is not segmentary. The Extra-Oesophageal, Sub-Oesophageal and Supra-Oesophageal vessels appear as longitudinal trunks. The Ventral remains as the principal afferent trunk. The Dorsal vessel remains as collector trunk till segment 19, when it becomes distributor, connecting with Ventral through three pairs of lateral Hearts in segments 7 to 9, and through their terminal fork at 6.

In the first six segments the pair of Extra-Oesophageal vessels is the main collector trunk, receiving blood directly from the Subneural through the Transversal vessels in segments 4 to 6. The Sub-Oesophageal vessel starts from capillaries on the gizzard and runs under the esophagus in segments 7 to 22. It receives blood through branches of the Subneuro-Supra-Oesophagel-Commissural vessels in segments 7 to 9, and irrigates the esophagus. The Supra-Oesophagel vessel is the main collector at the backside of the gizzard. It receives blood from Subneural through the pair of Subneuro-Supra-Oesophagel-Commissural vessels, and send it to the Ventral vessel through four pairs of Intestinal Hearts in segments 10 to 13.

There are numerous anastomosis among the vessels that belong to the types: transversal, inoculations, convergence, longitudinal and retia vasculosa.

INTRODUÇÃO

Como assinala Beklemishev (1969: 362) para os Annelida em geral e Stolte (1938: 402) para os Oligochaeta em particular o aparelho vascular destes animais caracteriza-se por ser um sistema fechado e pela complexidade e grande variabilidade. Tal fato justifica que o estudo deste aparelho tenha atraído a atenção de pesquisadores já anteriores a Spallanzani (1768), porém só este apresentou, segundo Omodeo (1942: 1) um quadro bastante completo da topografia vascular de um Lumbricidae, provavelmente *Allolobophora*. Seguiram-se numerosos outros trabalhos, destacando-se pela riqueza de detalhes os de Perrier (1874, 1881) e Bourne (1891).

A Johnston (1903) deve-se decisiva contribuição ao conhecimento da circulação nos Oligochaeta. Ele demonstrou em *Lumbricus terrestris* a existência de um sistema aferente e eferente bem definidos. Isto foi comprovado recentemente pela técnica radiológica por Johansen & Martin (1965) em *Glossoscolex giganteus*.

À publicação de Johnston seguiram-se estudos detalhados principalmente de Fuchs (1907), Cecchini (1916), Bahl (1921), Bleakly (1935), Omodeo (1942), Semal-Van Ganse (1958) que trabalharam com espécies das Lumbricidae e Megascolecidae. Das Glossoscolecidae, Cognetti de Martiis (1913) apresentou algumas observações sobre o aparelho circulatório de *Fimoscolex inurus*. Estudos detalhados surgiram só recentemente graças a Righi (1972) em *Glossoscolex paulistus* e Righi & Bittencourt (1972) em *Pontoscolex corethrurus*. A falta de estudos das Glossoscolecidae deve-se, a meu ver, ao fato da família ser endêmica na região Neotropical e conseqüentemente a dificuldade na obtenção de exemplares pelos pesquisadores de outras regiões.

R. duseni é conhecido do Paraná: Curitiba (Michaelsen, 1918: 190) e de São Paulo: Pilar do Sul (Righi, 1971: 16). A estes dois autores deve-se o estudo da anatomia topográfica geral da espécie.

Na exposição dos resultados trato em primeiro lugar os segmentos post-clitelaes por apresentarem repetição metamérica das estruturas, o que facilita o seu estudo. A seguir trato os segmentos clitelaes e pré-clitelaes modificados pela cefalização.

Os vasos foram, quando possível, descritos na seqüência do movimento da corrente sanguínea.

Para a nomenclatura dos vasos segui a empregada por Righi (1972) e Righi & Bittencourt (1972, que é a mesma de Fuchus (1907) simplificada por Stephenson (1930), com algumas modificações de Bahl (1921).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi baseado em cerca de 150 animais coletados em solo pantanoso, entre 10 a 30 cm de profundidade, nas proximidades de um riacho, em Pilar do Sul, Estado de São Paulo.

Os animais foram anestesiados até completa imobilização em álcool 10%. A seguir orientados numa placa de dissecação com o ventre voltado para baixo cobertos por formalina 10% durante duas a três horas, dependendo do tamanho do animal, para que enrijecesse um pouco o tegumento e a musculatura parietal. Quando era neces-

safio remover alguma estrutura, os animais foram deixados no fixador por um período mais longo, para que enrijecesse também os vasos, evitando assim uma perda de sangue.

Para a observação dos pequenos capilares, foram utilizadas duas técnicas como segue:

1 – Os animais recém-mortos foram mergulhados em Bicromato Acético durante cerca de dois a três minutos e a seguir colocados em formalina 10% como acima (Bahl, 1920: 144). O Bicromato Acético age sobre o tecido muscular periférico, impulsionando sangue para os vasos mais internos.

2 – Os animais recém-mortos e parcialmente dissecados tiveram a região a ser estudada coberta por uma solução alcoólica, ligeiramente ácida, de Benzidina a 2%. A seguir adicionei Peróxido de Hidrogênio gota a gota. A hemoglobina tornou-se azul escura a preta em pouco segundos; assim evidenciam-se os vasos finos, não os grossos devido a espessura da parede. Esta técnica, que forneceu os melhores resultados, foi ligeiramente modificada de Prenant (1921).

Para a observação do tiflosole os animais foram deixados vivos em câmara úmida por cerca de 48 horas, para que durante este período eliminassem todo o conteúdo intestinal. Após este período sua fixação foi feita como acima.

O sentido da corrente circulatória foi estabelecido simplesmente por corte dos vasos e observação do fluxo sanguíneo em animais anestesiados.

RESULTADOS

A – Segmentos post-clitulares

Do segmento 27 para trás o animal possui três troncos longitudinais ímpares, os Vasos Ventral, Dorsal e Subneural. Os vasos relacionados com estes troncos repetem-se metamericamente como segue:

1. Vaso Ventral (Fig. I-V)

Sustentado pelo mesentério ventral, situa-se a igual distância entre o intestino e a cadeia nervosa, percorrendo o corpo do animal longitudinalmente. É o tronco aferente da região posterior, onde tem calibre uniforme e disposição retilínea.

O Vaso Ventral emite por segmento um par de Vasos Ventro-Tegumentares que irriga os nefrídios e a parede do corpo e um Vaso Ventro-Intestinal para a parede do intestino.

1a. Vaso Ventro-Tegumentar (VT)

Inicia-se de cada lado do Vaso Ventral, na região anterior aos septos. Cada vaso

corre em direção ao septo posterior, perfura-o, passa pelas alças do nefrídio e acompanha sua bexiga, percorrendo-a na porção superior.

Próximo à inserção das cerdas *cd*, abandona a bexiga fazendo uma curva obliquamente ascendente em direção ao septo anterior e, à medida que segue em direção ao dorso, aproxima-se sucessivamente da parede do corpo até aderir-se a ela. Aqui, emite ramos anteriores e posteriores que penetram na parede do corpo. Esta porção parietal (SPA) corresponde ao Vaso Septo-Parietal-Aferente de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 156, fig.1).

No início do curso do Vaso Ventro-Tegumentar, pouco antes de perfurar o septo, parte um pequeno ramo que corre próximo ao septo, em direção à linha média ventral, vascularizando a parede do corpo.

Na região compreendida entre os folículos das cerdas *b* e *c* o Vaso Ventro-Tegumentar emite em geral sete vasos. Estes vasos banham a porção latero-anterior da bexiga e seguem em direção à parede do corpo na região anterior de cada segmento. Antes de aderirem à parede, dividem-se geralmente em dois a quatro ramos, seguindo alguns destes ramos para trás e outros para frente. Os ramos posteriores penetram na parede corporea na porção mediana do mesmo segmento. Alguns ramos posteriores são mais longos e penetram na parede do corpo na região posterior do segmento. Os ramos anteriores dirigem-se para o segmento anterior, passam sob o Vaso Comissural (C) e penetram na parede do corpo próximo às ramificações deste vaso. Em animais com vascularização parietal bem evidente, observa-se que alguns ramos anteriores atingem a porção mediana deste segmento e ligam-se a ramos provenientes do Vaso Ventro-Tegumentar do próprio segmento. Ainda nestes animais, vê-se que as ramificações do Vaso Ventro-Tegumentar unem-se, na porção dorsal do segmento, às ramificações do vaso simétrico. Originam-se assim anastomoses longitudinais e transversais ao corpo, formando um sistema circulatório colateral ao Vaso Dorsal. As anastomoses não foram observadas em todos os animais, provavelmente por estes vasos diminutos estarem desprovidos de sangue.

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

1a1. Vaso Septo-Neural-Aferente (SNA)

É emitido bem próximo ao septo, antes do Vaso Ventro-Tegumentar perfurá-lo ou bem junto a perfuração, logo após o ramo parietal ventral. Sua topografia segue em traços gerais o mesmo padrão do Vaso Septo-Neural-Aferente de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 20) diferindo ligeiramente pela origem, pois em *G. paulistus* este vaso é emitido logo após o Vaso Ventro-Tegumentar perfurar o septo.

O Vaso Septo-Neural-Aferente segue em direção ao segmento anterior ao septo, ficando quase perpendicular ao vaso que lhe deu origem. Passa sobre o Vaso Comissural (C), distancia-se um pouco e bifurca-se, originando dois ramos, um que se dirige para a porção ventral e o outro para a dorsal do segmento. O ramo ventral segue para a região anterior do segmento, passa sob o nefrídio e penetra na parede do corpo. Em alguns segmentos, este vaso pode apresentar-se bem ramificado, chegando a atingir a região parietal próxima ao septo anterior. No início do ramo ventral, evidencia-se um vaso delgado que leva sangue para a cadeira nervosa. O ramo dorsal segue ao longo

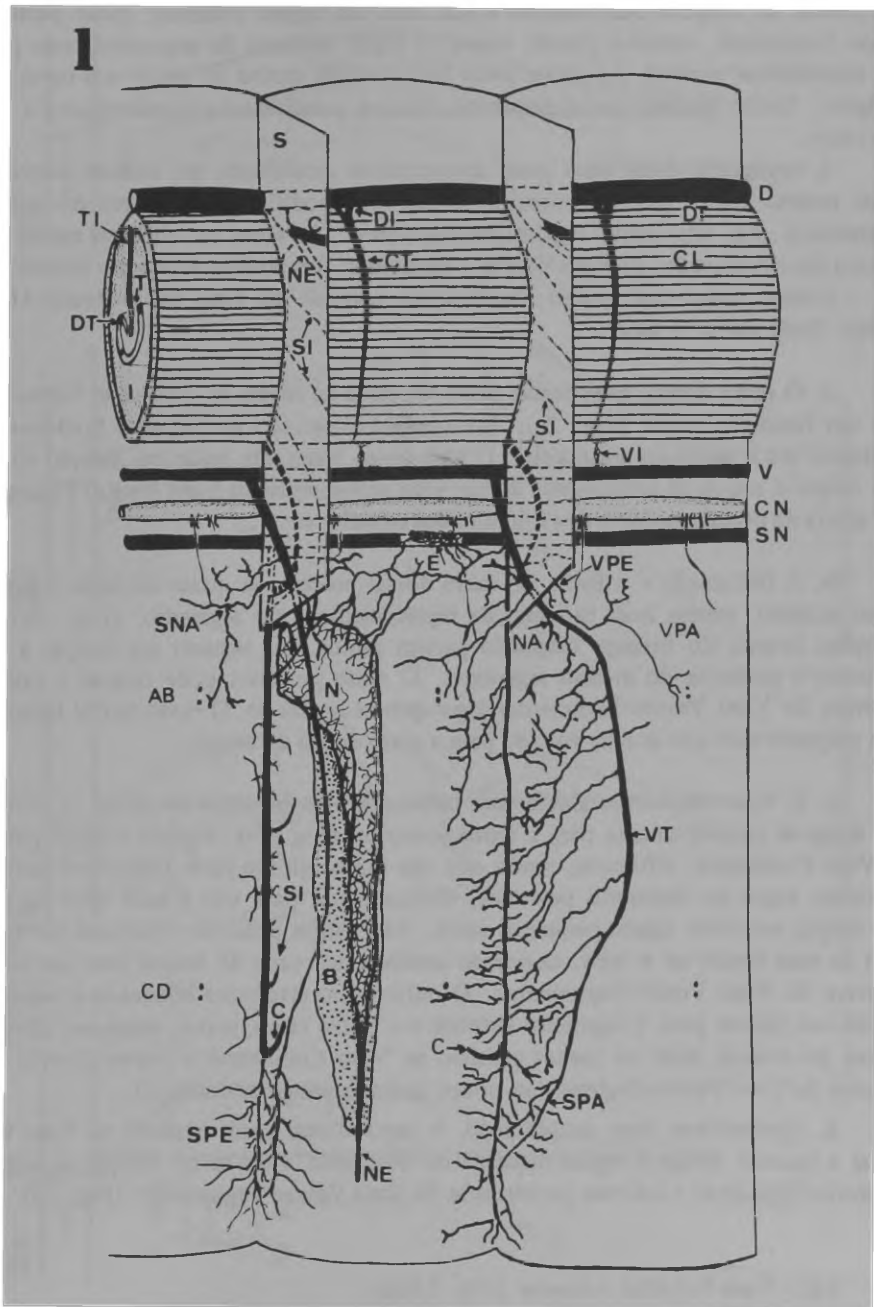


Figura 1 – Dois segmentos da região mediana do corpo em vista lateral. Os septos foram parcialmente cortados e rebatidos para trás. Não foram representados as células cloragógenas e o nefrídio do segundo segmento.

da parede do corpo e bem aderido a ela, com um trajeto retilíneo, quase paralelo ao Vaso Comissural; termina quando alcança a região mediana do segmento, onde penetra na musculatura parietal. Ao passar pelos folículos das cerdas *ab*, emite um ramo que os irrigam. Emite também ramos pequenos, laterais, anteriores e posteriores para a parede do corpo.

A topografia deste vaso pode apresentar-se modificada em animais diferentes e num mesmo animal em segmentos próximos. As modificações ocorrem em quaisquer segmentos, mas não tendo regiões determinadas. Às vezes um de seus ramos une-se a uma das ramificações do Vaso Ventro-Tegumentar, formando um circuito fechado.

Foram observadas quatro ramificações maiores do Vaso Septo-Neural-Aferente (Figs. 2a-d) como se segue:

a. O ramo dorsal, após passar pelos folículos de cerdas *ab*, bifurca-se distanciando-se um ramo do outro (Fig. 2a). Estes reaproximam-se logo depois e fundem-se delimitando um losango no seu trajeto. O vaso único resultante segue em direção ao dorso do corpo e une-se às terminações de um vaso proveniente do Vaso Ventro-Tegumentar, na altura da porção mediana dos folículos das cerdas *b* e *c*.

b. A bifurcação e a fusão do ramo dorsal processa-se quase do mesmo modo do caso anterior, porém mais próximo da região mediana do segmento (Fig. 2b). Nas porções laterais do losango originado partem ramos, que seguem em direção à região anterior e posterior do mesmo segmento. O ramo posterior pode ligar-se a vasos que provem do Vaso Ventro-Tegumentar logo após as cerdas *ab*. O ramo dorsal termina em um pequeno vaso que se acha voltado para a parte dorsal do corpo.

c. O Vaso Septo-Neural-Aferente bifurca-se bem próximo ao septo; o ramo dorsal dirige-se paulatinamente para o septo posterior (Fig. 2c). Perfura o septo, passa sob o Vaso Comissural, bifurca-se, sendo que um ramo retorna para o segmento anterior e o outro segue no segmento posterior, obliquamente para trás e para cima na parede do corpo, emitindo alguns pequenos vasos. Este ramos posterior bifurca-se novamente. Um de seus ramos vai se unir, na porção mediana do corpo do animal com um vaso que provem do Vaso Ventro-Tegumentar. O outro ramo resultante bifurca-se a seguir, dirigindo um menor para o segmento anterior e o outro ramo, maior, segue em direção ao dorso do animal, mais ou menos paralelo ao Vaso Comissural e une-se a vasos provenientes do Vaso Ventro-Tegumentar, pouco antes de atingir as cerdas *cd*.

d. Apresenta-se bem simplificado, o ramo dorsal corre paralelo ao Vaso Comissural e quando atinge a região mediana do segmento, volta-se em direção ao segmento posterior ligando-se a um vaso proveniente do Vaso Ventro-Tegumentar (Fig. 2d).

1a2. Vaso Nefridial-Aferente (Fig. 1-NA)

É emitido pelo Vaso Ventro-Tegumentar logo que este perfura o septo e se dirige para o nefrídio na sua porção ventral anterior. Antes de atingi-lo bifurca-se e a seguir penetra entre as alças nefridiais.

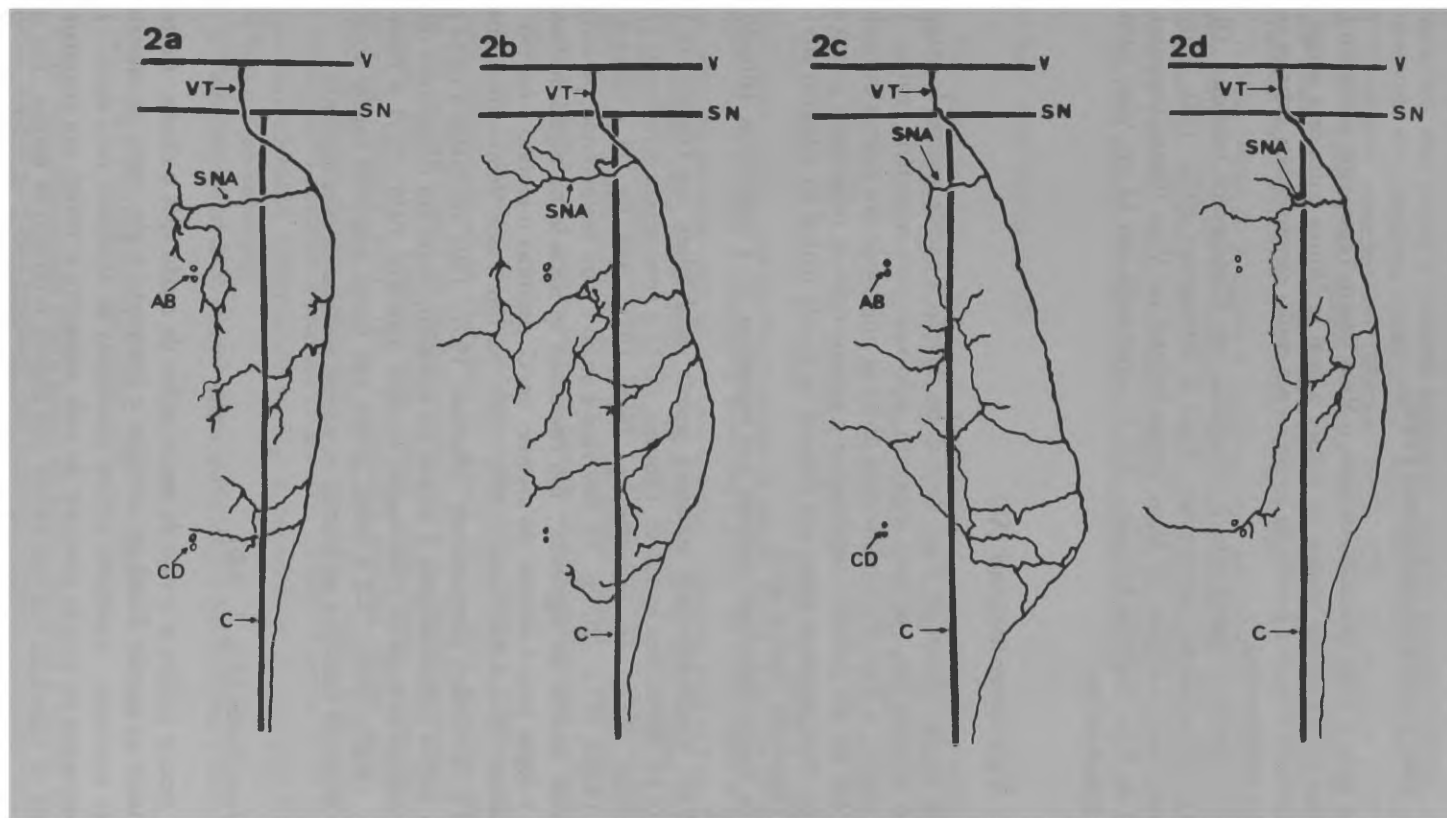


Figura 2a-d – Quatro modificações possíveis do Vaso Septo-Neural-Aferente.

1a3. Vaso Vento-Parietal-Aferente (VPA)

Logo após o Vaso Nefridial-Aferente, o Vaso Vento-Tegumentar emite um ramo que se dirige para a parede ventral do corpo, o qual se bifurca antes de a atingir. Os ramos resultantes irrigam a parede do corpo na sua região compreendida entre as cerdas *ab* e a linha média ventral.

Sua topografia é semelhante à encontrada em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 21) e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 156). Difere de *G. paulistus*, onde a origem do Vaso Vento-Parietal no Vaso Vento-Tegumentar é anterior à do Vaso Nefridial-Aferente. Em *P. corethrurus* não há um Vaso Nefridial-Aferente bem definido.

1b. Vaso Vento-Intestinal (VI)

Parte da face dorsal do Vaso Ventral em direção à parede ventral do intestino; situa-se no primeiro terço de cada segmento, suportado pelo mesentério ventral. Logo após sua origem, o Vaso Vento-Intestinal divide-se originando um sistema intricado de capilares, que no seu percurso ramificam-se e anastomosam-se, originando, pouco antes do intestino, dois pequenos vasos, que penetram na parede ventral do intestino dos lados do Canal Transversal (vide abaixo).

Vasos Vento-Intestinais ocorrem nos segmentos 27 e posteriores, faltando nos anteriores.

O Vaso Vento-Intestinal apresenta grande variabilidade nos Oligochaeta terrícola. Falta em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891) e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972). Em *Pheretima* sp. (Bahl, 1921: 368, fig. 1) e *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 20, fig. 1) este vaso é único e bem desenvolvido, percorrendo obliquamente metade do segmento. Em *Pheretima* sp inicia-se na região mediana do segmento e segue para a anterior do mesmo; em *G. paulistus* o sentido é inverso. Em *Eisenia foetida* (Semal-Van Ganse, 1958: 388) há três Vasos Vento-Intestinais por segmento, e *Octolasion complanatum* (Matthes, 1952: 129) há quatro a cinco pares sendo em ambos perpendiculares à parede do intestino, como em *Rhinodrilus duseni*. O Vaso Ventral-Intestinal de *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1935: 257) e *Pheretima hawayana* (Righi, 1966: 32) é único, porém não forma uma rede capilar como em *R. duseni*, diferindo ainda por ser emitido na porção mediana de cada segmento.

2. Vaso Dorsal (Fig. 1, 4-D)

É o tronco coletor e o vaso de maior calibre da região após o clitelo. Corre longitudinalmente na porção dorsal do intestino e justaposto a ele, como na maioria dos Oligochaeta terrícolas. Apresenta nítidas constrições ao atravessar cada septo. Junto a estas constrições na porção posterior da cada segmento, é visível, por transparência, uma válvula de coloração marrom escuro que impede o refluxo de sangue. Em alguns segmentos, a porção latero-ventral do Vaso Dorsal apresenta-se revestida por células

cloragógenas, mas nunca o observei totalmente coberto por estas células, como pode ser observado em *Lumbricus* (Bahl, 1921: 352), *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1935: 256) *Octolasion complanatum* (Matthes 1952: 128), *Hormogaster redii* (Pitzorno, 1899: 48) e *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 21). O Vaso Dorsal de *Rhinodrilus duseni* quanto a este particular é semelhante ao de *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 352), que também não é recoberto pelas células cloragógenas.

O Vaso Dorsal de *R. duseni* é ímpar em toda sua extensão. Vaso Dorsal par é conhecido entre outros em *Octochaetus multiporus*, *Notiodrilus annectens* e *Maoridrilus novae-zelandiae* (Beddard, 1895: 67), *Plutellus gippslandicus*, *Megascolex goonmurk* (Buchanan, 1909: 61, 63) e *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1935: 256).

Em cada segmento o Vaso Dorsal recebe os seguintes vasos:

2a. Vaso Comissural (C)

Par, comunica o Vaso Subneural diretamente ao Vaso Dorsal em cada segmento. É um vaso volumoso, que corre na parede do corpo junto a face posterior do septo. Da porção posterior de cada septo, o Vaso Comissural recebe sangue através de um delgado vaso que drena a região ventral do nefrídio e numerosos vasos pequenos que drenam toda a parede do corpo, nos segmentos adjacentes.

Logo depois de atingir as cerdas *cd*, o Vaso Comissural recebe o Vaso Septo-Parietal-Eferente (SPE), que recolhe o sangue da porção dorsal da parede do corpo junto ao septo. Após a união, o Comissural abandona a parede do corpo, eleva-se e perfura o septo, seguindo ao longo dele na sua face anterior. Dirige-se para o Vaso Dorsal sem receber nenhum ramo neste percurso. Antes de ligar-se ao Vaso Dorsal perfura novamente o septo, para unir-se ao Vaso Dorsal na porção anterior do mesmo segmento que lhe deu origem. Pouco antes de abrir no Vaso Dorsal recebe o Vaso Nefridial-Eferente (NE) e seu calibre nesta porção terminal é cerca de duas vezes maior do que na porção mediana.

O Vaso Comissural de *Rhinodrilus duseni* pela origem e término num mesmo segmento assemelha-se ao de *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 363), contudo nesta espécie o vaso não perfura o septo em nenhum ponto. Difere de *Lumbricus terrestris* (Johnston & Johnson, 1902: 317), *Eisenia foetida* (Semal Van Gansen, 1958: 386), *Pheretima heterochaeta* (Hertling, 1921: 183), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 21) e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158), onde o Vaso Comissural origina-se no segmento posterior e termina no anterior. Ainda o Comissural de *G. paulistus* e *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 71) difere do de *R. duseni* pela origem, pois nestes falta o Vaso Subneural.

O Vaso Comissural de *R. duseni* recebe ainda sangue dos seguintes vasos:

2a1. Vaso Ventro-Parietal-Eferente (Fig. 1, VPE)

É um vaso pequeno que coleta sangue da porção posterior e ventral da parede do segmento. Abre-se no Vaso Comissural logo após sua origem no Vaso Subneural.

2a2. Vaso Inter-Comissural (Fig. 3, IC)

É um vaso que liga o Comissural de um segmento com o do segmento seguinte. Localiza-se na porção ventral do corpo do animal, ficando quase paralelo ao Subneural. Em segmentos próximos ao clitelo, seu curso apresenta-se bem mais retilíneo que nos medianos e posteriores, onde é fortemente ondulado. Inicia-se logo depois da chegada do Vaso Ventro-Parietal-Eferente (VPE), dirigindo-se para trás. Recebe alguns capilares que drenam a parede ventral do corpo. Quando atinge a porção mediana de cada segmento, emite um ramo em direção ao Vaso Subneural, o qual se bifurca antes de o atingir. Um dos ramos resultantes passa sobre o Vaso Subneural, ligando-se a seu simétrico. O outro ramo retorna para a porção anterior do segmento, passa sobre o Vaso Comissural, atravessa o septo anterior e, sem se aderir à parede do corpo do animal, faz uma curva de 180 graus em sentido dorsal, ligando-se ao Inter-Comissural do segmento anterior. Na região mediana e posterior de cada segmento, o Vaso Inter-Comissural recebe, na sua face dorsal, vasos provenientes da região ventral dos nefrídios e, na face ventral, vasos provenientes de um enovelado anastomótico de capilares (E) situado entre a cadeia nervosa e o Vaso Subneural.

Em *Allolobophora complanata* (Omodeo, 1942: 8) encontra-se também uma fina rede de capilares que recobre e penetra na cadeia nervosa, mas que é proveniente dos dois Vasos Latero-Neurais que se ligam entre si sobre a cadeia nervosa.

O Vaso Inter-Comissural de *Rhinodrilus duseni*, embora de posição idêntica, não corresponde ao Latero-Neural de *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 386), que é parte do sistema aferente; este vaso origina-se do Vaso Ventro-Tegumentar e dirige-se para a porção ventral, emite um ramo anterior e outro posterior que seguem paralelos à cadeia nervosa, com pequenos ramos que a irrigam. Nos Lumbricidae, *Allolobophora* (Omodeo, 1.c.) e *Octolasion complanatum* (Matthes, 1952: 129) não são conhecidas as conexões dos Vasos Latero-Neurais.

2a3. Vaso Nefridial-Eferente (Figs. 1,4-NE)

As alças nefridiais apresentam-se recobertas de Vasos delgados, enovelados e anastomosados, especialmente sua porção ventral. Esta rede capilar comunica-se com pequenos ramos que correm para a região ventral do corpo do animal, onde se ligam ao Vaso Inter-Comissural (Fig. 3, IC), com um ramos para o Comissural (Figs. 1, 4-C) e ainda outros que seguem em direção ao Vaso Dorsal. Estes últimos vão se organizando sucessivamente em dois vasos que correm mais ou menos paralelos em direção ao dorso do animal (Fig. 1, NE). Próximo às cerdas *cd*, estes vasos fundem-se num Vaso Nefridial-Eferente único, que se une ao Comissural (Fig. 4, C), próximo ao Vaso Dorsal. Pouco antes de unir-se ao Vaso Comissural o Vaso Nefridial-Eferente comunica-se com os Vasos Septo-Intestinais, através de um ramo que corre na junção entre o septo e o intestino, recebendo sangue da parede intestinal.

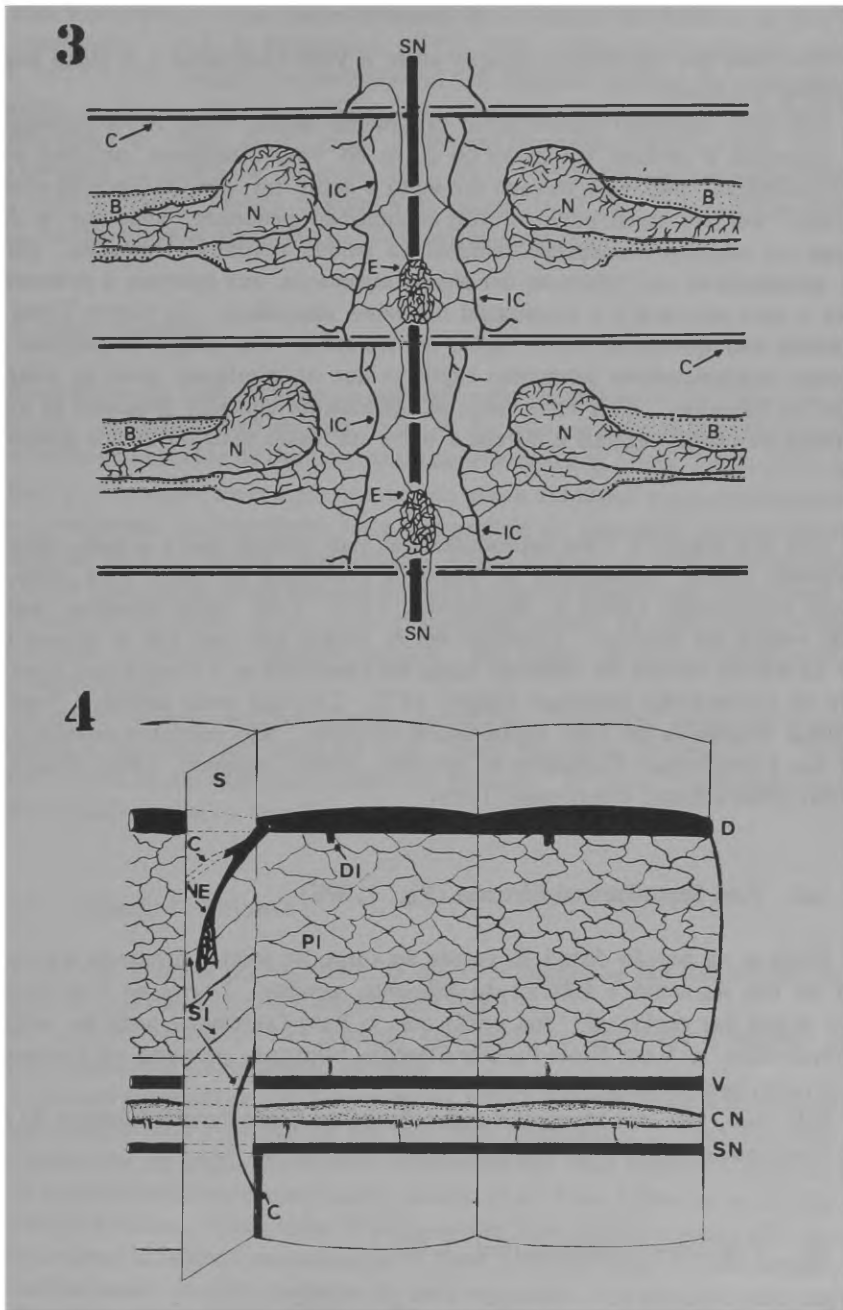


Figura 3 – Um segmento da região mediana do corpo em vista dorsal. Foram retirados o intestino e o Vaso Ventral.

Figura 4 – Dois segmentos da região mediana do corpo em vista lateral esquerda. O septo anterior foi rebatido para frente e os demais não foram representados.

2a4. Vasos Septo-Intestinais (Figs. 1, 4-SI)

São vasos que estabelecem ligação entre o Vaso Comissural e o plexo intestinal, situando-se nos septos.

Em cada segmento encontram-se geralmente quatro Vasos Septo-Intestinais. O mais volumoso é emitido no início do curso do Vaso Comissural, próximo ao Vaso Inter-Comissural. Este vaso eleva-se no septo e segue em direção à porção ventral do intestino. Em seu curso pode bifurcar-se emitindo pequenos ramos que se fundem a seguir ou terminam independentemente na parede ventral do intestino. Este vaso pode apresentar-se tão volumoso em alguns segmentos, que aparenta à primeira vista, ser ele o vaso principal e o Comissural um ramo secundário. Os outros Vasos Septo-Intestinais não apresentam modificações em seu curso. São sempre de pequeno calibre e podem, ocasionalmente possuírem capilares que os interligam, antes de atingirem a parede do intestino. Dois estes vasos são geralmente emitidos próximos às inserções dos pares de cerdas ventrais e dorsais e outro na região mais ou menos intermediária a eles.

Pela sua origem o Vaso Septo-Intestinal mais ventral, que é o mais volumoso de *Rhinodrilus duseni*, corresponde ao único de *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 364) e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158), onde terminam também na porção ventral do intestino. Contudo, em *R. duseni* este vaso não se bifurca tão distante da parede ventral do intestino como em *Pheretima* sp e *Pontoscolex corethrurus*. Difere de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 23) por neste animal o Vaso Septo-Intestinal originar-se do Vaso Septo-Neural-Eferente. Não encontrei referência a estes vasos nas Lumbricidae (Johnston & Johnson, 1902; Johnston, 1903; Fuchs, 1907; Omodeo, 1948 e Semal Van Gansen, 1958).

2a5. Vaso Septo-Parietal-Eferente (Fig. 1, SPE)

Inicia-se na porção dorsal da parede do corpo do animal, drenando a porção posterior de um segmento e anterior do segmento seguinte. Une-se ao Vaso Comissural pouco acima das cerdas *cd*. Sua união com o Vaso Comissural pode ser simples ou, ocasionalmente, o Vaso Septo-Parietal-Eferente bifurca-se próximo ao Comissural ao qual se unem os dois ramos resultantes.

Este vaso, pela sua topografia assemelha-se ao Septo-Parietal-Eferente de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158, fig. 1).

2b. Vaso Dorso-Intestinal (Fig. 1, DI)

É bem homogêneo nos segmentos após o clitelo, onde ocorre como um par de vasos curtos, mais volumosos no terço anterior de cada segmento post-clitelar. Drena o intestino, originando-se do Canal Transversal (vide abaixo), próximo ao Vaso Dorsal, no qual se abre ventro-lateralmente.

Pela topografia, o Vaso Dorso-Intestinal de *R. duseni* assemelha-se ao de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 157). Difere de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 29), onde o Dorso-Intestinal tem posição mediana no segmento. Em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 72), *Pheretima heterochaeta* (Cecchini, 1916: 18), *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 361), *Pheretima hawayana* (Righi, 1966: 31), *Lumbricus terrestris* (Johnston & Johnson, 1902: 317), *Octolasiùm complanatum* (Matthes, 1952: 128) e *Eisenia foetida* (Seman-Van Gansen, 1958, fig. 2) a partir do segmento 14 a 17, há dois pares de Vasos Dorso-Intestinais por segmento.

3. Plexo Intestinal

Constitui-se de duas camadas de capilares, uma externa e outra interna, na parede do intestino. A camada mais externa, (Fig. 4, PI) situa-se entre as células cloragógenas e tem a forma de uma rede de capilares como em *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 361)

Para a observação da camada interna do plexo intestinal é necessário remover as células cloragógenas que recobrem toda a superfície do intestino. A camada interna compõe-se de 20 a 30 Canais Longitudinais (Fig. 2, CL) de cada lado do intestino. Estes Canais ligam-se no terço anterior de cada segmento a um Canal Transversal (CT) de cada lado do intestino. Cada Canal Transversal inicia-se na linha média ventral do intestino, onde apresenta-se bastante delgado. Seu calibre aumenta sucessivamente no sentido ventro-dorsal.

Na região próxima ao Vaso Dorsal, cada Canal Transversal emite um Vaso Dorso-Intestinal e continua por baixo do Vaso Dorsal ligando-se ao simétrico; da região de união, origina-se um vaso que penetra no tiflosole. O Canal Transversal comunica-se ainda diretamente com o Vaso Dorsal na sua região mediana ventral.

3a. Irrigação do Tiflosole

O tiflosole inicia-se no segmento 23 ou 24 e estende-se por um número variável de segmentos, terminando entre os segmentos 130 a 142.

Nos animais estudados não consegui estabelecer relação entre o número de segmentos do animal com a extensão do tiflosole.

O tiflosole apresenta-se como uma lâmina larga e dobrada sobre si mesmo (Fig. 1, TI). Sua margem livre é percorrida por um canal longitudinal, o Vaso Tiflosolar (T). O vaso resultante da união dos Canais Transversais em cada segmento, penetra no tiflosole e corre obliquamente para diante, unindo-se ao Vaso Tiflosolar em média cinco segmentos para frente. Estes vasos dispõem-se em série regular e entre eles situam-se os Vasos Dorso-Tiflosolares comunicando o Vaso Tiflosolar com o Vaso Dorsal, onde se abre ventralmente no terço posterior de cada segmento. Um pequeno vaso corre longitudinalmente na parede dorsal do intestino, sob o Vaso Dorsal, ligando os vasos do tiflosole entre si.

As ligações dos vasos do tiflosole com o Vaso Dorsal só são bem visíveis em animais formalizados, após a retirada do Vaso Dorsal, já endurecido.

A organização do sistema circulatório do tiflosole em *Rhinodrilus duseni* é semelhante ao de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 165), porém os vasos são mais oblíquos percorrendo maior número de segmentos em *R. duseni*. Difere do de *Lumbricus* (Fuchs, 1907: 399), *Andioscolex* (Michaelsen, 1897: 369) e *Glossoscolex paulistus* (Righi & Bittencourt, 1972: 166), onde os Vasos Tiflosolares são perpendiculares à parede intestinal.

4. Vaso Subneural (Figs. 1, 3, 4-SN)

Localiza-se logo abaixo da cadeia nervosa, junto à parede ventral do corpo do animal. É um tronco longitudinal, delgado, podendo apresentar-se de maior calibre que o Vaso Ventral em alguns segmentos. Seu trajeto não é retilíneo como os demais troncos, mas sinuoso sob a cadeia nervosa como em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 159). Em cada segmento recebe pequenos capilares da parede ventral do corpo e emite um par de Vasos Comissurais, junto à porção posterior do septo, que o liga diretamente ao Vaso Dorsal.

O Vaso Subneural não é de ocorrência constante nos Oligochaeta terrestres, faltando entre outros em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 61), *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1935), *Rhinodrilus horsti* (Horst, 1891: 81) e *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 20).

Em *Pheretima heterochaeta* (Cecchini, 1916: 10; Hertling, 1921: 18) o Vaso Subneural difere de *Rhinodrilus duseni* por estar aprofundado na musculatura longitudinal da parede do corpo.

B — Segmentos pré-clitelaes e clitelaes

Correspondem aos segmentos 1 a 26, situando-se o clitelo nos segmentos 17 a 26. Como troncos longitudinais, situam-se nestas regiões os Vasos Dorsal, Ventral, Sub-neural, Extra-Esofágico (par) e Supra-Esofágico.

1. Vaso Ventral (Figs. 5-9, V)

É um tronco longitudinal que se situa entre o esôfago e a cadeia nervosa seguindo a mesma linha dos segmentos posteriores. Seu calibre é constante nos segmentos 6 a 25 afilando-se gradativamente do segmento 5 para diante.

No segmento 4 bifurca-se; o par de ramos resultantes sobe dos lados da faringe, imediatamente atrás do anel nervoso, terminando junto aos gânglios nervosos supra-faríngeos (☉ cerebróides). Em seu trajeto estes ramos ascendentes emitem capilares que irrigam a parede do corpo dos três primeiros segmentos.

Nos segmentos 5 a 6 a trajetória do Vaso Ventral não é retilínea, como nos segmentos posteriores, mas em forma de S, ficando totalmente livre na cavidade do corpo como o Vaso Ventral de *Pheretima heterochaeta* (Cecchini, 1916: 9).

Na região posterior do segmento 6 o Vaso Ventral recebe o par de ramos resultantes da bifurcação do Vaso Dorsal. Ainda mantém comunicação com o Vaso Dorsal através dos pares de Corações Laterais nos segmentos 7 a 9 e com o Supra-Intestinal através dos pares de Corações Intestinais nos segmentos 10 a 13.

Em cada segmento de 4 a 6 e em 9, parte do Vaso Ventral, um par de Vasos Ventro-Tegumentares.

Anterior aos Vasos Ventro-Tegumentares do segmento 4 o Vaso Ventral emite um delgado vaso que se dirige para a porção ventral da massa faríngea, onde se ramifica irrigando toda sua região ventro-lateral.

Nos segmentos pré-clitelaes e clitelaes faltam os Vasos Ventro-Intestinais, constantes em todos os segmentos post-clitelaes.

1a. Vaso Ventro-Tegumentar (VT)

Falta nos segmentos 1 a 3, 7, 8 e 10 a 14; nos demais há um para por segmento.

Os Vasos Ventro-Tegumentares do segmento 4 (Fig. 5, VT4) seguem para a região dorsal da parede do corpo, emitindo capilares bem delgados que irrigam os quatro primeiros segmentos. A irrigação dos segmentos 1 a 3 é feita também por capilares da porção circunfaríngea do Vaso Ventral.

No segmento 5 cada Vaso Ventro-Tegumentar (VT5) emite, na sua porção ventral, o Vaso Nefridial-Aferente (NA) que se dirige para a massa nefridial (N) aposta aos esôfago anterior. A seguir, o Vaso Ventro-Tegumentar continua na parede do corpo desse segmento, próximo ao inter-segmento 5/6, onde emite ramos numerosos e pequenos que se capilarizam e penetram na musculatura parietal da região posterior do segmento 5 e anterior de 6.

Os Vasos Ventro-Tegumentar do segmento 6 (VT6) são especialmente longos e volumosos, mais no seu trecho inicial. São os responsáveis pela irrigação dos segmentos 6 a 9. No início de seu curso cada um destes vasos emite o delgado Vaso Nefridial-Aferente (NA) que corre obliquamente para frente e para cima até a massa nefridial. Em seguida o Vaso Ventro-Tegumentar de 6 dirige-se para trás numa trajetória ligeiramente ascendente; perfura os septos 6/7, 7/8 e 8/9 e termina na região compreendida entre as cerdas *b* e *c* de 9.

No segmento 9 (Figs. 5, 6-VT9), um par de volumosos Vasos Ventro-Tegumentares parte do Vaso Ventral junto da abertura dos Corações Laterais. Cada vaso segue na cavidade do corpo em direção aos segmentos posteriores, irrigando-os até o 15. Sua trajetória é mais ou menos retilínea e paralela ao Vaso Ventral; termina no segmento 15 na porção ventral da parede do corpo. Em alguns animais este vaso prolonga-se até o segmento 16. No segmento 14 de alguns animais, há um Vaso Ventro-Tegumentar de pequena extensão, irrigando a porção ventral da parede do corpo.

Vaso Ventro-Tegumentar falta nos segmentos 10 a 14, como em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 26) que esta ausente nos segmentos 10 a 13. A irrigação parietal destes segmentos também é feita como em *G. paulistus*, pelo par de Vasos Ventro-Tegumentares provenientes do segmento 9.

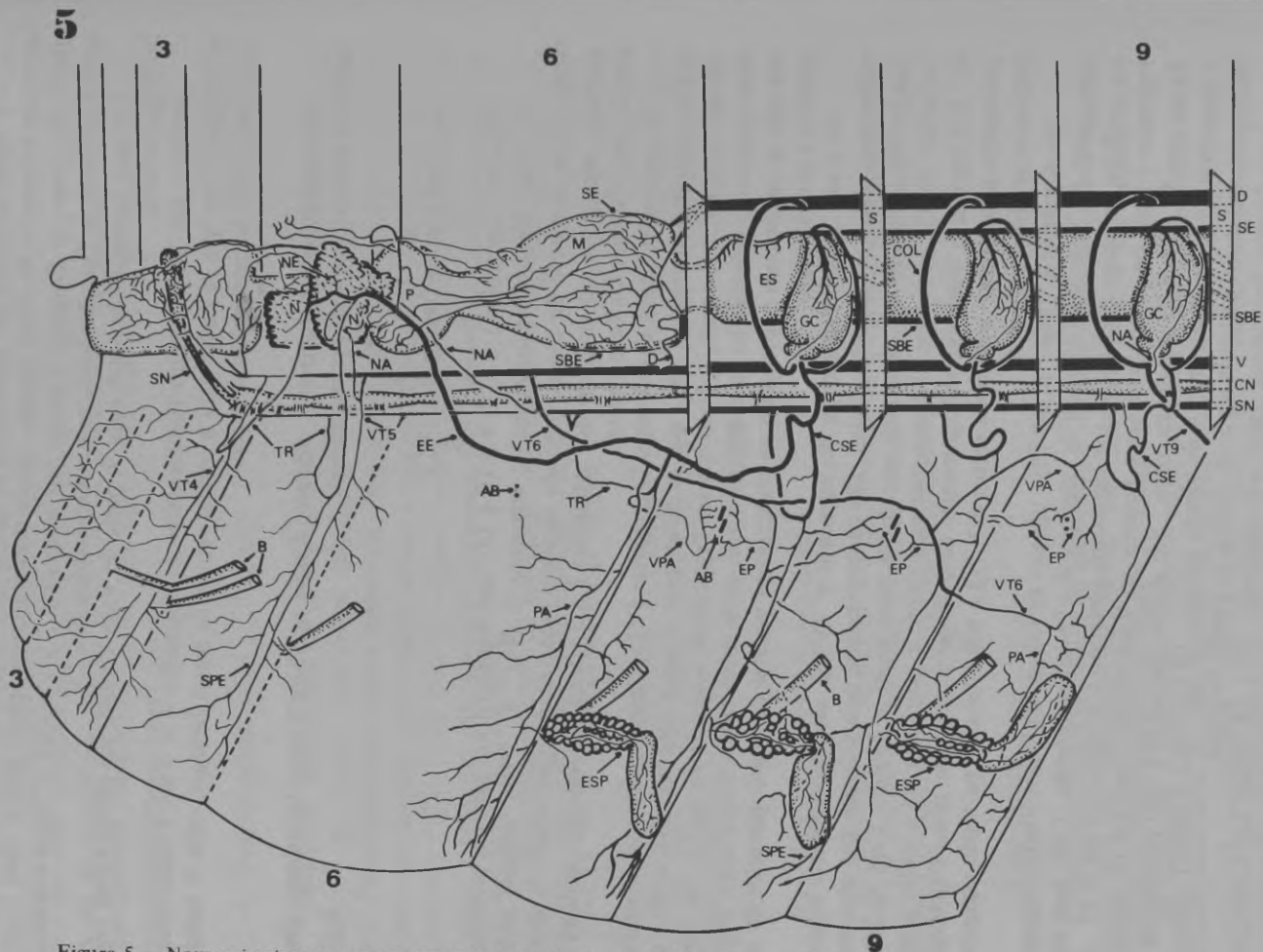


Figura 5 - Nove primeiros segmentos em vista lateral. Dos nefrídios de 7 a 9, foram representados apenas parte das bexigas. Dos de 3 a 6 também a porção aderente ao esôfago.

6

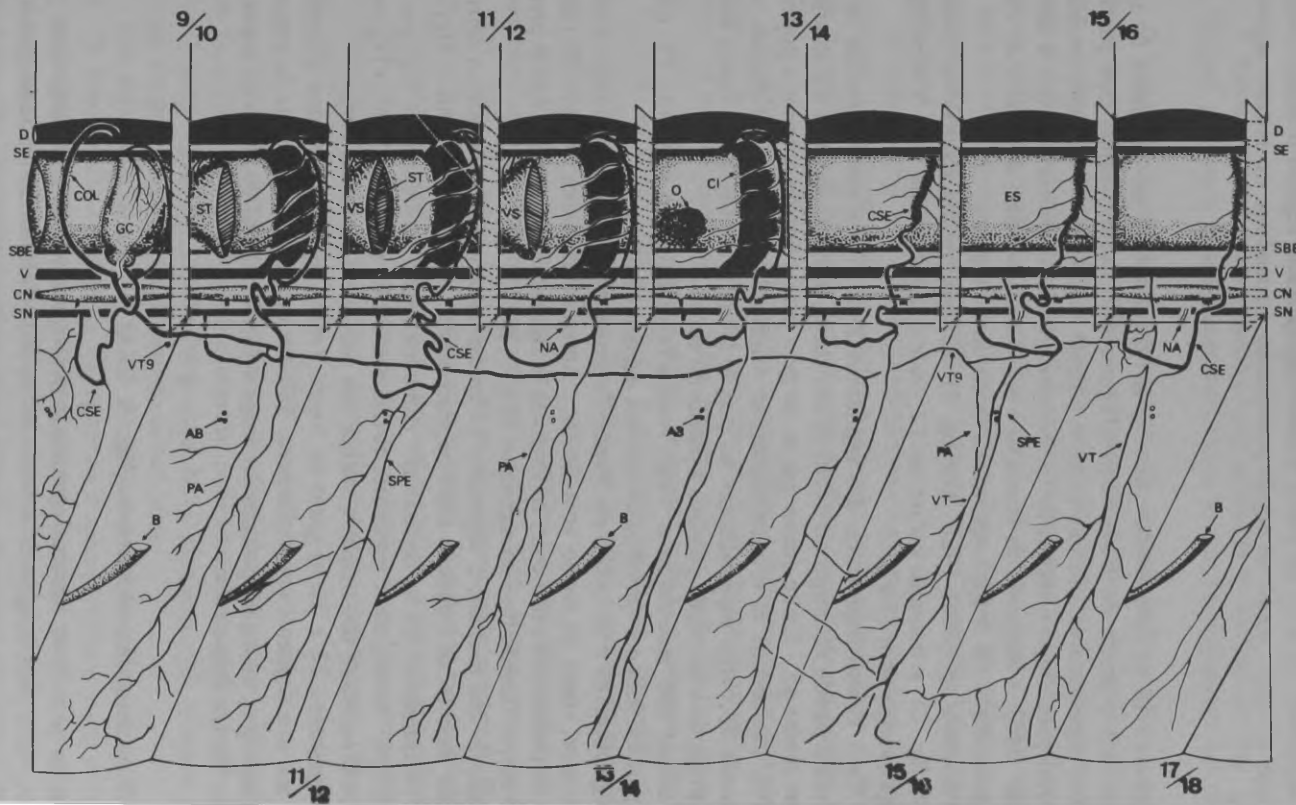


Figura 6 – Segmentos 10 a 16 em vista lateral. Os septos cônicos para trás, foram parcialmente cortados, bem como os Sacos Testiculares e Vesículas Seminais. Os nefrídios foram representados apenas por parte de suas bexigas e os pequenos capilares não foram assinalados.

Nos segmentos 15 a 17 os Vasos Ventro-Tegumentares seguem o mesmo padrão. Não perfuram o septo, como na região post-clitelar iniciando-se no mesmo segmento que irrigam.

O segmento 18 de *Rhinodrilus duseni* (Fig. 9) representa um segmento de transição quanto a topografia do Vaso Ventro-Tegumentar. Aqui ocorrem dois pares de Vasos Ventro-Tegumentares, um que irriga o próprio segmento e outro que perfura o septo posterior para irrigar o segmento 19. Em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 168) o segmento de transição é o 19, onde ocorrem dois pares de Vasos Ventro-Tegumentares, um irriga o segmento 19 e o outro o seguinte.

Em *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 372, fig. 5) e *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 387, fig. 2) a transição ocorre em 12, onde o único par de Vaso Ventro-Tegumentar irriga os segmentos 12 e 13.

Casa Vaso Ventro-Tegumentar dos segmentos 15 a 17 e o intra-segmentar de 18 não se prende à parede do corpo no início de seu curso, somente liga-se a ela ao atingir a região das cerdas *ab*. Emite ramos que se dirigem para a porção anterior e posterior do segmento, capilarizam-se e anastomosam-se originando uma rede de malhas bem finas na parede do corpo especialmente na porção lateral. Muitos destes ramos sobem pelo septo irrigando-o na região próxima à parede do corpo.

Um animal não apresentou o Vaso Ventro-Tegumentar do segmento 15, sendo a irrigação parietal feita por ramos deste vaso dos segmentos adjacentes.

No segmentos 19 e 20 cada Vaso Ventro-Tegumentar inicia-se no segmento imediatamente anterior, como na região post-clitelar. Apresentam menor número de ramificações que os posteriores e não corre ao longo da bexiga nefridial, pois esta não se prende à parede do corpo, ficando livre no segmento (Fig. 9, B).

Na maioria dos animais, o segmento 21 apresenta-se modificado, pois o nefrídio apresenta um aspecto de transição entre os posteriores e os anteriores. Sua bexiga não se estende ventralmente até as cerdas *ab* como na região post-clitelar e afasta-se da parede do corpo. Assim, neste segmento, os ramos emitidos pelo Vaso Ventro-Tegumentar próximos às cerdas *ab* não irrigam a bexiga, mas somente a parede do corpo.

Nos segmentos 22 a 26 os pares de Vasos Ventro-Tegumentares tem disposição semelhante aos dos segmentos post-clitellares. Diferem unicamente pela falta do pequeno vaso inominado que, na região post-clitelar irriga a parede ventral do corpo no segmento de origem do Vento-Tegumentar.

1a1. Vaso Septo-Neural-Aferente (Fig. 9, SNA)

É emitido pelo Vaso Ventro-Tegumentar dos segmentos 19 a 26 antes deste perfurar o septo, segue para o segmento anterior ao septo e bifurca-se em um ramo que segue para a região ventral da parede do corpo e outro para as cerdas *ab*. O ramo ventral atinge a cadeia nervosa acompanhando o par de nervos segmentares. No segmentos 18 a 25, onde as cerdas são alongadas, (genitais) o ramo dorsal corre próximo à margem posterior dos sacos setíferos, emitindo ramos que os irrigam.

1a2. Vaso Nefridial-Aferente (Figs. 5, 6, 8, 9-NA)

A massa nefridial dos segmentos 4 a 6 apõem-se ao esôfago anterior (Fig. 5, N) e é irrigada por vasos provenientes dos Vasos Ventro-Tegumentares dos segmentos 5 e 6.

O Vaso Nefridial-Aferente do segmento 5 corre próximo ao esôfago, para o dorso e pouco antes de atingir o nefrídio divide-se em três ramos. O ramo mediano é o mais longo e volumoso; segue para a porção dorsal do esôfago, faz uma curva para frente, prende-se à face posterior do septo 4/5, perfura-o e penetra na parte posterior da faringe, onde se capilariza irrigando sua porção lateral. O ramo anterior emite alguns capilares para o nefrídio e segue para a porção anterior. Prende ao esôfago e se ramifica, irrigando sua parede até as proximidades do septo 4/5. O terceiro ramo segue para trás e capilariza-se na massa nefridial.

No segmento 6 o Vaso Nefridial-Aferente apresenta-se sempre delgado. Segue em direção à massa de nefrídio e bifurca-se pouco antes de a atingir. O ramo anterior irriga o nefrídio e o posterior termina em capilares no papo e na porção anterior da moela.

Nos segmentos 7 a 9 a irrigação dos nefrídios é diferente da dos demais segmentos porque os vasos nefridiais não se originam do Vaso Ventro-Tegumentar. Nestes segmentos, da porção basal dos Corações Laterais (Figs. 5, 8-COL) parte um vaso delgado (NA) que se dirige para o dorso, acompanhando as Glândulas Calcíferas (GC) até a porção ental do nefrídio (Fig. 8, N) onde capilariza. Na região mediana e lateral da glândula este vaso emite, um ramo que se adere à parede da glândula, subdivide-se e penetra no corpo glandular.

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, 1935: 262). Estes vasos são também encontrados nas Glossoscolecidae, *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 26) e em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 170).

A topografia dos vasos provenientes dos Corações Laterais em *Rhinodrilus duseni* difere da maioria das espécies acima referida, onde estes vasos irrigam a parede do corpo, septos e tubo digestivo. Aproxima-se mais de *G. paulistus* e *O. thomasi* onde, além de irrigar a parede do corpo irriga também os nefrídios.

Nos segmentos 10 a 17 (Fig. 6) a irrigação nefridial apresenta-se bastante modificada. O Vaso Ventro-Tegumentar do segmento 9 após perfurar o septo 9/10 emite um vaso que segue para trás, próximo e quase paralelo ao Vaso Ventral até o segmento 17, onde termina como o Vaso Ventro-Nefridial-Aferente deste segmento. Em cada segmento parte deste vaso longitudinal, um ou mais, frequentemente dois ramos delgados (NA) que se dirigem para o nefrídio correspondente, capilarizando-se na sua porção ental.

Nos segmentos 18 a 26 o Vaso Ventro-Nefridial-Aferente (Fig. 9, NA) segue o mesmo padrão dos segmentos post-clitellares.

1a3. Vaso Parietal-Aferente (Figs. 5, 6-PA)

Pares na parede do corpo nos segmentos 6 a 9 e nos 10 a 15, faltam nos demais.

Em cada segmento de 6 a 9, parte de cada Vaso Ventro-Tegumentar do segmento 6 (Fig. 5, VT6) um Vaso Parietal-Aferente (PA), que corre na parede do corpo no sentido ascendente. Cada Vaso Parietal-Aferente emite ramos que se capilarizam no septo e na parede do corpo, irrigando os dois terços posteriores do segmento de origem e o terço anterior do segmento seguinte, inclusive as espermatecas em 7 a 9. O Vaso Parietal-Aferente de 8 difere dos demais por perfurar o septo 8/9 na altura das espermatecas e fundir-se com o de 9 formando um circuito fechado.

Os Vasos Parietais-Aferentes de 10 a 15 partem do Vaso Ventro-Tegumentar de 9 (Fig. 6, VT9). Cada Vaso Parietal-Aferente (PA) corre no sentido ventro-dorsal pouco após aos folículos das cerdas, capilarizando-se ao longo da parede do corpo. no segmento 15 o Vaso Parietal-Aferente é curto, termina pouco acima das cerdas *ab*. Assim, a parede do corpo neste segmento é irrigada, em sua maior parte, pelo Vaso Ventro-Tegumentar do próprio segmento e por ramos provenientes do Vaso Parietal-Aferente de 14.

Cada um destes Vasos Parietais-Aferentes corresponde, nos segmentos post-clitellares, a parte do Vaso Ventro-Tegumentar que irriga a parede do corpo mais o Vaso Septo-Parietal-Aferente.

1a4. Vaso Ventro-Parietal-Aferente (Figs. 5, 9-VPA)

Este vaso tipicamente irriga a parede do corpo próximo às cerdas ventrais. Nos segmentos 7 e 8 (Fig. 5, VPA) sua topografia é semelhante. Inicia-se no segmento imediatamente anterior a partir do Vaso Parietal-Aferente logo após sua origem. Perfura o septo seguinte capilariza-se na parede do corpo próximo às cerdas *ab*. Estas cerdas são grandes, modificadas em cerdas genitais como as dos segmentos 18 a 25.

No segmento 8, parte do Vaso Ventro-Tegumentar de 6 um vaso que corre para trás, perfura o septo 8/9 e irriga a parede ventral do corpo e folículos setíferos *ab* do segmento 9. Pela região irrigada este vaso foi designado como Ventro-Parietal-Aferente, porém difere dos de 7 e 8 onde o vaso origina-se do Parietal-Aferente do segmento anterior.

Nos demais segmentos pré-clitellares bem como nos 17 e 26 não há um Vaso Ventro-Parietal-Aferente bem diferenciado. A irrigação parietal ventral é feita irregularmente por pequenos ramos provenientes do Vaso Parietal-Aferente em 10 a 15 e do Ventro-Tegumentar nos demais segmentos.

Na região clitelar o Vaso Ventro-Parietal-Aferente (Fig. 9, VPA) só se acha presente nos segmentos 18 a 25, isto é, onde as cerdas *ab* apresentam-se alongadas e transformadas em genitais. Origina-se do Vaso Ventro-Tegumentar pouco depois que este emite o Vaso Nefridial-Aferente. Segue em direção às cerdas *ab* passando sob o nefrídio nos segmentos 18 a 21, mas entre a bexiga e as calças nefridiais nos segmentos 22 a 25. A seguir corre livre na cavidade do corpo até próximo às cerdas *ab*, quando se

apõem à parede do corpo e corre do lado anterior dos folículos das cerdas até cerca de um terço de seu comprimento.

Nos segmentos 18 a 25 o Vaso Ventro-Parietal-Aferente difere do dos segmentos post-clitellares pela falta do ramo para a parede mediana ventral do corpo. Difere ainda do dos segmentos 7 a 9 por ser totalmente intra-segmentar.

2. Vaso Dorsal (Figs. 5-9, D)

Corre em linha reta no sentido postero-anterior, aposto à porção dorsal do intestino até o segmento 23, onde este se inicia. Quando atinge o segmento 22 o calibre do Vaso Dorsal aumenta e já não adere à parede dorsal do tubo digestivo, como é comum aos *Oligochaeta* na região esofágica.

Nos segmentos 22 a 17 o Vaso Dorsal apresenta constrições inter-segmentares mais pronunciadas do que nos demais segmentos. Ainda nesta região, seu trajeto não é retilíneo como na região posterior, mas sinuoso com várias alças irregulares, que se tocam em quase toda a extensão.

O Vaso Dorsal de *Rhinodrilus duseni* difere do de *Pontoscolex corethrurus* (Perrier, 1874: 452; Righi & Bittencourt, 1972: 171), onde o Vaso Dorsal faz uma alça voltada frequentemente para o lado esquerdo. Já em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 29) o vaso é retilíneo e de calibre mais ou menos constante.

Vasos Comissurais (Fig. 9, C) chegam ao Dorsal até o segmento 23 e os Vasos Dorso-Intestinais (DI) até o segmento 20. Em cada segmento 19 e 20 recebe um vaso proveniente do Sub-Esofágico e que se dirige ao Dorsal bem acolado a parede do esôfago. Nos segmentos 18 a 10 o Vaso Dorsal não recebe nenhum ramo.

Na região das Glândulas Calcíferas, isto é, nos segmentos 9 a 7, o Vaso Dorsal apresenta-se um pouco mais afilado e situa-se logo acima do Vaso Supra-Esofágico. Em cada um destes segmentos, um par de Corações Laterais comunica o Vaso Dorsal com o Ventral (Figs. 5, 6, 8-COL).

Imediatamente após perfurar o septo 6/7, o Vaso Dorsal (Fig. 5, D) bifurca-se descendo como duas alças sinuosas dos lados da região posterior da moela que vão se unir ao Vaso Ventral. Em *G. paulistus* (Righi, 1972: 29) e *Eisenia foetida* (Semal-Van Ganse, 1958: 385) o Vaso Dorsal termina também no sexto segmento, mas difere do de *R. duseni* por terminar em pequenos ramos sobre o tubo digestivo e não possuir ramos que o ligam ao Vaso Ventral. Em *Glossoscolex peregrinus* (Stephenson, 1930: 142) o Vaso Dorsal termina no segmento 7.

2a. Vasos Comissurais (Fig. 9, C)

Nesta região do corpo, há um par de Vasos Comissurais por segmento de 22 a 25, falta nos demais. Cada Vaso Comissural inicia-se no Vaso Subneural na porção imediatamente anterior do septo e corre na parede do corpo até as proximidades das cerdas *ab*, quando recebe o Vaso Septo-Parietal-Eferente (SPE). A seguir eleva-se no septo, seguindo-o por curta distância, abandona-o e dirige-se, agora livre, para a região

dorsal. Na região mediana do segmento recebe um a três vasos delgados provenientes do Vaso Septo-Parietal-Eferente no segmento posterior. Após receber estes vasos emite o Vaso Septo-Intestinal e continua em direção ao Vaso Dorsal. Pouco antes de o atingir, perfura o septo posterior e recebe o Vaso Nefridial Eferente (NE).

Nos segmentos 27 e posteriores o Vaso Comissural tem origem e término intra-segmentar, diferindo dos segmentos 22 a 25, onde a origem e término são em segmentos sucessivos. Na região de transição, que corresponde ao segmento 26 falta um Vaso Comissural próprio. Em um animal o Vaso Comissural foi emitido no segmento 26, perfurando o septo anterior a seguir, para correr no 25.

2a1. Vaso Nefridial-Eferente (NE)

Origina-se de um enovelado de capilares junto às alças nefridiais. Corre sobre a bexiga e a seguir livre na cavidade do corpo em direção ao dorso, para se unir ao Vaso Comissural do segmento anterior próximo a sua abertura no Vaso Dorsal. Um ramo anastomático, correndo no septo acima do Vaso Dorsal, une os Vasos Nefridiais-Eferentes simétricos de cada segmento. Esta ligação não é facilmente notada, pois ao se fazer a incisão dorsal para a dissecação do animal, em geral corta-se também este vaso ou ele pode ficar distendido quando rebate-se as paredes laterais do corpo do animal, rompendo-se ou ficando desprovido de sangue.

Além desse vaso cada nefrídio dos segmentos 22 a 25 tem sua porção ventral drenada por um vaso que também recebe sangue da parede ventral do corpo, dirigindo-se em seguida para trás e ligando-se à porção parietal do Vaso Comissural do próprio segmento. Vaso semelhante ocorre a partir do nefrídio do segmento 21, porém liga-se ao Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico. Esta vaso corresponde ao Vaso Inter-Comissural dos segmentos post-clitелares, diferindo por não se ligar ao Comissural do segmento anterior.

2a2. Vaso Septo-Intestinal (SI)

Logo após o Vaso Comissural elevar-se no septo, emite um ou dois ramos para a parede do intestino, que se ligam a esta na sua porção ventral, junto ao septo. Estes são os únicos vasos aferentes que se ligam à parede do tubo digestivo nesta região, pois faltam os Vasos Ventro-Intestinais, que eram observados na região post-clitелar.

O Vaso Septo-Intestinal desta região assemelha-se ao encontrado na região posterior de *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 357, figs. 1 e 2) e *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 158, fig. 1).

2a3. Vaso Septo-Parietal-Eferente (SPE)

O Vaso Septo-Parietal-Eferente do septo 24/25 inicia-se na porção dorsal da parede do corpo no segmento 25, próximo ao septo. Na altura da linha de cerdas *cd*, emite

uma a três ramos delgados que seguem pelo septo, para abandoná-lo quando ligam-se ao Vaso Comissural. Na região compreendida entre as cerdas *b* e *c* o Vaso Septo-Parietal-Eferente em geral perfura o septo e corre junto a ele na sua porção anterior. Logo que passa pela linha das cerdas *ab*, liga-se ao Vaso Comissural, que se torna então bastante volumoso.

Nos segmentos anteriores até o septo 22/23, o Vaso Septo-Parietal-Eferente, percorre uma distância sucessivamente maior, acompanhando o encurtamento da porção parietal do Vaso Comissural. No segmento 21 e anteriores onde falta o Vaso Comissural, o Vaso Septo-Parietal-Eferente liga-se ao Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (vide abaixo).

O Vaso Septo-Parietal-Eferente recebe por segmento:

2a31. Vaso Septo-Nefridial (SNF)

É um vaso pequeno que drena a porção ventral do nefrídio dos segmentos 23 a 25, perfura o septo e liga-se ao Vaso Septo-Parietal-Eferente no segmento anterior, pouco antes de sua união como o Comissural.

No segmento 26 e posteriores este vaso não perfura o septo, apresentando-se como um vaso curto ligando o nefrídio à porção parietal do Vaso Comissural (Fig. 1,C).

2a32. Vasos Parietais-Eferentes (Fig. 9, EP)

Drena a parede do corpo próximo às cerdas *ab* dos segmentos 18 a 25. Estas cerdas genitais são alongadas de modo que seus folículos ou Sacos Setíferos estendem-se no espaço entre as linhas de cerdas *b* e *c* (SS). Em cada segmento, ao lado dos Sacos Setíferos correm dois Vasos Parietais-Eferentes, um anterior e outro posterior aos folículos das cerdas. Estes vasos iniciam-se próximos à linha das cerdas *cd* e descem pela parede do corpo paralelos aos folículos de *ab*, até próximo a sua inserção, onde fazem uma curva em sentido oposto. O vaso anterior segue para o Vaso Septo-Parietal-Eferente do segmento anterior e o vaso posterior para o Vaso Septo-Parietal-Eferente do mesmo segmento. Deste modo, cada Vaso Septo-Parietal-Eferente recebe, de cada lado, um vaso proveniente da região setífera.

2b. Vasos Dorso-Intestinais (DI)

Comunicam o plexo sanguíneo do tubo digestivo com o Vaso Dorsal. Seu número é de um par por segmento na região posterior até o 26. Nos segmentos 21 a 25 ocorrem três pares destes vasos por segmento, ficando um par na região mediana e os outros dois em cada terço anterior e posterior do segmento. Em 20 só há um par de Vasos Dorso-Intestinal, que se localiza no último terço do segmento.

Nos segmentos 19 e 20 o Vaso Sub-Esofágico liga-se ao Vaso Dorsal por meio de dois pares de vasos volumosos. Estes vasos situam-se aderidos à parede do esôfago, no

primeiro terço desses segmentos e são perpendiculares ao Vaso Dorsal (Fig. 9). Drenam a parede do esôfago e sua porção dorsal corresponde ao Vaso Dorso-Intestinal mais anterior de cada segmento 21 a 25. No segmento 18 e anteriores falta comunicação vascular entre o esôfago e o Vaso Dorsal.

Vasos que ligam o Vaso Extra-Esofágico (Sub-Esofágico) diretamente ao Vaso Dorsal encontramos em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 171), que diferem dos de *Rhinodrilus duseni* pela posição. Em *P. corethrurus* os dois pares de vasos originam-se no segmento 15 e dirigem-se para trás e para cima terminando no Dorsal, um no segmento 16 e o outro no 17.

3. Vaso Subneural (Figs. 5-9, SN)

Inicia-se no segmento 3 (Fig. 5) por capilares da faringe e anel nervoso, que se unem em dois maiores. Estes correm dorso-ventralmente de cada lado da faringe e anterior ao anel nervoso. Os dois vasos fundem-se abaixo do gânglio sub-faríngeo, no segmento 4. O Vaso Subneural único resultante segue para trás sob a cadeia nervosa, numa trajetória ligeiramente sinuosa. Seu diâmetro é menor nestes segmentos do que nos post-clitelaes. Nos segmentos anteriores até o 13, o Vaso Subneural recebe vários capilares provenientes da parede do corpo do animal e outros capilares que se destacam para retornar a ele a seguir, como um sistema colateral.

Em cada segmento de 4 a 6, o Vaso Subneural emite um par de Vasos Transversais (Fig. 5, TR) que o coloca em comunicação com os Vasos Extra-Esofágicos.

Nos segmentos 4 e 5 há uma abundante rede de capilares anastomosados formada na porção superior do Vaso Subneural. Desta rede de capilares pequenos vasos unem-se ao Vaso Transversal nesses segmentos. Esta rede capilar envolve parcial ou mais frequentemente totalmente o gânglio sub-faríngeo e adere-se também à porção ventral da parede da faringe. Corresponde aos "capilares múltiplos" descritos por Seman-Van Gansen (1958: 389) na porção inicial do Vaso Subneural de *Eisenia foetida*.

Um par de Vasos Comissurais Subneuro-Supra-Esofágicos ligam o Vaso Subneural diretamente ao Vaso Supra-Esofágico em cada segmento de 7 a 21. Nos segmentos 22 a 26 o Subneural emite um par de Vasos Comissurais que o coloca em comunicação direta com o Vaso dorsal.

O Vaso Subneural de *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 356) e *Pheretima hawayana* (Righi, 1966: 33) difere do de *Rhinodrilus duseni* nesta região, pois no segmento 14, bifurca-se; os ramos resultantes aproximam-se da porção ventral do esôfago, sendo denominados Vasos Latero-Esofágicos (= Extra-Esofágico). Em *Pheretima heterochaeta* (Cecchini, 1916: 10; Hertling, 1921: 181), *Lumbricus terrestris* (Johnston & Johnson, 1902: 317) e *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958: 389) este vaso é semelhante ao de *Rhinodrilus duseni* pela origem, contudo os dois primeiros autores não indicam as conexões do Vaso Subneural com as demais estruturas. Ao lado disso, *L. terrestris* e *E. foetida* apresentam Vasos Latero-Neurais, ausentes em *R. duseni*. Pela conexões com o Vaso Supra-Esofágico (= Supra-Intestinal) o Vaso Subneural de *R. duseni* é mais semelhante ao de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 173).

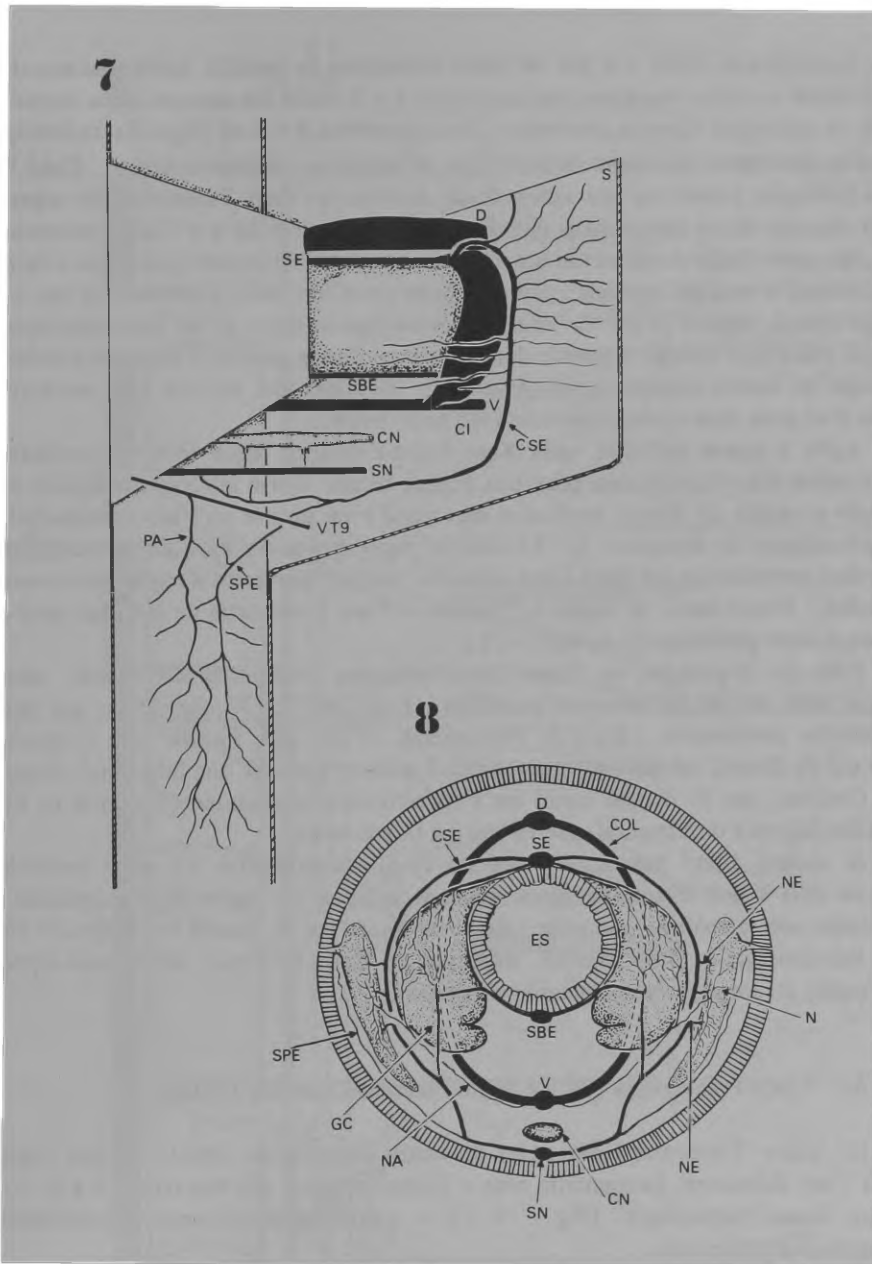


Figura 7 – Vista lateral esquerda de um segmento da região dos Corações Intestinais, colocando em evidência a irrigação do septo e parede do corpo. O nefrídio não foi representado.
Figura 8 – Vista lateral dos segmentos 17 a 23. Os Septos foram parcialmente cortados e rebatidos para trás, As cerdas e o nefrídio do segmento 23 não foram representados e o Vaso Vento-Tegumentar foi cortado junto ao septo.

4. Vaso Extra-Esofágico (Fig. 5, EE)

Apresenta-se como um par de vasos volumosos de posição aproximadamente latero-Ventral ao tubo digestivo nos segmentos 4 a 7, onde faz algumas alças irregulares, sendo os principais troncos coletores. Nos segmentos 4 e 5 os Vasos Extra-Esofágicos situam-se dos lados da massa nefridial que apõem-se ao esôfago anterior. Cada Vaso Extra-Esofágico recebe na sua extremidade anterior o Vaso Transversal do segmento 4, em seguida vários vasos curtos que drenam a massa nefridial e o Vaso Transversal de 5. Logo após chega dorsalmente um vaso de aspecto arborescente que drena a faringe, anel nervoso e esôfago anterior. Sobre o papo corre um ramo anastomótico em forma de alça dorsal, ligando o par de Vasos Extra-Esofágicos entre si. Ao vaso anastomótico chegam vasos que drenam a parede dorsal do corpo no segmento 5 e outros posteriores oriundos da moela e papo os quais se ligam, de cada lado, em um vaso semicircular que se abre pelas duas extremidades no vaso anastomótico.

Após a massa nefridial, cada Vaso Extra-Esofágico segue livre na cavidade do corpo numa trajetória oblíqua para trás e para baixo. Corre latero-ventralmente entre a moela e parede do corpo, perfura o septo 6/7 e vai unir-se ao Vaso Comissural-Subneuro-Esofágico do segmento 7. Ao lado do papo abre-se no Vaso Extra-Esofágico vários vasos provenientes do papo e um posterior, maior, que drena a região antero-ventral da moela. Pouco antes do septo 6/7 recebe o Vaso Transversal de 6 e logo após dois pequenos vasos provenientes do septo 6/7..

Pela sua disposição, os Vasos Extra-Esofágicos de *Rhinodrilus duseni* assemelham-se mais aos de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 30, fig. 2) do que aos de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 173, fig. 8). Em *G. paulistus* como em *R. duseni*, há um vaso anastomótico anterior à moela, que falta em *P. corethrurus*. Contudo, em *R. duseni* como em *P. corethrurus* há comunicações entre os Vasos Extra-Esofágicos e o Subneural, que faltam em *G. paulistus*.

R. duseni difere das demais espécies de Glossoscolecidae até agora conhecidas, onde os dois Vasos Extra-Esofágicos unem-se entre si no segmento 7 originando um vaso único sob o esôfago posterior. Este vaso único em *R. duseni* foi designado como Vaso Sub-Esofágico (vide abaixo) diferindo do Extra-Esofágico das demais espécies, nesta região do corpo, principalmente pela origem.

4a. Vasos Transversais (TR) e Septo-Parietais-Eferentes (SPE)

Os Vasos Transversais são pares de vasos segmentares simétricos, que comunicam o Vaso Subneural diretamente com o Extra-Esofágico nos segmentos 4 a 6. Equivale aos Vasos Comissurais (Fig. 9, C) e Comissurais-Subneuro-Supra-Intestinal dos segmentos posteriores.

Cada Vaso Transversal (Fig. 5, TR) recebe, por segmento, um Vaso Septo-Parietal-Eferente (SPE). Esta vaso origina-se dorsalmente na parede do corpo e corre ao longo da parede próximo ao septo posterior desses segmentos, até a altura das cerdas *ab*, onde se ligam ao Vaso Transversal correspondente. Cada Vaso Septo-Parietal-Eferente drena a metade posterior da parede do corpo do segmento em que se situa e a an-

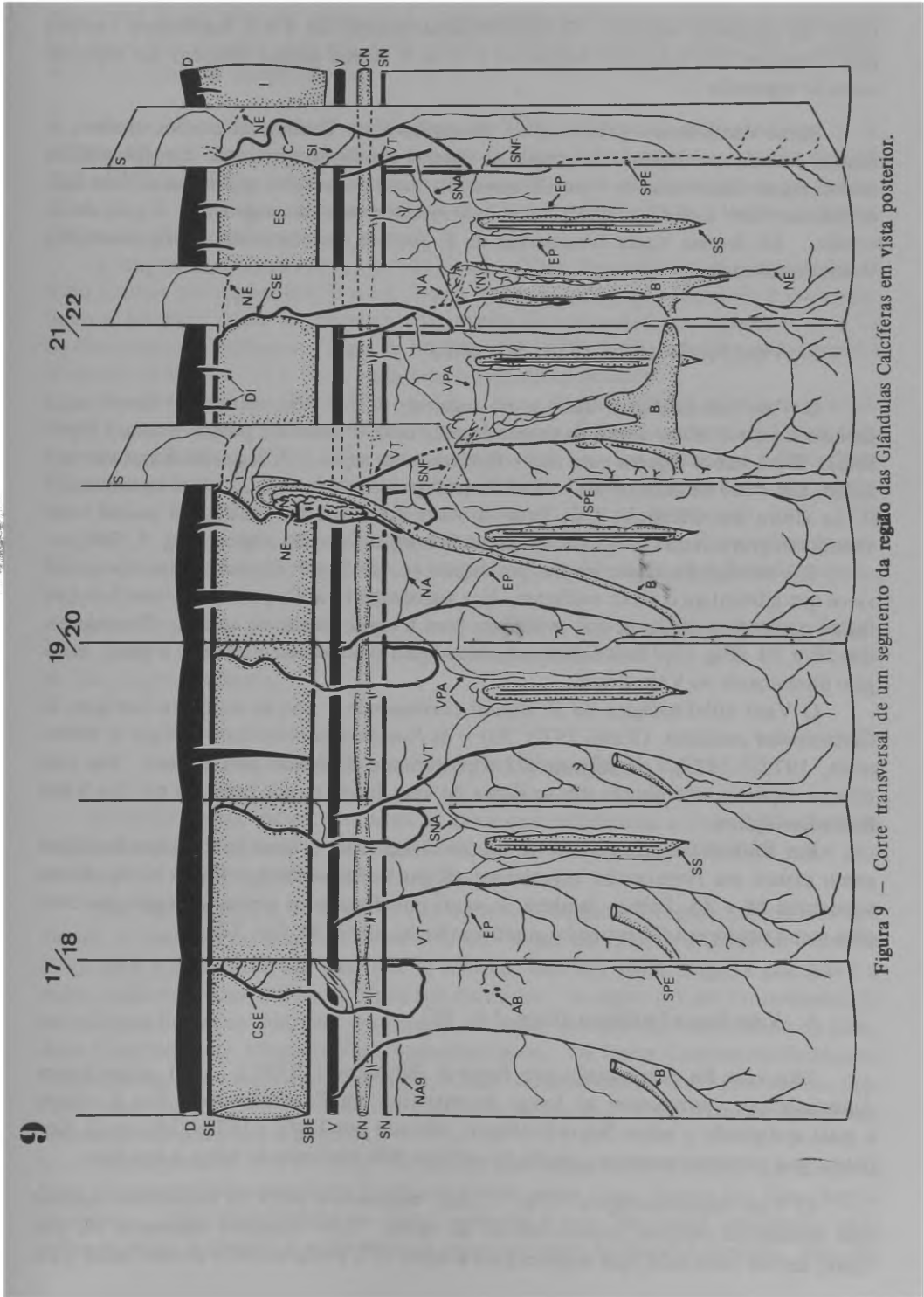


Figura 9 — Corte transversal de um segmento da região das Glândulas Calcíferas em vista posterior.

terior do segmento seguinte. O Septo-Parietal-Eferente de 4 é o responsável também pela drenagem dos primeiros segmentos e o de 6 recebe sangue também das espermatecas do segmento 7.

Semal-Van Gansen (1958: 389) denomina Vaso Transversal a todos os vasos de *Eisenia foetida* que ligam o Subneural ao sistema coletor longitudinal. Em *Rhinodrilus duseni* foram denominados Vasos Transversais somente aqueles que ligam o Vaso Subneural ao Vaso Extra-Esofágico, que correspondem aos dos segmentos 3 a 11 de *E. foetida*. Os demais Vasos Transversais de *E. foetida* correspondem em *R. duseni* aos Vasos Comissurais.

5. Vaso Sub-Esofágico (Figs. 5-9, SBE)

O Vaso Sub-Esofágico inicia-se no segmento 6 por três ramos; dois destes ramos drenam a parede latero-dorsal da moela de cada lado, o outro sua porção ventral (Fig. 5, SBE). Estes ramos seguem para trás e fundem-se ao septo 6/7, seguindo como um vaso único, que corre na linha média ventral do esôfago até o segmento 22. Nos segmentos 7 a 9, na altura das Glândulas Calcíferas, o Vaso Sub-Esofágico recebe um par de vasos volumosos provenientes do Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico (Fig. 8, CSE).

O Vaso Sub-Esofágico emite, por segmento, de 7 a 9, em média cinco pequenos vasos que alimentam o plexo esofágico. Nos segmentos 10 a 22, partem do Vaso Sub-Esofágico numerosos capilares, que se dirigem para a região dorsal do esôfago. Nos segmentos 19 e 20 (Fig. 9) dois volumosos vasos ligam o Vaso Sub-Esofágico e plexo esofágico diretamente ao Vaso Dorsal.

O Vaso Sub-Esofágico de *R. duseni* corresponde à porção do Extra-Esofágico de *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 30) e de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 173), no segmento 7 e posteriores, diferindo pela origem. Nas duas últimas espécies esta porção sub-esofágica do vaso forma-se por fusão do par dos Vasos Extra-Esofágicos.

Em *Rhinodrilus duseni* não há ligação direta entre o Vaso Sub e Supra-Esofágico como ocorre em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 174, fig. 4) nos segmentos 14 e 15. Faltam também os vasos que drenam os septos na região dos corações como ocorre em *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 33, figs. 3-6).

6. Vaso Supra-Esofágico (Figs. 5-9, SE)

Este vaso foi denominado por Righi & Bittencourt (1972: 175) como Supra-Intestinal por continuar-se ao longo do intestino em *P. corethrurus*. Em *R. duseni* é mais apropriado o nome Supra-Esofágico, adotado por Righi (1972: 29) em *G. Paulistus*, por percorrer somente a região do esôfago, não continuando sobre o intestino.

O Vaso Supra-Esofágico (Fig. 5, SE) origina-se a partir de numerosos capilares que drenam as porções postero-laterais da moela. Estes capilares reúnem-se em dois vasos, um de cada lado, que seguem para o septo 6/7, perfuram-no e correm quase para-

lelos cerca de um terço do segmento 7. Nesta região os dois vasos fundem-se num único que segue para a região posterior sobre a linha mediana dorsal do esôfago até o segmento 21; é o principal tronco coletor.

Pares metaméricos de Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos (Figs. 5, 6, 8-CSE) ligam o Vaso Subneural com o Supra-Esofágico nos segmentos 7 a 21. O Vaso Supra-Esofágico recebe ainda sangue do plexo esofágico através de capilares provenientes da parede do esôfago e outros dos Sacos Testiculares (Fig. 6, ST) e Vesícula Seminal (VS) nos segmentos 10 a 12.

Corações Intestinais (Fig. 6, CI) ligam o Vaso Supra-Esofágico diretamente ao Vaso Ventral nos segmentos 10 a 13. Nesta região o Vaso Supra-Esofágico é mais volumoso e achatado dorso-ventralmente. O mesmo foi observado nos segmentos 11 e 12 de *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 175) e de *Fimoscolex inurus* (Cognetti de Martiis, 1913: 622), onde também situam-se corações.

Em *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 372) o Vaso Supra-Esofágico apresenta-se usualmente duplo, mas com comunicações em vários pontos. É duplo também em *Megascolex coeruleus* (Bourne, 1891: 61) nos segmentos 9 a 12. Em *Pheretima heterochaeta* (Cecchini, 1916: 13), *Octochaetus thomasi* (Bleakly, 1935: 258), *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 29) e em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 175) este vaso é único, mas suas conexões diferem das observadas em *Rhinodrilus duseni*. Em *O. thomasi*, apesar de ser único, o vaso bifurca-se depois de atravessar cada septo, para tornar a se unir no meio dos segmentos.

Em *Lumbricus terrestris* (Johnston & Johnson, 1902) *Eisenia foetida* (Semal-Van Gansen, 1958) o *Octolasion complanatum* (Matthes, 1952) não há indicação de Vaso Supra-Esofágico.

6a. Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos (Fig. 5, 6, 7, 8-CSE)

Como seu nome indica, são pares de vasos que comunicam o Vaso Subneural com o Supra-Esofágico, ocorrendo nos segmentos 7 a 21. No percurso recebem vasos provenientes dos septos, nefrídios e parede do corpo.

Nos segmentos 7 a 9 (Figs. 5, 8) cada vaso comissural recebe, próximo às cerdas *ab*, o Vaso Septo-Parietal-Eferente (SPE). Segue em direção à Glândula Calcífera (GC), para a qual emite um vaso que se bifurca, indo um ramo irrigar a glândula e o outro, mais volumoso, unir-se ao Vaso Sub-Esofágico. A seguir o Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico continua em direção ao dorso do animal, contornando as Glândulas Calcíferas, até atingir o Vaso Supra-Esofágico. Os Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágico do segmento 7 (Fig. 5, CSE) diferem dos de 8 e 9 por receber, próximo à sua ligação com as Glândulas Calcíferas, o par de Vasos Extra-Esofágicos que drenam os seis primeiros segmentos.

Nos segmentos 10 a 19 (Fig. 6) há um vaso septal mais volumoso que chega ao Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico pouco antes deste ligar-se ao Vaso Supra-Esofágico. Este vaso provem do septo posterior a cada um desses segmentos, onde dobra-se sobre si mesmo e acompanha o septo ao longo do dorso do animal. Nos seg-

mentos em que os septos apresentam-se bem cônicos podemos notar este vaso correndo paralelo ao Vaso Dorsal na porção anterior dos septo, drenando-os. Nos segmentos em que se alojam os Corações Intestinais, segmentos 10 a 13, o número de vasos septais aumenta (Fig. 7); em animais recém mortos podemos observar um número superior a dez. Nos septos 9/10 a 11/12 alguns destes vasos provem dos Sacos Testiculares (Fig. 6, ST) no segmento 10 e Vesículas Seminais (VS) dos segmentos 11 e 12. Quando o animal está maduro estes vasos podem ficar recobertos pelos Sacos Testiculares e Vesículas Seminal.

Nos segmentos 10 a 13 o Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico não termina no Vaso Supra-Esofágico como nos demais segmentos, mas na porção afilada dos Corações Intestinais, que os une ao Vaso Supra-Esofágico. No segmento 10 de um animal e no 12 de outro, o Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico liga-se ao Vaso Supra-Esofágico e não na porção dorsal dos corações, como ocorre na maioria dos animais.

Nos segmentos 18 a 21 este vaso apresenta-se com a mesma organização do Vaso Comissural dos segmentos 22 a 25, descritos anteriormente. Difere do Vaso Comissural por este terminar junto ao Vaso Dorsal e não no Vaso Supra-Esofágico como o Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico e por receber numerosos vasos provenientes do septos.

Comunicações direta entre o Subneural com o Supra-Esofágico é conhecida apenas em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 173), onde se faz por um par de vasos no segmento 14, que termina na extremidade posterior do Vaso Supra-Esofágico. Estes vasos equivalem ao par mais posterior de *Rhinodrilus duseni* (Fig. 9, CSE) do segmento 21.

Talvez as "loops" em *Pheretima* sp (Bahl, 1921: 372, fig. 5) e os vasos circulares de *Pheretima hawayana* (Righi, 1966: 33, fig. 6) que ligam os Vasos Latero-Esofágicos com o Supra-Esofágicos nos segmentos 10 e 11 correspondam aos Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágico de *R. duseni*. Para tal comparação, é necessário frisar que segundo estes autores, nestas espécies de *Pheretima*, o par de Vasos Latero-Esofágicos provem da bifurcação do Vaso Subneural.

6a1. Vaso Nefridial-Eferente (Figs. 5, 8, 9-NE)

Nos segmentos 7 a 20 (Fig. 8, 9), devido a localização do nefrídio, os Vasos Nefridiais-Eferentes apresentam-se como pequenos vasos, em geral três. Estes destacam-se de um pequeno enovelado de capilares ao redor das alças nefridiais, para ligarem-se ao Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico, que nessa região passa junto ao nefrídio.

No segmento 21, onde o nefrídio apresenta aspecto transitório entre a região posterior e anterior, o Vaso Nefridial-Eferente é dificilmente visível. Em alguns animais pude notar um capilar que parte do nefrídio para ligar-se na porção dorso-lateral do Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico do segmento 20.

Nos segmentos 4 a 6 o Vaso Nefridial-Eferente é representado por vários ramos (Fig. 5, NE) que drenam a massa nefridial associada ao esôfago anterior diretamente para o Vaso Extra-Esofágico.

6a2. Vaso Septo-Parietal-Eferente (Figs. 5-8, SPE)

Nos segmentos 7 a 17 (Figs. 5-7, 8) o Vaso Septo-Parietal-Eferente inicia-se na porção dorsal da parede do corpo e desce próximo ao septo posterior desses segmentos, sem o perfurar, como acontece nos segmentos 18 a 21. Este vaso coleta sangue através de capilares no septo e na parede do corpo, da região posterior do próprio segmento e anterior do segmento seguinte. É também o responsável pela drenagem das espermatecas nos segmentos 7 a 9. Na altura das cerdas *ab* o Vaso Septo-Parietal-Eferente afasta-se da parede do corpo para unir-se ao Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico correspondente.

Nos segmentos 18 a 21 (Fig. 9) o Vaso Septo-Parietal-Eferente segue o mesmo padrão da região compreendida entre os segmentos clitelares em 22 a 25, como foi descrito em 2a3.

A parede do corpo próxima às cerdas genitais *ab*, de 8 e 9 é drenada por dois Vasos Parietais-Eferentes (Fig. 5, EP), sendo um anterior e outro posterior na parede; em 7 só há o posterior. O posterior de 7 e 8 une-se ao Vaso Septo-Parietal-Eferente do próprio segmento e o anterior de 8 e 9 abre-se no Septo-Parietal-Eferente do segmento anterior. O Vaso Parietal-Eferente posterior de 9 une-se diretamente ao Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico, pouco antes de sua ligação com o Vaso Septo-Parietal-Eferente.

7. Corações

Em *Rhinodrilus dusenii* há dois tipos de corações, os Laterais e os Intestinais.

7a. Corações Laterais (Fig. 5, 8-COL)

São em número de três pares localizados nos segmentos 7 a 9, ligando o Vaso Dorsal diretamente ao Ventral. Estes corações não são contrácteis e seu calibre equivale ao do Vaso Extra-Esofágico.

Pouco antes de unir-se ao Vaso Ventral, cada coração emite um vaso delgado que irriga a Glândula Calcífera e o nefrídio do próprio segmento. Estes vasos foram descritos e discutidos na região pré-clitelar sob 1a2 Vaso Nefridial-Aferente.

Em *Hormogaster redii* (Pitzorno, 1899: 50), *Octolasion complanatum* (Matthes, 1952: 124) e *Pontoscolex corethrus* (Perrier, 1874: 464) os Corações Laterais diferem dos de *Rhinodrilus dusenii* por apresentarem dilatações ampuliformes dispostas em série. Contudo, Righi & Bittencourt (1972: 168, figs. 5-7) não indicam tais dilatações em *P. corethrus*.

7b. Corações Intestinais (Figs. 6, 7-CI)

São quatro pares localizados nos segmentos 10 a 13. Estes corações são bastante volumosos e afilam bruscamente nas duas extremidades, que se ligam ao Vaso Supra-Esofágico e ao Ventral. Na porção afilada dorsal, próximo ao Vaso Supra-Esofágico, abre-se o Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico, que traz sangue do Vaso Subneural, septos e parede do corpo nesses segmentos. Estes corações são contrácteis e encaminham o sangue do Vaso Supra-Esofágico e Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico para o Ventral. Um pequeno esfíncter foi observado na porção afilada dos corações junto ao Vaso Ventral; na porção afilada dorsal não foi observado nenhum esfíncter bem diferenciado.

Fimoscolex inurus (Cognetti de Martiis, 1913: 622) e *Glossoscolex paulistus* (Righi, 1972: 29) diferem de *Rhinodrilus duseni* por não apresentarem Corações Intestinais, mas Latero-Intestinais. Entre as Glossoscolecidae, Corações Intestinais são indicados em *Pontoscolex corethrurus* (Righi & Bittencourt, 1972: 175, fig. 4) nos segmentos 11 e 12, que apresentam configuração semelhante de *R. duseni*.

8. Plexo esofágico

O plexo esofágico não apresenta uma estrutura como o plexo peri-intestinal. Falta uma rede capilar bem definida e não há uma camada externa de capilar como na região do intestino. Só ocorre a camada interna de capilar, que fica sob as células cloragénicas. Esta constitui-se de vasos oblíquos, transversais e longitudinais, que se ligam irregularmente entre si, recebendo sangue do Vaso Sub-Esofágico e sendo drenada pelo Vaso Supra-Esofágico.

Nos segmentos 20 a 22 a drenagem do plexo esofágico torna-se semelhante à do intestino que se inicia em 23. Nesta região ocorrem os Vasos Dorso-Intestinais (Fig. 9, DI) descritos anteriormente e dois vasos em 19 e 20 ligando o Vaso Sub-Esofágico e plexo ao Vaso Dorsal.

C Anastomoses

Entre os vasos de *Rhinodrilus duseni* ocorrem numerosas anastomoses, formando sistemas colaterais de segurança para a circulação sanguínea nas diferentes estruturas. As principais anastomoses puderam ser reunidas em cinco tipos como segue:

A Transversais

1. Entre os ramos parietais do Vaso Ventro-Tegumentar.
2. Entre os ramos parietais do Vaso Septo-Neural-Aferente.

3. Vasos Inter-Comissurais unindo os Comissurais entre si.
 4. Entre os Vasos Inter-Comissurais simétricos.
 5. Entre os Vasos Septo-Intestinais e o Nefridial-Eferente.
 6. Entre os Vasos Parietais-Aferentes do segmentos 8 e 9.
 7. Entre os Vasos Extra-Esofágicos no segmento 5.
- B** Por inosculação
1. Entre os Vasos Nefridiais-Eferentes nos segmentos 22 a 25.
- C** Por convergência
1. Entre os ramos do Vaso Septo-Neural-Aferente.
 2. Entre os ramos originais do Vaso Supra-Esofágico.
- D** Longitudinal
1. Entre os ramos do Vaso Septo-Neural-Aferente.
 2. Por ramos aberrantes no Vaso Subneural no segmento 13 e anteriores.
 3. Por vaso aberrante no ramo anastomótico dos Vasos Extra-Esofágicos em 5, sobre o papo.
- E** Por rêde vascular
1. No Vaso Ventro-Intestinal
 2. Sobre a cadeia nervosa, ligando os Vasos Inter-Comissurais simétricos.
 3. No Vaso Nefridial-Eferente.

RESUMO E CONCLUSÕES

No aparelho circulatório de *Rhinodrilus duseni* Michaelson, 1918 reconhece-se um sistema aferente e um eferente bem definidos.

No segmento 27 e posteriores, isto é, na região post-clitelar, a organização deste aparelho repete-se metamericamente. Nesta região o Vaso Ventral é o tronco distribuidor. O Vaso Ventro-Tegumentar é o seu principal ramo, conduzindo sangue para a cadeia nervosa, nefrídio e parede do corpo através dos Vasos Septo-Neural-Aferente, Nefrídial-Aferente e Ventro-Parietal-Aferente respectivamente. O intestino é irrigado pelo Vaso Ventro-Intestinal, um por segmento. O Vaso Dorsal é o principal tronco coletor. Recebe sangue de todas as regiões do corpo pelos pares segmentares de Vasos Comissurais, que o liga diretamente com o Vaso Subneural. Os Vasos Comissurais não são independentes como nos demais Oligochaeta, mas unidos entre si pelo Inter-Comissural. Do intestino chegam ao Vaso Dorsal os Vasos Dorso-Intestinais.

O plexo intestinal compõe-se de uma camada interna e outra externa de capilares intercomunicantes. No tiflosole, além do Vaso Tiflosolar longitudinal há vasos aferentes oriundos dos Canais Traversais do plexo intestinal interno e vasos eferentes que se unem ao Vaso Dorsal, são os Vasos Dorso-Tiflosolares. Estes vasos correm obliquamente no tiflosole, para diante, em média cinco segmentos.

Nos 26 primeiros segmentos a topografia vascular modifica-se sucessivamente, perdendo o aspecto segmentar, nítido na região post-clitelar. Surgem como troncos longitudinais além dos Vasos Ventral, Dorsal e Subneural os Vasos Extra-Esofágicos, Sub-Esofágico e Supra-Esofágico. O Vaso Ventral continua como o principal tronco aferente. Vasos Ventro-Tegumentares faltam nos segmentos 1 a 3, 7, 8 e 10 a 14. A irrigação dos quatro primeiros segmentos é feita pelo Vaso Ventro-Tegumentar de 4, a de 7 a 9 pelo de 6 e a de 10 a 14 pelo vaso oriundo de 9. O segmento 18 é de transição quanto aos Vasos Ventro-Tegumentares. Estes, nos segmentos posteriores perfuram o septo seguinte e nos anteriores são intra-segmentares. Em 18 há os dois tipos.

O Vaso Dorsal funciona como tronco coletor até o segmento 19; daí em diante passa a ser distribuidor, encaminhando o sangue para o Vaso Ventral pelos pares de Corações Laterais nos segmentos 7 a 9 e pela sua bifurcação terminal dos lados da moela no segmento 6. Vasos Comissurais ocorrem de trás para diante até o segmento 22. Nos segmentos 22 a 25 estes vasos tem origem e término em segmentos sucessivos e não intra-segmentarmente como nos segmentos 27 e posteriores. Faltam em 26.

Nos seis primeiros segmentos, devido a ausência do Vaso Dorsal, o par de Vasos Extra-Esofágicos é o tronco coletor principal. Pelos pares de Vasos Transversais nos segmentos 4 a 6, recebe sangue do Vaso Subneural. O par de Vasos Extra-Esofágicos termina nos Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos do segmento 7.

O Vaso Sub-Esofágico corre sob o esôfago nos segmentos 7 a 22. Não se inicia por fusão dos Extra-Esofágicos como ocorre nos demais Oligochaeta terrícolas, mas por capilares ventrais na moela. Recebe sangue dos Vasos Comissurais-Subneuro-Supra-Esofágicos nos segmentos 7 a 9 e alimenta o plexo esofágico. Nos segmentos 19 e 20 une-se, juntamente com o plexo esofágico, ao Vaso Dorsal por dois pares de vasos.

O Vaso Supra-Esofágico é o principal tronco coletor da região pré-clitelar posterior à moela. Recebe sangue do plexo esofágico e pares segmentares de Vasos Comis-

surais-Subneuro-Supra-Esofágicos que os unem ao Vaso Subneural e drenam a parede do corpo, septos e nefrídios. O sangue coletado é enviado ao Vaso Ventral pelos pares de Corações Intestinais nos segmentos 10 a 13.

BIBLIOGRAFIA

- BAHL, K.N., 1920. On a new type of nefridia found in Indian earthworms of the genus *Pheretima*. *Q. Jl microsc. Sci.*, 64: 67-119, pls 6-8.
- BAHL, K.N., 1921. On the blood vascular system of the earthworm *Pheretima* and the course of the circulation in earthworms. *Q. Jl microsc. Sci.*, 65: 349-393.
- BEDDARD, F.E., 1895. *A monograph of the order of Oligochaeta*. XII + 769 pp. Clarendon Press, Oxford.
- BEKLEMISHEV, W.N., 1969. *Principles of comparative anatomy of invertebrates*. v. 2, 529 pp. University of Chicago Press. Chicago.
- BLEAKLY, M., 1935. The vascular system of *Octochaetus thomasi*. *Q. Jl microsc. Sci.*, 78: 251-270, pls 8, 9.
- BOURNE, A.G., 1891. On *Megascolex coeruleus* Templeton from Ceylon; together with a theory of the course of the blood in earthworms. *Q. Jl microsc. Sci.*, 32: 49-87, pls 6-9.
- 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. *Proc. R. Soc. Vict.*, 22: 209-220, pls 40-42.
- CECCHINI, C., 1916. L'apparato circolatorio della *Pheretima heterochaeta* (Mchlsn). *Archo zool. ital.*, 8: 7-47 pl. 2.
- COGNETTI DE MARTIIS, L., 1913. Contributo alla conoscenza del genere *Fimoscolex*. *Zoo. Jb.*, 34: 615-632, Taf. 20.
- FUCHS, K., 1907. Die Topographie des Blutgefässsystems der Chatopoden. *Jena. Z. Naturw.*, 42: 375-484, pls 26-28.
- 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.*, 8: 77-84, pl. 6.
- JOHANSEN, K. & W., MARTIN, 1965. Circulation in a giant earthworm, *Glossoscolex giganteus*. I. Contractile processes and pressure gradients in the large blood vessels. *J. exp. Biol.*, 43: 333-347, pls 1, 2.
- 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. & S. W., JOHNSON, 1902. The course of blood flow in *Lumbricus*. *Am. Nat.*, 36: 317-328.
- MATTHES, E., 1952. *Guia de trabalhos práticos de Zoologia*. XI + 425 pp. Acta Universitatis Conimbrigensis. Coimbra.
- MICHAELSEN, W., 1897. Organisation einiger neuer oder wenig bekannter Regenwürmer von Westindien und Südamerika. *Zool. Jb.*, 10: 359-388, pl. 33.
- MICHAELSEN, W., 1918. Die Lumbriciden. *Zool. Jb.*, 41: 1-398, pls 1-2.

- OMODEO, P., 1942. Contributo alla conoscenza della circolazione in *Allolobophora complanata* (Sav). *Archo zool. ital.*, 30: 1-37.
- PERRIER, E., 1874. Études sur l'organisation des Lombriciens terrestres. *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.). *Archs Zool. exp. gén.*, 9: 175-248, pls 13-23.
- PITZORNO, M., 1899. Sull'apparato circolatorio dell' *Hormogaster redii* Rosa. *Monitore zool. ital.*, 10, sup.: 47-63, Tav. 12.
- PRENANT, M., 1921. Sur une technique des coloration des vaisseaux. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 46: 140-143.
- RIGHI, G., 1966. *Invertebrados, A Minhoca*. 83 pp. IBCEC, São Paulo.
- RIGHI, G., 1971. Sobre a família Glossoscolecidade (Oligochaeta) no Brasil. *Archos Zool. Est. S. Paulo*, 20: 1-96.
- RIGHI, G., 1972. Topography of the circulatory system of *Glossoscolex paulistus*. Michaelsen 1926 (Oligochaeta, Glossoscolecidae). *Monitore zool. ital.*, n.s. 6: 19-36.
- RIGHI, G. & E.C.R., BITTENCOURT, 1972. On the blood-system of *Pontoscolex corethrurus* (Fr. Müller 1857) (Oligochaeta, Glossoscolecidae). *Monitore zool. ital.*, n.s. 6: 155-178.
- SEMAL-Van GANSEN; P., 1958. L'appareil circuloire de *Eisenia foetida* Sav. *Annls Soc. r. zool. Belg.*, 88: 385-395.
- STEPHENSON, J., 1930. *The Oligochaeta*. XIV + 978 pp. Clarendon Press, Oxford.
- STOLTE, H. A., 1938. *Oligochaeta*. In: H. G. Bronns, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Leipzig, Akad. Verlags, Bd. 4, Abt. 3, Buch 3. Lfg. 3: 361-545.

ABREVIACES USADAS NAS FIGURAS

AB	Cerdas <i>ab</i>
B	Bexiga Nefridial
C	Vaso Comissural
CD	Cerdas <i>cd</i>
CI	Coraes Intestinais
CL	Canal Longitudinal
CN	Cadeia Nervosa
COL	Coraes Laterais
CSE	Vaso Comissural-Subneuro-Supra-Esofágico
CT	Canal Transversal
D	Vaso Dorsal
DI	Vaso Dorso-Intestinal
DT	Vaso Dorso-Tiflosolar

E	Enovelado de capilares
EE	Vaso Extra-Esofágico
EP	Vaso Parietal-Eferente
ES	Esófago
ESP	Espermateca
GC	Glândula Calcífera
I	Intestino
IC	Vaso Inter-Comissural
M	Moela
N	Nefrídio
NA	Vaso Nefridial-Aferente
NE	Vaso Nefridial-Eferente
O	Ovário
P	Papo
PA	Vaso Parietal-Aferente
PI	Plexo Intestinal, camada externa
S	Septo
SBE	Vaso Sub-Esofágico
SE	Vaso Supra-Esofágico
SI	Vaso Septo-Intestinal
SN	Vaso Subneural
SNA	Vaso Septo-Neural-Aferente
SNF	Vaso Septo-Nefridial
SPA	Vaso Septo-Parietal-Aferente
SPE	Vaso Septo-Parietal-Eferente
SS	Saco Setífero
ST	Saco Testicular
T	Vaso Tiflosolar
TI	Tiflosole
TR	Vaso Transversal
V	Vaso Ventral
VI	Vaso Ventro-Intestinal
VPA	Vaso Ventro-Parietal-Aferente
VPE	Vaso Ventro-Parietal-Eferente
VS	Vesícula Seminal
VT	Vaso Ventro-Tegumentar