

SÓBRE *TEGULA VIRIDULA* (GMELIN, 1791)

por GILBERTO RIGHI

(com 12 estampas)

Í N D I C E

Introdução, 326.

Caracteres externos, 327

A — Cabeça e seus apêndices, 327 B — Pé, 328. C — Epipódio, 330 D — Opérculo, 332. E — Concha, 332.

Complexo palial, 333.

A — Brânquia, 334 — A1 — Estrutura dos folhetos branquiais, 334. A2 — Correntes ciliares no ctenídio e na cavidade palial, 335. B — Osfrádio e órgãos sensoriais de Thielé, 337 C — Glândulas do manto e formação da concha, 337. C1 — Glândula hipobranquial, 337 C2 — Outras glândulas do manto, 338. D — Calosidades, 339.

Aparelho digestivo, 339.

I — Região bucal, 339. A — Abertura bucal, 340. B — Mandíbulas, 340. C — Cavidade bucal, 341. D — Dobra sublingual, 342. E — Sulco em T, 342. F — Câmaras bucais, 343. — G — Glândulas salivares, 343. H — Rádula e seu aparelho de suporte, 344. H1 — Porção ativa da rádula, 344. H2 — Saco ou bainha da rádula, 346. — H3 — Cartilagens do odontóforo, 347. H4 — Músculos do odontóforo, 348. II — região esofágica, 351. A — Válvula ventral, 352. B — Papo e câmaras esofágicas, 352. C — Esôfago posterior, 353. III — Região estomáquica, 353. A — Estômago, 353. A1 — Posição e organização, 353. A2 — Ciliação e movimentação dos alimentos, 356. B — Glândula digestiva, 357 IV — Região intestinal, 359. A — Intestino, 359 B — Bolotas fecais, 359.

Aparelho circulatório, 360.

A — Coração, 360. B — Artérias, 361 C — Sistema venoso, 362. D — Sangue, 364.

Sistema nervoso, 364.

A — Gânglio cerebral, 365. B — Comissura labial e sistema estômato-gástrico, 366. C — Conectivos cérebro-pleurais e pedais e massa sub-esofágica, 366. D — Cordões nervosos pedais e nervos dos lobos cefálicos do epipódio, 367 E — Nervos paliais e columelares, 368. F — Alça visceral, 369.

Órgãos sensoriais, 370.

A — Tentáculos cefálicos, 370. B — Epipódio, 371 C — Órgãos laterais ou papilas epipodiais, 372. D — Osfrádio, 373.

E — Órgãos sensoriais de Thiele, 374. F — Estatocistos, 374.

G — Olhos, 375.

Aparelho excretor, 377

A — Rim direito, 377 B — Rim esquerdo, 378. C — Órgãos excretores acessórios, 379.

Aparelho reprodutor, 380. — Summary, 382. — Bibliografia, 383. — Explicação das abreviaturas, 386. — Estampas, 391.

INTRODUÇÃO

A posição dos Trochacea na raiz dos Mesogastropoda e dos Euthyneura, suposta por autoridades da malacologia atual (Fretter & Graham 1954, p. 582-83; Morton 1955, p. 160), recomenda o estudo pormenorizado de um representante da família central Trochidae. *Tricolia* há pouco pesquisada entre nós (Marcus 1960) pertence a uma família aberrante dos Trochacea (l. c., p. 192)

Escolhi *Tegula viridula* (Gmelin, 1791) por ser o trocáceo mais comum na costa de São Paulo. Aí vive na zona das marés entre rochas, raspando algas curtas crescidas nestes substratos, especialmente as do grupo das Diatomáceas (Moreira Filho 1960) Durante o dia, os caramujos escondem-se em lugares pouco atingidos pela luz. Nas horas da vasante, entram muitas vezes na areia grossa e rica em fragmento de conchas que circunda a base das rochas. Aí permanecem retraídos e fechados pelo opérculo num meio cuja salinidade pode ser diluída se cair chuva grossa.

Da costa de São Paulo (v. Ihering 1897, p. 160; Backup 1957, p. 21) a espécie estende-se para o sul às costas do Paraná (Lange de Morretes 1949, p. 59; Gofferjé 1950, p. 231) e de Santa Catarina (Gofferjé, l. c.) e para o norte até a região do Mar dos Caraíbas, onde foi encontrada por exemplo nas costas da Venezuela (Ilha de Trinidad), Colômbia (Cartagena) e do Panamá.

A maioria dos animais usados provieram de Itanhaém e Ubatuba, localidades do litoral do estado de São Paulo. As disseções foram feitas sempre que possível nos maiores exemplares encontrados, a fresco ou conservados em Susa — Heidenhain ou formalina à 4%, previamente narcotizados durante 12 horas em uma solução

à 4% de cloreto de magnésio em partes iguais de água doce e do mar. Para o estudo da rádula, estas foram tratadas durante 24 horas com potassa cáustica para eliminação das partes orgânicas e montadas em lâminas com glicerina. Cortes seriados foram feitos de animais pequenos com até 10 mm., narcotizados em cloreto de magnésio, preservados e corados segundo vários métodos; os melhores resultados foram obtidos pela fixação com Susa — Heidenhain e coloração tríplice de Mallory. Devido a presença de grânulos de areia no canal alimentar, foram mantidos 2 a 3 dias em jejum. Partes de animais maiores foram também seccionadas. Métodos especiais utilizados para alguns órgãos serão descritos durante seu estudo.

Agradeço ao Dr. H. E. Coomans, do Museu de História Natural de New York, pela indicação dos achados caraíbos de *Tegula viridula* e aos Drs. Ingvar Emilsson e Edmundo Nonato pela permissão de trabalhar na Base de Pesquisas da Praia do Flamengo, próximo a Ubatuba (23° 27' S 45° 6' W), do Instituto Oceanográfico de São Paulo. À sra. Dra. Eveline du Bois-Reymond Marcus e ao meu professor Dr. Ernst Marcus sou grato pela introdução na malacologia.

CARACTERES EXTERNOS

A) *Cabeça e seus apêndices*

Em vista dorsal a cabeça mostra-se relativamente larga e arredondada. Continua-se anteriormente por uma pequena probóscis cilíndrica, na qual se abre a bôca. Dorsalmente tem três pares de apêndices (Figs. 2 e 4) que, de fora para dentro, são os pedúnculos oculares, os tentáculos cefálicos e os lóbulos cefálicos (“lappets”, “palmettes”)

A côr, de um prêto denso, vai clareando dorsalmente, até a cavidade do manto, cujo assoalho é esbranquiçado. A probóscis é bastante escura, bem como os lóbulos cefálicos. Os tentáculos cefálicos, mais claros, são percorridos dorsal e medianamente por uma faixa escura que se adelgaça paulatinamente da base para o ápice. Ainda mais claros que os tentáculos são os pedúnculos oculares, cujos bordos se apresentam pardos quase brancos, bem como um disco apical, no meio do qual se situa o ôlho correspondente.

Os pedúnculos oculares (PO) são formações curtas biseladas, que logo após sua origem formam uma alça para fora, tomando a seguir uma direção convergente. Achatados dorso-ventralmente, mostram no corte transversal contórno ovalado. No ápice transportam o par de olhos (OL)

Sob o pedúnculo ocular direito e originário de sua porção basal, encontra-se uma pequena formação tentaculiforme densamente pigmentada, comum entre os troquídeos.

Os tentáculos cefálicos (TC) são estruturas cilíndricas fortemente musculares, o que lhes permite grande distensão, sendo que mesmo quando máximamente contraídos são mais longos que os pedúnculos oculares.

Internamente aos tentáculos e recobrimdo parcialmente sua base acham-se as "lappets" (LA) A base destas formações une-se à dos pedúnculos oculares, situando-se os tentáculos em um plano pouco mais inferior. O bordo livre é arredondado e contínuo, tendo um único espécimem mostrado o "lappet" direito bífido. Seu aspecto em *Trochus* deu a Robert (1900, p. 385) a idéia de uma crista de galo.

B) Pé

Órgão muscular bastante largo e capaz de grande distensão. Suas paredes laterais são recobertas por numerosas papilas que lhe dão aspecto granuloso. Estas papilas dispõem-se aproximadamente em faixas paralelas às bordas do pé, seu tamanho aumenta paulatinamente para trás e para cima. O epitélio destas formações está constituído por células cilíndricas de núcleo fusiforme. Entre as papilas ocorrem células cúbicas de núcleo esférico central. Os dois tipos celulares são ricos em grânulos de pimento prêto e revestidos de espessa camada cuticular. Células glandulares mucosas mantidas por células de suporte em forma de cunha são freqüentes, especialmente sôbre as papilas.

A sola é percorrida medianamente por um sulco pouco profundo (Figs. 2 e 4, SM) que a divide em duas metades simétricas. O epitélio está constituído por células cilíndricas de núcleo fusiforme e dotadas de longos cilios que atravessam uma espessa cutícula. Entre elas acham-se células neuro-epiteliais pouco numerosas.

Como em *Littorina* (Graham 1957, p. 141) não ocorrem entre as células epiteliais de revestimento, células glandulares calciformes, contrariando o que foi observado por Frank (1914, p. 388) em seus troquídeos. Glândulas mucosas da sola jazem aprofundadas no tecido conjuntivo do pé. Tipicamente acinosas, eliminam seus produtos através de canais excretores que passam entre as células epiteliais.

Na margem anterior da sola há um sulco transversal (ST) que a separa da porção anterior do pé. Este sulco continua-se por um canal perpendicular onde se abrem pacotes de células glandulares, constituindo o todo a glândula pedal anterior. O sulco transversal tem a parede posterior revestida por células epiteliais cilíndricas ciliadas, semelhantes às da sola; na parede anterior as células epiteliais são cúbicas, de núcleo central, cutícula espessa e sem cílios, semelhantes às da porção anterior do pé, da qual é continuação, diferindo apenas pela ausência de grânulos pigmentares. Nos ângulos do sulco ocorrem células com aspecto intermediário entre os dois tipos, mais baixas e com cílios menores que as da sola, as quais revestem o canal da glândula. Esta glândula produz um muco bastante viscoso sobre o qual o animal se arrasta.

Na extremidade anterior da face dorsal situa-se o lóbulo opercular (Fig. 1, LO), lembrando pela sua forma um grão de feijão com a concavidade voltada para trás. O bordo é totalmente livre, como uma franja, sendo o posterior muito mais desenvolvido. Nêle termina o músculo columelar, cujas miofibrilas se prendem diretamente ao opérculo, atravessando o epitélio onde os limites celulares desapareceram (Fig. 3) Fischer (1940, p. 202), em *Purpura lapillus*, fala em células mioepiteliais na área de adsão do opérculo, porém tais células no verdadeiro sentido da palavra não são encontradas. A permanência do epitélio e sua importância na inserção do opérculo, já havia sido constatada por Dakin (1912, p. 15) em *Buccinum*.

Uma pequena concavidade imediatamente acima do opérculo, a chamada fenda pedal, está revestida por um epitélio de células cilíndricas de núcleos ovóides densos, submedianamente colocados. Entre estas células encontram-se células glandulares calciformes sustidas por células de suporte com formato de cunha. Marcus (1960,

p. 176) supõem ser esta região a produtora do calcário que impregna o opérculo de *Tricolia*. Em *Tegula*, de opérculo córneo, as células glandulares aqui localizadas produzem o muco que reveste a face dorsal do opérculo, sendo que o de revestimento ventral, bem mais abundante, é produzido por células glandulares da franja do lóbulo opercular. Sob esta franja encontra-se também um epitélio alto com células glandulares caliciformes, contínuo com o da fenda pedal, que gradativamente passa ao revestimento comum das bordas laterais do pé.

Para trás o pé atenua-se sucessivamente, tomando a forma de um triângulo. Logo atrás do lóbulo opercular, surgem numerosos sulcos transversais, que se tornam mais espaçados para a extremidade. Cada sulco é bem demarcado na porção mediana, tomando o conjunto o aspecto de um V maiúsculo, com o vértice voltado para trás. (Fig. 1) O V possui coloração castanha, em contraste com o branco dos bordos. Êstes sulcos primários têm a forma de arcos de círculo que se tornam mais fechados para trás. Nas margens as pregas são mais numerosas e tornam-se as primárias mais tênues que na região central. Intercaladas mais ou menos regularmente entre elas atingindo até os bordos do V, surgem pregas secundárias e terciárias que, sendo muito mais curtas, se dispõem entre as anteriores. Um sulco mediano dorsal é reconhecível apenas na parte posterior. O revestimento de toda esta área é feito por um epitélio cilíndrico pouco alto, de núcleos esféricos basais e dotado de grossa cutícula. No ápice destas células há numerosos grânulos pigmentares acastanhados e entre elas distinguem-se células glandulares caliciformes emoluradas por células de suporte. Na porção mediana onde, como foi dito os sulcos transversais são bastante profundos, o epitélio cilíndrico é notavelmente mais alto, com células revestidas de grossa cutícula e com longos cílios. Nesta região, as células caliciformes são muito mais numerosas. A função do muco aqui produzido é provavelmente de facilitar o deslizar do bordo livre do opérculo sobre essa área durante a contração do animal.

C) *Epipódio*

Formação característica da maioria dos Diotocardia, está relativamente bem desenvolvida em *Tegula* estendendo-se desde a base

dos pedúnculos oculares até a extremidade do pé. Dois tipos de estrutura são distinguíveis à primeira vista, os lobos cervicais e os tentáculos epipodiais.

O epipódio cervical é uma formação assimétrica, o esquerdo (Fig. 2, LCE) franjado e o direito (Fig. 4, LCD), íntegro. O número de dígitos do primeiro varia entre 5 a 7 sendo mais freqüente 6; mostrando-se geralmente os dois primeiros ramificados, o primeiro ainda mais do que o segundo. Por vêzes encontram-se o terceiro e o quarto apêndices ramificados. Estas formações são sensíveis ao tacto, respondendo com ligeira contração, voltando logo à forma primitiva.

A superfície do epipódio cervical é densamente ciliada, dirigindo o batimento ciliar para fora (Figs. 2 e 4) em concordância com o assoalho da cavidade do manto, servindo portanto para a limpeza. Idênticas observações foram feitas no lobo cefálico esquerdo de troquídeos e turbinídeos da Nova Zelândia por Clark (1958, p. 58) e por Burdon-Jones & Desai (1960) em ambos os lobos cefálicos de *Monodonta lineata*. Isto contraria o estabelecido por Yonge (1947, p. 475) para os troquídeos: "there is no current carrying heavy material out by way of the inhalant opening" Pelseneer (1899, p. 46) diz que durante a vida dos troquídeos, os lobos cefálicos se enrolam formando um sifão de entrada esquerdo e um de saída direito, para a água. Não me foi possível, nos animais mantidos no aquário, observar enrolamento que lembrasse um sifão.

Em continuação ao epipódio cervical, encontra-se, de cada lado do pé, um número fixo de quatro tentáculos epipodiais (Figs. 1, 2 e 4, TE) Um único espécimen possuía anormalmente cinco direitos e três esquerdos. São formações musculares muito distensíveis, ficando no animal ativo bastante afastados do corpo retraindo-se ao menor toque, o que nos mostra que são órgãos primordialmente tateis. Na base de cada tentáculo reconhece-se um pequeno apêndice, como uma verruga, são as papilas epipodiais ou órgãos laterais. Sob os lobos cefálicos encontram-se mais ou menos 6.

Entre o dorso do pé e os tentáculos epipodiais há uma dobra que dá a volta completa ao pé. Sua superfície está profundamente marcada por dobras dorsiventrais. Origina-se à esquerda (Fig. 1 e 2) um pouco atrás do primeiro tentáculo epipodial e à direita (Figs. 1 e 4) em contacto com a região dorsal do correspondente tentáculo, co-

mo verificou Randles (1904, fig. 8) em *Trochus granulatus*. O epitélio da dobra está constituído por células cilíndricas com núcleo ovóide basal densamente cromático. Entre elas encontram-se glândulas unicelulares caliciformes.

D) Opérculo

Disco córneo de coloração castanha escura, multispiral, imperfurado (Fig. 10) A espiralização é no sentido anti-horário, concordando com a direção da concha, ao contrário dos estudados por Frank (1914, p. 391) As voltas tornam-se mais estreitas para dentro, ao mesmo tempo que o opérculo se espessa, até o máximo em um núcleo central.

O tamanho está condicionado pelo número de voltas, as quais aumentam com a idade e o tamanho do animal, possuindo o adulto uma média de 22. No adulto o diâmetro opercular médio é de 0,87 cm. e sempre, mesmo nos animais jovens, o opérculo fecha completamente a abertura da concha. As voltas estão marcadas por estrias de crescimento bastante distintas na fase dorsal, as quais formam um ângulo agudo com a direção do enrolamento.

Na face ventral nota-se uma cicatriz (IMC) em forma de grão de feijão, excêntrica, cujo bordo atinge o núcleo; corresponde à inserção do músculo columelar, cujo modo de adesão já foi descrito acima.

E) Concha

Concha grossa, troquiforme, mais larga do que alta (Fig. 8), com 2,4 cm. de altura por 2,55 cm. de largura nos animais mais desenvolvidos. Espira cônica, formando um ângulo variável de 67 a 83 graus, com cinco voltas razoavelmente convexas e sutura bem demarcada; protoconcha pouco desenvolvida. Sempre dextra, possui um grande umbílico circular, flanqueado por uma dobra da columela que nunca o recobre como em alguns espécimens de *Tegula rugosa* (Adams, 1853) estudada por Stohler (1963, p. 118) O perístoma é descontínuo, de forma arredondada ou subquadrangular Seu lábio externo oblíquo, forma com a linha sutural um ângulo de mais ou menos 45 graus, sendo internamente percorrido por 8 faixas que correspondem às linhas de nódulos da superfície da volta do corpo. O

lábio columelar, oblíquo ao eixo da concha, está provido de três grossos dentes labiais, dos quais o primeiro mais volumoso se une basalmente ao segundo. Além destes, outros dentes menores esporádicos podem ser encontrados.

A escultura é tipicamente formada por costelas espirais granuladas, havendo 14 no quinto anfracto ou volta do corpo, 6 no quarto e 4 no terceiro anfracto. Entre as linhas de nódulos há outras linhas menos demarcadas acompanhando-as paralelamente, as quais fazem um delicado reticulado com as estrias de crescimento.

A coloração varia de conchas com fundo verde claro, percorrido por faixas axiais de um rôxo carregado e outras de fundo branco cremoso com faixas tirantes ao vermelho, havendo conchas intermediárias. O feitio das faixas axiais é irregular, simples na espira, em geral dicotomizam-se na porção basal da volta do corpo. A abertura é sempre nacarada.

Estrutura e formação da concha serão discutidas ao tratar das glândulas do manto.

COMPLEXO PALEAL

Uma dobra delicada da pele forma a parede do manto. Seu epitélio do tipo pavimentoso, cobre uma pequena camada de tecido conjuntivo frouxo, rico em fibras musculares e numerosas lacunas sanguíneas. Células glandulares são comuns em tôda a superfície do manto, especialmente no lado ventral.

A cavidade paleal (Fig. 7) bastante espaçosa, recebe no lado direito o saco papilar (SP) e o rim direito (U) que ladeiam o reto (RE) até a altura da veia paleal transversa (VPT) Recobrimdo êste vaso, bem como a porção terminal do reto e boa parte do teto do manto, encontram-se os lobos direito e esquerdo da glândula hipobranquial (GHD, GHE) Um campo glandular de coloração bronzeada (CG) acompanha por pequena extensão a sutura direita, além da qual se situam os botões sensoriais de Thiele. No lado esquerdo da cavidade respiratória encontram-se a brânquia única (BR) e o osfrádio (OS) O septo branquial divide a cavidade paleal em duas câmaras, uma esquerda superior pequena que contém apenas os filamentos mais posteriores do lado esquerdo do ctenídio

e uma direita inferior muito ampla que recebe, como foi dito, as porções terminais dos aparelhos digestivo e reprodutor.

A) *Brânquia*

Segue o padrão geral dos *Aspidobranchia*. Em alguns animais conservados, a ponta do único ctenídio (Fig. 2, BR) projeta-se da cavidade paleal. É tipicamente bipectinada; o septo branquial suporta de cada lado uma série de folhetos triangulares que não têm disposição regular. Este septo prende-se ao manto seguindo duas linhas de inserção, uma próxima ao ângulo esquerdo da cavidade paleal, chamada de membrana eferente (Fig. 7, ME) por conter o vaso branquial eferente e outra inserção mais ou menos mediana, a membrana aferente (Fig. 9, MA). O septo branquial divide assim a cavidade nas duas câmaras acima mencionadas.

A membrana eferente estende-se por $4/5$ da brânquia e a aferente por apenas $2/5$, terminando junto à veia paleal transversa. A extremidade anterior da brânquia é livre e sustentada por uma trave de consistência cartilaginosa.

A1) *Estrutura dos folhetos branquiais*

Originam-se do suporte branquial em número de aproximadamente 280 no lado livre na cavidade e pouco menos no lado superior. São placas delicadas quase triangulares, com a ponta romba (Fig. 11). A base do triângulo é que se prende ao eixo da brânquia; os filamentos mais posteriores do lado inferior muitas vezes concrestem com a parede do manto e o bordo da lacuna eferente. Na superfície dos folhetos encontram-se dobras e rentrâncias numerosas.

O tamanho das lamelas é igual nos dois lados do septo, diminuindo do meio para as extremidades do ctenídio. As situadas na pequena bolsa limitada pelo septo branquial e a parede do manto são menores que as correspondentes do lado livre.

A margem dorsal de cada folheto forma um ângulo reto com o suporte branquial e contém a lacuna sanguínea aferente (Fig. 5, LSA) oriunda da veia branquial aferente (Fig. 11, VBA). A margem ventral possui a lacuna sanguínea eferente (Fig. 5, LSE) que recebe o sangue oxigenado de pequenas lacunas que percorrem o

tcido conjuntivo das lamelas e que comunicam-na com a aferente; em seguida o sangue é encaminhado à veia branquial eferente (Fig. 11, VBE)

Dos lados da lacuna eferente encontram-se duas traves conchínicas (Fig. 5, TQ) que funcionam como aparelho esquelético de suporte e inserção dos músculos que movimentam as lamelas. Essas traves em um mesmo folheto são independentes, unindo-se as de folhetos consecutivos. Destarte em conjunto, no corte longitudinal, aparecem como numerosos VV lado a lado, cujos vértices se situam no suporte branquial.

Dois nervos (NE) reconhecem-se, um externamente à lacuna aferente e outro externamente à eferente.

Uma reentrância ciliada na margem ventral dos filamentos, conhecida como "nick" (Fig. 11, NI), forma no conjunto um sulco que percorre a brânquia em ambos os lados e por tôda a extensão. Esta reentrância foi, ao que parece, descrita pela primeira vez por Bourne (1910) em *Incisura lytteltonensis* onde lhe atribuiu função secretora. Foi objeto de especial estudo por Hatt em 1927 que verificou estar relacionada com a absorção de corantes. Recentemente foi tratada por Clark (1958, p. 59) que a identificou em *Haliothis*, *Scutus* e numerosos troquídios e turbinídios neozelandeses, verificando que não está relacionada com a deposição de sedimentos. Marcus (1960, p. 179) assinala-a em *Tricolia affinis*.

O epitélio mostra-se algo variável. Na área respiratória é formado por células pavimentosas de núcleo esférico com cromatina densa. A faixa portadora dos cílios laterais (CL) que são os mais compridos, está formada por células altas de núcleo esférico central e cromatina densa. Outras faixas de ciliação constante ocorrem ao longo dos bordos eferentes, aferentes e no ápice dos filamentos, onde se situam os cílios frontais (CF), abfrontais (CA) e terminais (CT), respectivamente. Faixas esporádicas de ciliação são encontradas cortando transversalmente as lamelas.

A2) *Correntes ciliares no ctenídio e na cavidade paleal*

Pela esquerda do animal penetra na cavidade do manto a corrente inalante (Fig. 2) Partículas pesadas que entram em contacto com o lobo cervical esquerdo do epipódio, que é franjado

(LCE) são englobadas por muco secretado por células glandulares comuns nessa região e em todo o dorso do animal. As partículas são arrastadas para fora por fortes correntes ciliares, acumulando-se nas extremidades dos apêndices, donde são eliminadas, por simples ação da gravidade e principalmente por movimentação dos processos do epipódio. Partículas caídas no assoalho da cavidade do manto são conduzidas por correntes ciliares mucosas da esquerda para a direita, outras correm de trás para a direita fazendo um trajeto oblíquo, em direção à corrente exalante que sai pela direita do animal (Fig. 4) Forte ciliação há também sobre o lobo cervical direito do epipódio, dirigida para o exterior (Fig. 4)

A água atravessa as brânquias de baixo para cima, conforme está indicado pelas duas grandes flexas da Fig. 11. Partículas que não podem passar entre os filamentos branquiais direitos são envolvidas por muco secretado por células glandulares do ctenídio e conduzidas pelos cílios frontais e abfrontais até à ponta das lamelas onde se acumulam (Figs. 9 e 11) Em *Tegula* ocorre o mesmo que nos troquídeos estudados por Yonge (1947, p. 473): "On the right filaments material is carried to the tip by both frontal and abfrontals and then passed on to the left hypobranchial gland" Porém mais importantes são as contrações musculares da brânquia que a levam em contacto com a glândula hipobranquial esquerda e também com o dorso do animal, como assinalou Clark (1958, p. 63) Partículas menores que passam entre os folhetos branquiais são levadas pela água até a glândula hipobranquial, onde envolvidas por muco são transportadas para a frente e para a direita por cílios dessa glândula e do reto (Fig. 7)

Nos filamentos esquerdos os detritos são carregados por ação conjunta dos cílios frontais, terminais e abfrontais até a base da membrana eferente, cujo lado esquerdo é ciliado e os conduz para diante (Figs. 9 e 11)

Ao longo do eixo branquial, o material é transportado para a frente e para a direita (Fig. 9) Contrariamente à apresentação de Yonge (1947, fig. 340) de que em troquídeos não existe uma corrente axial, constatei-a em *Tegula viridula*; também Clark (l. c.) a encontrou em *Trochus viridis*.

B) *Osfrádio e órgãos sensoriais de Thiele*

O osfrádio claviforme localiza-se na base da porção livre da brânquia (Fig. 7, OS) A parte mais dilatada é representada pelo gânglio branquial e o cabo, pelo nervo osfradial d'ele originado

Os órgãos sensoriais de Thiele (Fig. 48) apresentam-se como cinco pequenas faixas acastanhadas macroscopicamente indistintas, no ângulo posterior direito da cavidade paleal, junto a um campo glandular (Fig. 7, CG)

Ao descrever os órgãos sensoriais voltarei ao osfrádio e aos órgãos de Thiele.

C) **GLÂNDULAS DO MANTO E FORMAÇÃO DA CONCHA**C) *Glândula hipobranquial*

Retirando-se o manto do animal por corte ao longo das suturas (Fig. 7) vêem-se ladeando o reto (RE) duas massas glandulares formadas por numerosas dobras; são os lobos esquerdo (GHE) e direito (GHD) da glândula hipobranquial. Essas glândulas envolvem o reto parcialmente, de modo que uma faixa ao longo de sua porção mediana é livre; acompanham-no até quase o anus. Tôdas as dobras glandulares são orientadas obliquamente ao intestino terminal. A glândula esquerda, bem maior, estende-se entre o ctenídio e o reto e para além da veia paleal transversa que é completamente envolvida. A direita, menor, limita-se posteriormente com o nefróporo do rim direito.

O tamanho da glândula hipobranquial direita, que em *Tegula* é moderado, está relacionado com a forma ligeiramente arcuada do reto, tratando-se indubitavelmente do resto de uma maior glândula primitiva, como verificou Clark (l. c.)

O muco secretado engloba partículas que penetram com a corrente de água, protegendo assim as lamelas branquiais e vasos do teto do manto. Não participam, nos troquídeos, na consolidação das fezes.

Espalhadas por tôda a superfície da glândula encontram-se células em várias fases de secreção. Dispõem-se perpendicularmente

ao manto, com altura variável entre 72 a 136 micra e largura relativamente constante, por volta de 18 micra. Possuem núcleo basal esférico, de cromatina densa e nucléolo distinto; o plasma é finamente pontuado. Quando em secreção eliminam apenas parcialmente o conteúdo. Além destas glândulas mucosas que são as mais comuns, existe pequeno número de células glandulares granulosas. Entre as células glandulares dispõem-se outras de suporte cuneiforme e ciliadas.

C) *Outras glândulas do manto*

O bordo do manto mostra-se espessado e duplo, sendo o lábio dorsal mais curto que o ventral (Fig. 4, MN). Ao longo de todo o sulco formado entre os dois lábios, fazendo parte do dorsal, encontram-se algumas células glandulares caliciformes mantidas por outras de suporte. Não há cílios nesta região, mas um revestimento por delgada cutícula. As células glandulares abundam na direção de crescimento da volta do corpo, a única região onde o sulco é bem acentuado. Estrutura glandular semelhante encontram-se em dobras esporádicas do epitélio inferior do manto.

Pouco para trás, agora na superfície dorsal do manto, principalmente desenvolvida sobre a área mais aprofundada do sulco, portanto coincidindo com a direção de crescimento, encontra-se uma faixa transversal formada por densas dobras glandulares pigmentadas (Fig. 12). Crofts (1929, p. 36) identificou na mesma região em *Haliotis* secreção calcária entre as dobras. Nesta área não me foi possível distinguir limites celulares; os núcleos são esféricos e de cromatina pouco densa, nucléolo irreconhecível. As dobras, bem como a região abaixo, em contacto com o sulco, são especialmente ricas em lacunas sanguíneas, ligadas evidentemente ao transporte de compostos calcários. Penso que as células glandulares no sulco do manto produzam o periôstraco da concha e que as dobras glandulares dorsais e anteriores originem o ôstraco.

Sobre toda a superfície do saco visceral e em especial no manto precisamente acima da glândula hipobranquial, encontram-se esparsas células glandulares que provavelmente formam o hipôstraco nacarado.

Mergulhadas no tecido conjuntivo do manto e das gônadas ocorrem agulhas de carbonato de cálcio, que são comuns nos gastrópodos conchíferos.

Junto à sutura direita, anteriormente aos órgãos de Thiele, há um campo glandular (Fig. 7, CG) confinando posteriormente com grande lacuna sanguínea. Suas células (Fig. 13) bastante altas, têm plasma globular, núcleo basal ovóide, muito corável e nucléolo indistinto. Revestindo-as há uma cutícula regularmente desenvolvida.

Área glandular com células semelhantes às da glândula hipobranquial são encontradas nas proximidades do osfrádio

D) *Calosidades*

No ângulo esquerdo da cavidade paleal, estendendo-se do osfrádio para trás, há um número variável de pequenas calosidades (Fig. 6), visíveis apenas em cortes. O número máximo encontrado em um espécimen de porte médio foi de 10. Piriformes, mais largas no ápice onde atingem em média 40 micra de diâmetro. As células mais superficiais que são as únicas com limites nítidos, são profusamente ciliadas; plasma homogêneo finamente pontuado, núcleo ovóide de cromatina densa. Abaixo, os núcleos dispõem-se geralmente em duas camadas, limites celulares são irreconhecíveis.

Embora a região indicada seja aquela onde ocorrem por exceção tais estruturas devido à irritação causada por partículas entradas com a água, calosidades podem desenvolver-se em outras regiões. Assim, em um espécimen encontrei três no ângulo posterior da cavidade do manto, apostas à parede do corpo e em outros animal, duas sob os lobos cefálicos direito e esquerdo do epipódio.

APARELHO DIGESTIVO

I) *Região bucal*

Aqui encontra-se a abertura bucal rodeada por lábios em forma de ferradura, na extremidade de uma probóscis bastante distensível. Segue-se a cavidade bucal com um par de mandíbulas. No teto desta cavidade há um sulco em forma de T onde se abrem as bôlsas bucais e glândulas salivares. Ainda na cavidade da boca existe a por-

ção ativa da rádula com seu aparelho de suporte, no assoalho, a dobra sub-lingual.

A) *Abertura bucal*

Nos lábios ocorrem várias e profundas dobras longitudinais que se continuam para dentro. O epitélio dos lábios está constituído por células altas, cilíndricas, com núcleos alongados e cutícula espessa, não se reconhecendo cílios. Acompanhando seu contorno, há uma forte faixa muscular funcionando como esfínter. Toda a superfície da probóscis é coberta por numerosas pequenas verrugas pretas, comuns na maior parte das porções expostas do corpo.

B) *Mandíbulas*

São placas grosseiramente triangulares (Fig. 22), situadas na parte dorso-lateral da cavidade da boca (Fig. 14, MD) sendo sua linha de ação, em que as lâminas se encontram e agem, oposta à posição da rádula. Posteriormente, cada mandíbula tem sua porção mais larga, contudo este seu limite é pouco nítido devido a pequena espessura dessa área. Para a frente espessam-se gradativamente e tornam-se mais estreitas. O limite anterior é irregular, com numerosas pequenas projeções produzidas evidentemente pelo desgaste. A côr é de um castanho brilhante.

Em animais livres num aquário, vi contra a parede de vidro como a rádula passa algumas vezes sobre o substrato, as mandíbulas atuam como tenazes e depois a boca se fecha. O movimento das mandíbulas e o aspecto corroído da porção anterior e mais grossa delas faz admitir que atuam na coleta do alimento e não apenas protegem e sustentam o lábio superior (Fleure & Gettings 1907, p. 461: *Trochus*) As últimas funções exercem, sem dúvida, também na espécie presente.

Em cortes transversais observa-se mais superficialmente uma camada cuticular (Fig. 18, CC) cuja espessura maior é na porção posterior e média; afilando-se para a frente, chega a desaparecer no gume. Esta camada apresenta estrias horizontais. Abaixo dela existem bastonetes conchínicos, as "tesserae" (T), regularmente dispostos e separados por camada amorfa de espessura variável, que tem continuidade com a cutícula. No gume onde inexistente camada cuti-

cular, suprimida provàvelmente por desgaste, os bastonetes têm extremidades livres e são grossos, na região média finos e na posterior, onde se formam, dificilmente reconhecíveis. Há também diminuição do tamanho dos bastonetes da face interna para a externa.

Abaixo dos bastonetes encontra-se o epitélio gerador dêles (EG), formado por células retangulares de núcleos centrais, ovóides e de cromatina pouco densa. Corresponde cada uma destas células a um bastonete. Os bastonetes são na maior parte da superfície da lâmina, perpendiculares ao epitélio, no gume, porém dispõem-se inclinados para a frente.

O epitélio entre as duas placas é espêsso. Não reconheci limites celulares e os numerosos núcleos encontrados diferem do epitélio gerador dos bastonetes por seu contôrno irregular.

Sob o epitélio gerador há uma membrana basilar (MB) com fibrilas colagenas e abaixo um tecido que Fleure & Gettings (1907, p. 460) em *Trochus* comparam com o encontrado nas partes superficiais das cartilagens do odontóforo. Nos meus cortes êste tecido mostrou-se como massa irregular, com limites celulares irreconhecíveis, percorrido de fibrilas e com vários núcleos pequenos, ligeiramente ovalados e dotados de cromatina densa. Atravessando-o em várias direções vêem-se fibras musculares (FM) Abaixo desta camada existe tecido muscular que nas regiões laterais tem continuidade com a parede do corpo, pois sob êle há grande lacuna sanguínea. Êstes tecidos de sustentação das placas mandibulares constituem uma almofada no teto da cavidade bucal.

Como se depreende pela descrição e figura, a organização das mandíbulas de *Tegula* é essencialmente a mesma como em algumas espécies de *Trochus* (Randles 1904, p. 48, fig. 14; Fleure & Gettings 1907, p. 460), *Photinula* (Frank 1914, p. 443) e *Haliotis* (Crofts 1929, p. 53) Difere em alguns pormenores, como na orientação dos bastonetes que em *Photinula* fazem um ângulo de 60 graus com as células formadoras e em *Trochus* e *Haliotis* são todos perpendiculares a esta.

C) Cavidade bucal

Trata-se de cavidade tubular (Fig. 14) situada abaixo da commissura cerebral que lhe passa sôbre a região mediana, algumas vê-

zes em um sulco do teto. Contém o odontóforo no assoalho. Sua porção posterior é achatada dorso-ventralmente.

A parede é formada por epitélio, na porção anterior constituído por células cilíndricas pouco altas, de núcleos ovalados basais e dotadas de cutícula bastante espessa. Esta protege contra o atrito ocasionado pelos movimentos do odontóforo. Para trás, êsse epitélio torna-se glandular, com células glandulares mucosas e granulosas, sustidas por outras de suporte. Na região latero-inferior predominam as células mucosas pouco altas; cílios são irreconhecíveis. Na latero-superior as células tornam-se altas e são preponderantemente granulosas, com células de suporte ciliadas. Sob o epitélio há uma camada basal de tecido conjuntivo envolta de faixas musculares. A seguir acha-se a cavidade geral do corpo, atravessada por nervos e faixas musculares que prendem a parede muscular da cavidade bucal à parede do corpo.

D) *Dobra sub-lingual*

Na parte anterior da cavidade bucal, sob o odontóforo, há um sulco pouco profundo revestido por epitélio cúbico de cutícula delgada. E' a dobra sub-lingual (Fig. 14, DSL), de ocorrência comum entre os Archaeogastropoda. Não se reconhecem células glandulares nem cílios, sendo finíssima a camada basal de tecido conjuntivo.

Êste sulco é a continuação de uma reentrância da abertura bucal para o interior da cavidade. Alarga-se e torna-se paulatinamente mais raso para trás, desaparecendo pouco antes da extremidade posterior das mandíbulas.

E) *Sulco em T*

Pouco atrás da comissura cerebral abre-se, no teto da cavidade bucal, um sulco longitudinal que em cortes transversais tem o formato de um T (Fig. 15, SET) A porção anterior do sulco dobra-se sôbre a comissura cerebral ocultando-a parcialmente.

No ramo vertical do T desembocam as duas câmaras bucais (CB) e sob elas, as duas glândulas salivares (GS)

O aspecto geral lembra o de *Gibbula* (Frank 1914, p. 452), onde, porém, as glândulas salivares desembocam nas câmaras bucais.

A parede do sulco é formado, em sua maior extensão, por células altas, cilíndricas, de núcleo ovalado mediano, citoplasma finamente pontuado, cobertas por delgada cutícula e cílios. Diversas entre elas encontram-se células glandulares caliciformes. Principalmente na extremidade do ramo horizontal do T ocorrem células glandulares mucosas. Entre elas há células de suporte em cunha, ciliadas. Esta região glandular corresponde à indicada por Graham (1941, p. 18) em *Gibbula* e constitui uma insipiente especialização no sentido do complexo tracto digestivo dos *Stenoglossa*.

F) *Câmaras bucais*

São dois sacos com o fundo dilatado (Fig. 15, CB) e com largas aberturas em forma de fenda. Histologicamente reconhecem-se duas porções; a dorsal com estrutura idêntica à porção superior do sulco em T, possuindo células altas cuticularizadas e ciliadas e a porção ventral que, juntamente com o fundo, é glandular e continua com a parte inferior do sulco em T. O epitélio glandular é formado por células caliciformes de núcleo basal ovalado e cromatina pouco densa, citoplasma espumoso. Com a coloração tríplice de Mallory dão reação mucosa. Eliminam seus produtos apenas parcialmente. Reconhecem-se células em várias fases de produção, podendo-se acompanhar o acúmulo da secreção do ápice para a base. Entre elas ocorrem células de suporte. Segundo Crofts (1929, p. 54) a função das câmaras seria suplementar à das glândulas salivares.

G) *Glândulas salivares*

São túbulo acinosas (Fig. 15, GS), basalmente paralelas à comissura cerebral e terminalmente dirigidas para diante, sobrepondo-se assim ligeiramente aos gânglios cerebrais. Sua cor é de um branco opaco. O epitélio glandular acha-se formado por células bastante altas, citoplasma finamente granular, núcleos redondos e basais, com cromatinas densas. Não se reconhecem cílios nem mesmo nos ductos. O lumem da glândula está normalmente cheio de muco.

H) RÁDULA E SEU APARELHO DE SUPORTE

H1) *Porção ativa da rádula*

Situa-se no assoalho da cavidade bucal (Figs. 14 e 15, DR) e é apoiada por dois pares de massas chamadas de cartilaginosas. Estas constituem juntamente com uma série de músculos e tecido conjuntivo o bulbo da rádula ou odontóforo. Graças aos músculos movimentam-se rapidamente para a frente e para trás, proporcionando assim o raspar da rádula. Devido a êstes movimentos recebe comumente o nome de língua.

A rádula apresenta no adulto a seguinte fórmula: 180 — 5 — 1 — 5 — 180 (Fig. 23) Os dentes prendem-se a uma membrana basal conchínica.

a) *Dente central* — à primeira vista parece ter a parte inferior aberta como um semi-oval, mostrando dois pequenos cornos que seriam os dois únicos pontos de fixação na membrana basal. Porém, em estudo mais detalhado, por dissociações dos dentes, vê-se que êstes dois cornos são apenas espessamentos das porções latero-inferiores do dente, que na sua parte média é uma lâmina delgada. A porção apical curva-se para diante, sendo a única região dêsse dente que realmente participa do raspar. Curvatura semelhante pode ser observada nos dentes laterais e marginais. Essa porção curvada para diante que é bem espessa mostra um bordo irregular provocado pelo atrito.

b) *Dentes laterais* — em número de cinco de cada lado, têm nos seus traços gerais configuração idêntica (Fig. 23) Bastante largos inferiormente, estreitam-se gradativamente para cima onde se curvam para diante e emitem duas alas laterais (Fig. 20) Quando vistos em posição normal na rádula, não se nota, exceto no último de cada lado, três pequenas projeções no ângulo externo da porção voltada para diante. Esta parte aumenta sucessivamente de comprimento do primeiro ao quinto lateral onde atinge o desenvolvimento máximo. As relações entre o segundo lateral e seus vizinhos é a mesma para os demais laterais (Fig. 23) O ângulo inferior externo, mais proeminente do que o interno, sobrepeem-se ao ângu-

lo interno do terceiro lateral e penetra em uma reentrância existente na espessada porção mediana dêste. A ala externa de posição superior é coberta pela ala interna do terceiro. O ângulo inferior interno é recoberto pelo inferior externo do primeiro lateral que chega a penetrar na reentrância de sua porção mediana. A ala interna sobrepõem-se à externa do primeiro lateral. A região inferior é parcialmente coberta pela superior do segundo lateral da série anterior e a região superior recobre parcialmente a inferior do dente correspondente da série seguinte. Vistos através da membrana basal, os dentes laterais dispõem-se como pequenos tijolos e é esta a configuração da placa basal pela qual se prendem à membrana (Fig. 21). Cada dente é mantido na sua posição não apenas pela implantação na membrana basal mas também pelas relações com os demais.

c) *Dentes marginais* — em número de 180 de cada lado Os mais internos (Fig. 24) têm a porção dirigida para diante relativamente lisa, apenas nos lados de sua base notam-se pequenas nodosidades. Até a altura do sétimo ou oitavo dente estas nodosidades crescem e aumentam de número, parecendo então espinhos e ocupando as duas margens inteiras da porção curvada (Fig. 25) O número dêstes espinhos varia, em média são 8; não têm disposição simétrica no mesmo dente. Em direção às extremidades os dentes tornam-se mais simples e mais delgados, porém sempre da mesma altura (Fig. 26) Os 8 a 9 últimos, vistos de perfil, parecem fios com um gancho na extremidade mas, realmente, são foliáceos, côncavos, com a concavidade voltada para o centro (Fig. 27) A disposição flabelar dos dentes marginais da maioria dos *Aspidobranchia*, levou a estabelecer a subordem *Rhipidoglossa*.

A membrana basal mostra estrutura estriada. Em cavidades delas prendem-se os dentes pela placa basal. O epitélio subjacente, que produz a membrana, compõem-se, predominantemente, de células cúbicas com plasma granuloso especialmente na parte apical e núcleo central denso. Em algumas regiões encontram-se células cilíndricas de núcleo basal esférico e cromatina densa. Abaixo do epitélio ocorre uma camada basal rica em fibrilas de colágeno e um extrato pouco espesso de tecido conjuntivo com núcleos fusiformes ou esféricos de cromatina densa. Atravessam-no faixas mus-

culares, contínuas com o tecido muscular situado abaixo. Este recobre as chamadas cartilagens do odontóforo, envoltas por tecido conjuntivo, o chamado pericôndrio.

H2) *Saco ou bainha da rádula*

Ainda sôbre o bulbo, a rádula atravessa a parede do esôfago. Nesta altura inicia-se o saco ou bainha da rádula (Figs. 16 e 17 SR). Difere da região anterior por estar a membrana basal não distendida como naquela mas enrolada lembrando um cilindro, por conseguinte os dentes estão voltados para o interior. Esta região é envolvida por uma bainha conjuntiva (Figs. 28, 29 e 31, BC)

Após o bulbo, a rádula dirige-se para trás mais ou menos medianamente, descreve uma volta sôbre si mesma e passa para o lado esquerdo. Esta região, a mais longa, bifurca-se, surgindo os ramos da raiz da rádula, enrolados muitas vêzes sôbre si mesmos. Terminam pouco antes da comissura supra-intestinal cruzar o intestino, junto ao diafragma que separa os seios sanguíneos cefálico e visceral.

Os ramos da raiz da rádula são, como tôda a bainha da rádula, envolvidos por fina camada de tecido conjuntivo (BC), sem limites celulares, com núcleos pequenos ovalados, intensamente corados. Na região mais posterior (Fig. 28) há uma camada de células altas, cilíndricas, de núcleos mais ou menos basais, as quais parecem participar algo na formação da membrana basal. Em posição oposta a estas existem células bem mais altas que formam verdadeira almofada, com núcleos dispostos em pequenas pirâmides. São os odontoblastos que aí originam a membrana basal (Fig. 28, OD) Mais para a frente a distribuição dos núcleos da almofada é outra. Dispõem-se em três camadas pouco nítidas, duas superiores finas e uma inferior espessa (Fig. 29) Na camada mais superior vêem-se núcleos em degeneração, pertencem a células que já participaram na formação dos dentículos. Na camada seguinte os núcleos mostraram-se mais corados, as células a que pertencem substituirão as anteriores. Os da camada mais inferior são de células que entrarão posteriormente na formação dos dentes. Nesta região as células atingem alturas diversas, originando uma ondulação regular no lúmen da raiz da rádula. Entre as saliências encontram-se os dentículos em formação.

Para diante os ramos radulares torcem-se de tal modo que as almofadas ficam justapostas no meio. A seguir os odontoblastos que ainda guardam disposição regular, perdem-na. Os ramos da raiz da rádula unem-se medianamente, mas a bainha conjuntiva ainda separa-os. As almofadas emitem traves de odontoblastos, entre as quais se vêem dentículos em diferenciação, reconhecendo-se já os laterais (Fig. 31, DL) e marginais (DM). Os dentes centrais de cada série são os últimos que se formam, originando-se metade de cada almofada.

Os dentes laterais e marginais têm idêntica origem na raiz da rádula, diferenciando-se posteriormente quando envolvidos pelas traves de odontoblastos.

A formação dos dentes pelos odontoblastos processa-se portanto por secreção de substâncias, pelo menos no início da diferenciação, como foi indicado por Pruvot-Fol (1926, p. 283) e Gabe & Prenant (1950, p. 182).

Os odontoblastos participam ativamente na formação da membrana basal, mas entram também na sua constituição outras células epiteliais da bainha da rádula.

A rádula de *Tegula viridula* assemelha-se à de *Monodonta turbinata* descrita por Frank (1914, p. 440, fig. 40 B). O dente central, é verdade, difere nas duas espécies. Nas espécies de *Trochus* apresentadas por Randles (1904, figs. 15, 18, 19 e 29) discorda da rádula aqui estudada.

H3) *Cartilagens do odontóforo*

As cartilagens (Figs. 33 e 35), histologicamente melhor, almofadas de tecido vesiculoso (Schaffer 1913, p. 372), formam dois pares principais unidos ventralmente por fortes ligamentos. As anteriores (CN), bem maiores do que as posteriores (CP), possuem até 4,5 mm de comprimento no adulto, por 1,5 mm na maior altura e 2,5 mm na maior espessura. As posteriores com a forma de um U deitado, encaixam-se na extremidade dilatada das anteriores. O comprimento é de 0,9 mm, a altura e largura são aproximadamente iguais às das anteriores. O ramo interno é bem menor do que o externo.

As células que as compõem são grandes, vesiculosas, de plasma hialino e núcleos densos situados junto às paredes das células. Nucléolos não se reconhecem. Por vêzes encontram-se células binucleadas ou com núcleos em degeneração. Envolve-as uma substância intercelular delgada.

Nas cartilagens anteriores as células dispõem-se regularmente como as pedras de uma construção. Porém em sua parte apical, especialmente sob a porção ativa da rádula, as células são menores e dispõem-se num cilindro de faixas concêntricas. Isto torna mais resistente esta área constantemente solicitada, que corresponde, provavelmente, à cartilagem lateral inferior, soldada à anterior (Amaudrut 1898, p. 57: *Turbo coronatus*) As cartilagens laterais superiores soldam-se em uma peça única situada sob a bainha da rádula.

As cartilagens são envolvidas por fina camada de tecido conjuntivo. Nos cortes, as cartilagens anteriores e posteriores mostram um início de soldadura nas regiões postero-dorsal e ventral (Fig. 17, CN e CP)

H4) *Músculos do odontóforo*

Inserem-se na bainha, na membrana basal e nas cartilagens e são estriados transversalmente.

Podemos distinguir retractores, os que se inserem adiante sobre as diferentes partes do odontóforo e atrás nas paredes da cavidade bucal ou do corpo, protractores, opostos aos anteriores e tensores, originados nas cartilagens e inseridos na membrana basal. Além destes existem os músculos extrínsecos, originados na parede da cavidade bucal ou do corpo, inseridos nas cartilagens e os músculos intrínsecos que ligam as cartilagens entre si e com a bainha.

Os principais pares de músculos extrínsecos são (Figs. 36, 37 e 38): (A) Músculo protractor e suspensor anterior. Mantém o odontóforo elevado durante os movimentos da rádula e possibilita pequenos movimentos de protração e laterais. Origina-se na parede latero-dorsal do corpo e insere-se no terço inicial da cartilagem anterior, sob a comissura bucal. Entrecruzam-se pouco antes da comissura, de modo que faixa muscular esquerda se insere na cartilagem anterior direita e vice-versa para a faixa direita. Possivelmente corresponde ao músculo elevador bucal anterior de *Monodonta*

lineata estudado por Nisbet (in Fretter & Graham 1962, p. 180, fig. 107) (B) Músculo protractor e suspensor lateral. Origina-se na parede lateral do corpo e insere-se sob o músculo protractor lateral (C) Eleva o odontóforo e realiza pequenos movimentos laterais, bem como puxa lateralmente as cartilagens anteriores, de modo a aumentar o espaço entre elas e abrir a rádula. (C) Músculo protractor lateral. Tem sua origem na parede bucal e inserção na cartilagem posterior. Pode ser comparado à faixa mediana do músculo protractor lateral de *Monodonta* (Nisbet, l. c.) e a um dos protractores laterais de *Pleurotomaria beyrichi* estudado por Woodward (1901, p. 233) Em *Haliotis* (Crofts 1929, p. 60, fig. 18) corresponde à faixa interna do protractor dorso lateral, o mesmo em *Patella* (Ainsworth Davis & Fleure 1903, p. 32) (D) Músculo protractor latero-ventral. Origina-se na parede lateral do corpo e insere-se na cartilagem posterior. Corresponde a um dos protractores laterais de *Pleurotomaria*. Juntamente com o protractor ventral (F), parecem corresponder ao protractor ventral de *Monodonta*. (E) Músculo protractor e depressor posterior. Ao mesmo tempo que puxa o bulbo para diante, abaixa suas extremidades posterior. Está constituído por duas faixas que se originam no músculo do pé e inserem-se na cartilagem posterior. Em *Monodonta* corresponde ao depressor bucal posterior. (F) Músculo protractor ventral. Fraca faixa muscular que se origina pouco anteriormente ao músculo protractor lateral (C) e insere-se na cartilagem posterior logo após a inserção do músculo protractor latero-ventral (D). Pode ser comparado à faixa mais inferior dos protractores laterais de *Pleurotomaria*. (G) Músculo tensor superior. Mantém a bainha da rádula em posição ao mesmo tempo que a puxa para a frente quando contraído. Origina-se na parede latero-inferior do corpo e insere-se na bainha da rádula logo após as cartilagens; pequena faixa prende-se de cada lado às cartilagens posteriores e outra às anteriores. Talvez desempenhe juntamente com o tensor mediano (P) e com o tensor anterior (Y) a função proprioceptiva indicada por Nisbet (l. c., p. 189) para quatro músculos de *Monodonta*. (H) Músculo protractor inferior. Situado na face ventral do odontóforo, tem sua origem no músculo pedal e inserção na cartilagem posterior ventralmente. Corresponde ao protractor ventral de *Pleurotomaria* e *Haliotis*. (I) Músculo protractor

inferior sub-mediano. Bastante delgado origina-se no músculo pedal, adiante do protractor inferior (H) e insere-se internamente a êste na cartilagem posterior. (J) Músculo suspensor anterior. Eleva a porção anterior do odontóforo e participa da abertura da rádula. Origina-se no teto da cavidade bucal e insere-se ventralmente nas cartilagens anteriores. Unem-se os dois medianamente formando uma faixa única. Corresponde em *Pleurotomaria* ao músculo retractor lateral. (K) Músculo protractor e suspensor posterior. Originado na parede dorsal do corpo, próximo a origem do protractor e suspensor lateral (B), insere-se na porção lateral inferior da cartilagem posterior. Corresponde ao músculo elevador portero-bucal de *Monodonta*. (L) Músculo retractor ventral. Único e muito forte, de posição ventral. Origina-se na musculatura do pé anteriormente, dirige-se para trás, contorna internamente as cartilagens posteriores e insere-se na bainha da rádula logo após a inserção do músculo tensor posterior (R) Tem idêntica função ao músculo retractor postmediano da rádula em *Monodonta*, cuja origem é mais posterior no músculo columelar (Nisbet, l. c., p. 188) Também pode ser comparado ao retractor ventral de *Pleurotomaria*. Como o músculo tensor posterior (R) participa do fechamento da rádula. (M) Músculo depressor do odontóforo. Origina-se na parte antero-ventral da cavidade da bôca e insere-se ventralmente na porção inicial da cartilagem anterior. Abaixa a extremidade do odontóforo e dilata o espaço entre as cartilagens onde se dispõem a rádula, facilitando assim sua abertura. Provavelmente possibilita movimentos laterais. Corresponde ao músculo depressor de *Pleurotomaria* e ao retractor lateral (L II) de *Haliotis*. Em *Patella* corresponde ao retractor antero-lateral.

Os principais pares de músculos intrínsecos são: (N) Músculo aproximador superior das cartilagens. Une as cartilagens posteriores às anteriores e à bainha da rádula. Funciona como tensor da bainha da rádula e aproxima as cartilagens entre si. Corresponde ao longitudinal dorsal de *Pleurotomaria* e ao dilatador oblíquo de *Haliotis*. (O) Músculo tensor inferior. Abaixa a ponta da rádula e participa da sua abertura. Prende-se à cartilagem posterior e à extremidade anterior da bainha da rádula. Corresponde ao tensor radular direito de *Monodonta*. Em *Pleurotomaria* corresponde ao músculo longitu-

dinal ventral e em *Haliotis* pode ser comparado ao Intrínseco (S 14) Em *Patella* ocorre faixa muscular semelhante. (P) Músculo tensor mediano. Origina-se na cartilagem anterior próximo a inserção do músculo protractor e suspensor anterior (A), inserindo-se na bainha da rádula em sua parte dorsal, após as cartilagens. A faixa esquerda cruza sobre a correspondente direita. Sustenta a bainha da rádula e puxa-a para diante como o tensor superior (G) (Q) Músculo aproximador inferior das cartilagens. Une as cartilagens anteriores e posteriores entre si. Pode ser comparado ao aproximador externo das cartilagens em *Monodonta* e ao longitudinal lateral de *Pleurotomaria*. Em *Haliotis* corresponde ao intrínseco (S 13) Contraído aproxima as cartilagens anteriores das posteriores e aumenta o espaço entre as anteriores, levando à abertura da rádula. (R) Músculo tensor posterior. Originado na cartilagem posterior, contorna sua face interna e prende-se à bainha da rádula anteriormente ao retractor ventral (L) Corresponde ao retractor posterior da rádula em *Monodonta* e ao longitudinal interno de *Pleurotomaria*; em *Haliotis* pode ser comparado ao Intrínseco (S 6) Contraído provoca o fechamento e retração da rádula. (S) Músculo dilatador da cavidade bucal. Forte faixa muscular unindo de cada lado a parede posterior da cavidade bucal à parede lateral do corpo. Não participa do odontóforo, mas auxilia-o, pois quando contraído provoca a dilatação da cavidade bucal. (X) Faixa muscular transversal. Larga faixa que une entre si as cartilagens anteriores; contornando-as ventralmente prende-se em suas paredes laterais. Quando contraído aumenta o espaço entre as cartilagens, abrindo a rádula. Semelhante ao intrínseco (S 16) de *Haliotis*. Ha correspondentes em *Patella* e *Pleurotomaria*. (Y) Músculo tensor anterior. Origina-se na parede latero-dorsal do corpo e insere-se dorsalmente na bainha da rádula pouco antes do tensor mediano (P) Como êste e o tensor superior (G) sustenta e protraí a bainha da rádula.

II) REGIÃO ESOFÁGICA

Estende-se desde a cavidade da bôca até o estômago. Sua abertura na bôca é guarnecida por uma válvula ventral, seguida pelo papo dilatado. Neste abrem-se as câmaras esofágicas direita e esquer-

da. Atrás destas, ao nível da origem da bainha radular, o lumen do esôfago estreita-se e assim continua até o estômago.

A) *Válvula ventral*

É uma lâmina triangular, dorsalmente sulcada no sentido transversal e com o ápice voltado para trás. Nos cortes (Fig. 16, VV) mostra-se formada por tecido conjuntivo pobre em fibras musculares e percorrido por grande lacuna sanguínea. Seu epitélio é constituído por células glandulares mucosas e de suporte. Esse epitélio é contínuo com o do papo.

Essa dobra glandular aqui encontrada numa espécie de Trochidae, foi verificada por Risbec (1939) em *Phasianella rubens* e por Marcus (1960) em *Tricolia affinis*. Possivelmente funciona impedindo o refluxo do alimento à bôca.

B) *Papo e câmaras esofágicas*

As paredes do papo, tanto as laterais que o separam parcialmente das câmaras, quanto o teto e o assoalho, são ricas em pequenas vilosidades. Estas estruturas, grandes na região anterior, diminuem para trás até que quase desaparecem. São percorridas por lacuna sanguínea e revestidas por epitélio glandular. Algumas são ramificadas.

As aberturas das câmaras esofágicas são fendas longitudinais compridas que se estendem da região posterior da cavidade bucal (Fig. 15, CEE e CED) até a extremidade do papo (Fig. 19) Como em muitos Trochacea, a câmara direita é um pouco maior do que a esquerda; ambas terminam em fundo cego.

A câmara esofágica direita tem anteriormente posição dorsal e direita (Fig. 16, CED), gira de 180 graus colocando-se para trás no lado inferior esquerdo (Fig. 19); vice-versa para a câmara esofágica esquerda.

A superfície interna das câmaras é enormemente aumentada por numerosas vilosidades irregularmente distribuídas, algumas lisas outras ramificadas. Estas papilas têm estrutura idêntica às do papo e são revestidas por cutícula delgada.

C) *Esôfago posterior*

Estende-se da extremidade do papo ao estômago onde se abre na região lateral direita mais ou menos medianamente (Fig. 30, AE). A abertura é guarnecida por uma válvula amarelada, em forma de crescente (VA), que se salienta da parede do estômago para trás, impede a volta do limento.

Corre sob os trechos do intestino e na extremidade posterior dirige-se para a direita e obliquamente para cima. Seu lumen é bem menor que o do intestino. Pequenas bôlsas são encontradas em toda a extensão.

Revestindo-o internamente há uma camada de células cilíndricas profusamente ciliadas que se dispõem formando baixas dobras longitudinais. Próxima à desembocadura nota-se uma transição entre seu epitélio e o da parede gástrica; vêm-se células altas de núcleos basais ovalados pobres em cromatina, o citoplasma possui grânulos verdes maiores e mais numerosos na parte apical, cutícula grossa formando bastonetes, correspondendo cada um a uma célula (Fig. 44).

O epitélio que reveste a válvula é formado por células altas, ciliadas, com granulação muito menos intensa do que nas anteriores e com cutícula delgada, contínua, não em bastonetes.

III) REGIÃO ESTOMÁTICA

A) *Estômago*

A1) *Posição e organização*

Confina anteriormente com o rim direito (Fig. 2, RD), à direita com a gônada (GO) e à esquerda e inferiormente com a glândula digestiva (GD). A região dorso-mediana está em contacto com a concha.

Quatro grandes regiões podem ser reconhecidas no estômago aberto (Fig. 39) que são: 1) saco do estilo (SS) onde se localiza o protóstilo; 2) corpo (CO) onde se abrem o esôfago (AE) e a glândula digestiva única (AGD), comportando também a maior porção da área seletiva posterior (SAP); 3) fundo (FU) que se continua pelo 4) ceco espiral (CE)

Abrindo-se dorsalmente o estômago (Fig. 39) aparece o sulco intestinal (GI) de posição ventral; nas proximidades da abertura da glândula digestiva faz uma alça para a esquerda, continuando pelo ceco a dentro. Ladeiam este sulco na região do saco do estilo duas dobras, à direita o tiflosole maior (T1) e à esquerda o tiflosole menor (T2) que se continuam por todo o intestino juntamente com o sulco intestinal e terminam pouco antes do orifício anal. O tiflosole menor começa no estômago, no saco do estilo, em contacto com a área seletiva (SAP). O tiflosole maior, muito tênue pouco antes do orifício da glândula digestiva, é mais grosso atrás deste e assim penetra no ceco.

Na altura da região limítrofe entre o tiflosole menor e a área seletiva, situa-se no lado oposto o escudo gástrico (CGT). Forma um anel quase completo, interrompido apenas na região inferior esquerda e ventral pela área seletiva, o sulco intestinal e o tiflosole maior, respectivamente da esquerda para a direita. O escudo gástrico tem coloração castanho clara, apresentando algumas dobras e reentrâncias de superfície perfeitamente lisa. Está constituído por epitélio de células altas, núcleos basais ovalados e citoplasma com grânulos de coloração verde. Os grânulos, chamados de "enteroclorofila" (Randles 1904, p. 54), seriam segundo alguns autores originados pela alimentação vegetal. Reveste estas células uma espessa cutícula; cílios não se reconhecem. Entre a cutícula e o ápice das células há pequenos bastonetes que considero com Frank (1914, p. 447) como produto de secreção das células; segundo Randles (l. c.) tratar-se-ia de estriação própria do ápice das células.

A área seletiva (SAP) ocupa a maior parte da parede esquerda do estômago; possui coloração amarelada e mostra na sua superfície numerosos sulcos orientados para o sulco intestinal. Estas depressões, bastante profundas próximo ao sulco intestinal, tornam-se mais tênues à medida que sobem pela parede. Reconhece-se a penetração desta região no ceco. Seu epitélio está constituído por células não tão altas quanto as do escudo gástrico, com núcleos basais, plasma com reação mucosa e bastante ciliadas.

À esquerda da área seletiva vê-se a dobra que Graham (1949, p. 738) designou por F no estômago de *Calliostoma zizyphinum*, trata-se de uma dobra (DF) que percorre o fundo.

Entre a área seletiva e o tiflosole menor reconhece-se pequena depressão de aspecto circular onde há produção de muco bastante viscido, de grande importância na formação do protóstilo.

A abertura da glândula digestiva (AGD) é um pouco à esquerda e posterior à do esôfago. Situa-se em um sulco entre o tiflosole maior e uma dobra, a dobra hepática (DH), que como aquêle penetra no ceco. Esta dobra, na abertura da glândula digestiva aumenta bruscamente (VGD) formando como uma parede de separação da abertura esofágica, impedindo a entrada na glândula digestiva de alimento que não venha do ceco. Graham (l. c., fig. 18) identificou a depressão entre esta dobra e o tiflosole maior com o sulco intestinal. A depressão localiza-se à direita do tiflosole maior, ao passo que no saco do estilo se situa à esquerda daquêle. O sulco intestinal, perfeitamente reconhecível entre a parte morfológicamente anterior da área seletiva e o tiflosole maior, estreita-se em seguida devido ao aumento da área seletiva. Pouco antes da abertura da glândula digestiva, o sulco quase desaparece, permanecendo apenas uma pequena ruga entre as extremidades das dobras da área seletiva e o tiflosole maior. Com Graham chamo esta região posterior de área seletiva mais sulco intestinal (GI + SAP), mas modifico a designação "sulco intestinal" nesta área para sulco hepático (SH) por conter o orifício da glândula digestiva.

Entre o ceco e a abertura do esôfago formam-se faixas mucosas do protóstilo, as quais partem da acima mencionada reentrância. Sua estrutura histológica é semelhante à do escudo gástrico, diferindo unicamente pela presença de cílios.

O ceco espiral (CE) dá 3 voltas completas no sentido anti-horário, girando em tórno de uma porção da glândula digestiva que tem o aspecto de um cone de base larga e altura pequena.

Como foi visto, a dobra do fundo, a área seletiva mais o sulco intestinal, o tiflosole maior, o sulco hepático e a dobra hepática penetram no ceco, constituindo inicialmente o assoalho. No primeiro quarto de volta, o ceco torce-se de maneira que já na primeira meia volta, a dobra do fundo que estava do lado convexo da espira passa ao côncavo. A área seletiva mais o sulco intestinal que se achavam no assoalho do ceco, situam-se no teto. O tiflosole maior, o sulco

digestivo e a dobra hepática que se encontravam no lado côncavo estão agora no convexo.

O estômago de *Tegula* lembra por sua configuração geral o de *Calliostoma zizyphinum*. Aspectos diferentes são a menor espiralização e não torsão do ceco e ausência de uma área seletiva em *C. zizyphinum*.

A2) *Ciliação e movimentação dos alimentos*

Para o estudo das correntes ciliares coloca-se no estômago aberto dorsalmente e retirado do animal vivo, uma solução de carmim em água do mar. As setas da figura 39 representam as correntes encontradas.

No saco do estilo (SS) encontra-se uma formação cônica, com o ápice dirigido para o intestino, formada por muco bastante viscido, entremeado de partículas alimentares, o protóstilo. Este protóstilo acha-se em constante movimento circular graças a cílios que batem transversalmente no saco do estilo. A cutícula espessa do esôdado gástrico protege a parede estomáquica contra partículas grosseiras do protóstilo.

O alimento atinge o estômago proveniente do esôfago onde caminha pela ação de cílios e contrações musculares esporádicas. Uma vez no estômago, deve entrar em contacto com a área seletiva. Aí as partículas são separadas em aproveitáveis e inúteis. Atingem a área graças a forte movimento peristáltico que as lança diretamente, ou por rotação do material em faixas mucosas a serem descritas a seguir. Estas faixas forçam as partículas contra a área seletiva, como verificou Graham (1949, p. 757) em *Monodonta*. Yonge (1935) demonstrou que na área seletiva o pH é abaixado, de modo que as proteínas do muco se aproximam do ponto isoelétrico; torna-se, assim, o muco menos viscoso e permite a queda das partículas alimentares na área seletiva.

As partículas grosseiras são encaminhadas ao sulco intestinal por correntes ciliares, e correntes seguintes transportam-nas ao intestino. O material fino que pode ser aproveitado é transportado em suspensão por cílios para o interior do ceco.

Saindo do esôfago, o alimento é impedido de penetrar diretamente na glândula digestiva devido a existência da dobra acima mencionada (VGD) onde os cílios batem para o esôfago.

Partículas inaproveitáveis podem ir diretamente do esôfago ao sulco intestinal, passando pela região contínua à válvula esofágica (VA), onde existem numerosas correntes ciliares. Mais comumente, o alimento vai da abertura esofágica para a região posterior, à direita do ceco. Daí partem, da reentrância acima mencionada, numerosas faixas mucosas entremeadas de alimento ao protóstilo; podem reunir-se em uma faixa única e espessa. Estas faixas ou a única levam as partículas à área seletiva pelos diferentes modos expostos.

Na dobra do fundo (DF) os cílios batem no sentido transversal, levando partículas para a sua margem esquerda.

No ceco espiral, além da ciliação transversal da dobra DF, há correntes ciliares para o ápice e dêste para a base. Para o ápice observa-se na área seletiva e no assoalho do ceco. Para a base encontramos no lado esquerdo da dobra DF e no tiflosole maior (T1), bem como no estreito sulco entre a área seletiva e o tiflosole maior, que corresponde ao sulco intestinal.

No sulco hepático não encontrei ciliação, embora o alimento mais dedicado tenha sido encontrado aí, entremeadado em muco pouco viscoso.

A entrada do alimento na glândula digestiva deve-se, principalmente, a contrações musculares, embora seja possível que as partículas que correm ao longo do tiflosole maior lá penetrem. Nunca vi ciliação de fora para dentro na glândula digestiva, mas sempre de dentro para fora, para o sulco intestinal.

A principal causa da movimentação alimentar no estômago são os cílios, auxiliados por contrações musculares que esporadicamente são encontradas em tôda a sua superfície.

De protóstilo soltam-se bolotas; é êle totalmente eliminado em jejum prolongado.

B) *Glândula digestiva*

Glândula racemosa cuja coloração é de um castanho escuro. Envolve a maior parte do estômago e constitui a principal porção da

espira visceral, onde é envolvida quase totalmente pela gônada, permanecendo livre apenas a parte voltada para a columela (Fig. 2 GD).

Os numerosos túbulos cegos que a constituem são separados por fina camada de tecido conjuntivo, onde se encontram os diversos vasos sanguíneos que a irrigam. Os túbulos unem-se entre si formando outros cada vez maiores que finalmente desembocam em dois grandes tubos, um esquerdo e outro direito, os quais se fundem antes de entrarem no estômago por um canal único.

As células que revestem os condutos principais (Fig. 30) são cilíndricas, bastante altas e delgadas, com uma altura média de 42,5 micra e largura de 5 micra, profusamente ciliadas, com núcleo basal. O plasma na coloração tríplice de Mallory da reação de muco e nêles encontram-se difusamente distribuídos pequenos grânulos. Nas porções média e basal das células situam-se grandes vacúolos que nunca atingem o 1/3 apical.

Nos túbulos ocorrem dois tipos de células (Fig. 45) As mais comuns são as células digestivas (CD) cilíndricas, em média 51 micra altas e 12 micra largas, com núcleo basal e nucléolo nítido. A superfície livre mostra-se ora lisa ora lobada. O ápice é ligeiramente convexo e chega por vezes, devido ao acúmulo de material, a adquirir aspecto quase esférico. A coloração difere do restante da célula. O plasma é abundante, rico em grânulos refringentes e muco e contém alguns vacúolos (V) Próximos à base há massas arredondadas no interior de vacúolos, que se tingem com o corante de Mallory ora de azul claro ora de amarelo. O segundo tipo celular são as células em clava (CCL) situadas em criptas nos túbulos. Devem seu nome ao aspecto que apresentam nos cortes. Frank (1914, p. 449) diz que em espécies de *Gibbula*, *Photinula* e *Monodonta* não atingem o lumen dos túbulos, em *Tegula*, porém, alcançam. Sua altura oscila entre 25 a 30 micra e a largura média é de 8,5 micra. Seu plasma que é abundante contém numerosos grânulos refringentes, ao lado de massas de coloração castanha, localizadas no interior de vacúolos. O núcleo basal arredondado mostra nucléolo nítido.

IV) REGIÃO INTESTINAL

A) *Intestino*

Bastante longo e graças a numerosas pregas possui grande superfície de absorção. Há uma passagem gradual do estômago ao intestino que se adelgaça paulatinamente. Em sua maior extensão localiza-se sob o pericárdio e o rim esquerdo, acima do esôfago. Além dos tiflosoles acima descritos, o intestino contém, de início, pequenas dobras transversais.

No seu trecho médio, de calibre estreito, o intestino faz uma alça para a esquerda, cobre parcialmente seu outro ramo e volta novamente para a direita, dirigindo-se para a frente. A alça para a esquerda ocorre também em espécies de *Trochus* (Randles 1904, p. 55)

Adiante o intestino dilata-se consideravelmente. As dobras internas transversais desaparecem, surgindo bruscamente dobras longitudinais bem marcadas, para tornarem-se ínfimas após a dilatação. Sobre esta região dilatada corre a comissura supra-intestinal em seu retôrno para a direita.

Próximo a extremidade do odontóforo, junto ao diafragma, o intestino faz uma curva em U e corre para trás agora do lado morfológicamente esquerdo. Na altura do pericárdio sobe, atravessa horizontalmente o ventrículo, passa ao teto da cavidade do manto onde se situa do lado direito, envolvido pelos rins. Opostas aos tiflosoles, na parede intestinal dorsal, correm duas dobras longitudinais, limitando entre si um sulco raso que, por vêzes, se torna um tubo pela fusão dos ápices das dobras. Êste sulco individualiza-se após a alça em U e é contínuo até quase a abertura anal, onde se abrem nêle algumas glândulas mucosas.

A mucosa intestinal está formada essencialmente por células pouco altas, ciliadas, apoiadas sobre delgada camada basal. Nas dobras e em especial nos tiflosoles, as células são bastante altas, mucosas e profusamente ciliadas.

B) *Bolotas fecais*

As bolotas fecais de *Tegula viridula* seguem o esquema geral das Trochidae estudadas por Moore (1932, p. 235) Tem forma de

um bastonete (Fig. 43), cujo comprimento de aproximadamente 3 mm, excede de 4 a 5 vezes o diâmetro. Sua secção é grosseiramente circular (Fig. 41) No lado ventral há dois profundos sulcos, ocasionados pelos tiflosoles, que limitam uma trave mediana com saliências e reentrâncias irregularmente distribuídas (Fig. 43) A parede interna dos sulcos é lisa, não havendo escoras de sustentação para a trave média, como em *Gibbula*.

Os lábios que limitam os sulcos ventrais são lisos, bem como o restante da superfície da bolota fecal, exceto na região dorsal oposta à trave média, onde há um sulco pouco profundo, ocasionado pelas dobras opostas aos tiflosoles.

Sua coloração é cinzenta e a trave média verde claro.

Em cortes transversais feitos com o bisturi, reconhece-se a distribuição diferencial do material fino e grosseiro. Este situa-se internamente, dispondo-se no corte como uma ferradura (Fig. 41) O material fino localiza-se na superfície e na porção mais central, estando suas partículas unidas por muco. Na trave mediana a consistência é mais gelatinosa que no restante.

APARELHO CIRCULATÓRIO

A) Coração

Retirando-se a concha do animal (Fig. 2) observa-se entre o lobo posterior do rim direito (RD) e o saco papilar anteriormente situado, uma faixa clara por vezes bastante intumescida pelo acúmulo de sangue, é o coração envolvido por delgado pericárdio (PE)

O epitélio do corpo que se apõem ao pericárdio mostra-se dobrado como Frank (1914, p. 408) o encontrou em *Gibbula cineraria*. Este epitélio é especialmente rico em células glandulares granulosas que participam da formação da concha, como já foi indicado acima.

Os dois rins têm comunicação com o pericárdio. A abertura reno-pericárdica direita situa-se na região anterior, esquerda e ventral do pericárdio (Fig. 49, ARD) próximo ao bulbo da aorta. A abertura reno-pericárdica esquerda é pouco acima e à esquerda da anterior (Fig. 51, ARE) Porção glandular do rim direito penetra

profundamente no pericárdio formando a glândula pericárdica (Fig. 50, GP), discutida no capítulo referente ao aparelho excretor

O ventrículo, de posição transversal, é atravessado pelo intestino (Figs. 47 e 58, VE) Sua parede fortemente muscular está constituída por fibras transversalmente estriadas, longitudinais e transversais principalmente. As primeiras são em geral mais internas. A cavidade é revestida por um endotélio.

Da porção inferior, esquerda e posterior do ventrículo sai o bulbo da aorta (BA) A porção inicial dilatada dêste vaso é dotada de uma lâmina côncava, muscular, que funciona como válvula, impedindo o refluxo do sangue.

A aurícula esquerda (AUE), maior que a direita, situa-se à esquerda e anteriormente ao ventrículo. A direita (AUD) embora menor em calibre, é mais longa e tem posição oposta. Ambas possuem a parede fracamente muscular. As aberturas atrio-ventriculares são dotadas de uma válvula simples formada pela parede ventricular.

B) *Artérias*

O bulbo da aorta sai logo acima do lobo posterior do rim direito. Dêle originam-se os dois principais vasos, as aortas posterior (Fig. 58, AP) e anterior (AA)

A aorta posterior corre de início sob o rim direito, segue junto à parede esquerda do estômago para a qual emite ramos. Acompanha a espira visceral pelo lado convexo até quase o ápice, aí penetra na glândula digestiva onde se resolve em pequenas lacunas que atingem a gônada.

A aorta anterior, de calibre maior que a posterior, segue por extensão considerável, ventralmente, ao ramo ascendente do intestino, suprindo de sangue o seio visceral que alimenta a alça intestinal e o esôfago; passa então para a esquerda daquêlê trecho do intestino, entrando ligeiramente no músculo columelar e, em seguida, atravessa o diafragma, envolve a bainha da rádula, alcançando assim a cabeça, onde se resolve em pequenas lacunas. Destas o sangue parece passar ao seio cefálico (SC), então ao seio do pé (SD) ao redor da massa nervosa sub-esofágica. Do último partem os dois grandes seios pedais laterais (SPL) que percorrem todo o pé, acompanhando externamente aos dois cordões nervosos pedais. Em *Monodonta* a turges-

cência sanguínea no seio cefálico auxilia na movimentação da rádula (Morton 1958, p. 111)

C) *Sistema venoso*

O sangue que serviu ao pé é recolhido em sua maior parte pelo seio pedal mediano (SPM) de calibre maior que os dois seios laterais; percorre o pé pouco acima e medianamente aos cordões pedálicos para abrir-se no grande seio pedal. Das lacunas laterais do pé (LLP) o sangue passa ao manto, alimentando uma grande lacuna que corre em seu bordo e outras menores distribuídas por toda a superfície, abundando especialmente na porção anterior. Oxigenação ocorre, provavelmente, também no teto do manto. Da grande lacuna do bordo e das lacunas anteriores, o sangue dirige-se para a esquerda, junto ao osfrádio e penetra no vaso branquial eferente. Algumas lacunas do manto comunicam-se com a veia paleal transversa. Da cavidade geral da cabeça o sangue é drenado por um canal que corre para trás e acompanha, durante todo o seu trajeto, o lobo anterior do rim direito, em sua junção com o ureter e o músculo columelar, até a porção intermédia entre os dois lobos renais. Aí dirige-se para a esquerda sobre o reto, junto à parede do saco papilar, no qual se resolve em lacunas.

De lacunas do estômago (ET), glândula digestiva (GD) e gônada (GO) o sangue atinge o lobo posterior do rim direito (RDP) E' coletado por um vaso de grosso calibre, a veia renal eferente (VRE) Esta corre no teto do lobo posterior, da esquerda para a direita, penetra no lobo anterior percorrendo-o por toda a extensão, junto à parede direita, pouco acima do vaso proveniente do seio cefálico no qual se abre. Sangue do seio visceral penetra no lobo anterior do rim direito e passa à veia renal eferente. Todo o sangue desoxigenado passa assim por êste sistema do rim direito, onde os produtos de excreção são eliminados. Como então o sangue entra no saco papilar, evidencia-se possuir também êste órgão função purificadora, ao menos complementar. Do saco papilar o sangue é transportado por cinco canais; 2 para a esquerda, no teto do manto, até o vaso branquial eferente (VBE) ao qual se fundem pouco antes dêste penetrar na aurícula esquerda. Outro canal, de menor extensão, dirige-se do saco papilar à aurícula direita, portanto há no

coração mistura de sangue arterial e venoso. O mais importante seio sanguíneo que sai do rim esquerdo corre ao redor do reto (RE) e forma o seio retal (SA). Este recebe em sua extremidade anterior um conduto também proveniente do rim esquerdo, o qual em seu percurso inicial dirige-se para a frente, entre o rim esquerdo e o uretér, no teto do manto. O seio retal forma anteriormente a veia paleal transversa (VPT), comum a todos os troquídeos. Sua origem concorda com a estudada em *Trochus* por Fleure & Gettings (1907, p. 468). Essa veia corre da direita para a esquerda até o vaso branquial aferente (VBA) no qual se abre junto à extremidade anterior da membrana aferente do ctenídio. Do vaso branquial aferente o sangue passa em cada folheto branquial (Fig. 5) a uma lacuna aferente (LSA) dorsal, desta por outras menores, onde se dá oxigenização, a uma lacuna eferente (LSE) ventral, que desagua no vaso branquial eferente (Fig. 58, VBE). No suporte branquial há também lacunas que unem diretamente o vaso branquial aferente com o eferente e nas quais há possivelmente oxigenização. O último vaso corre para trás e após ter saído do ctenídio, caminha na parede esquerda do manto até a aurícula esquerda (AUE), recebendo no caminho pequenas lacunas anastomosadas do manto e os dois vasos oriundos do teto do saco papilar.

Especial menção deve-se a um pequeno vaso (W) que do teto da cavidade paleal se dirige à aurícula direita. Thiele (1897, p. 641) que o descobriu nas Trochidae, considera-o homólogo ao vaso branquial eferente direito dos Zeugobranchia.

Endotélio nos grandes vasos como afirmam Robert (1900, p. 480) e Bernard (1890, p. 364) inexistente. Frank (1914, p. 412) considera os núcleos reconhecíveis junto às paredes dos vasos como pertencentes a glóbulos sanguíneos. Realmente, porém, são núcleos de células conjuntivas, consideravelmente mais achatados e densos do que os dos glóbulos sanguíneos. A orientação das células conjuntivas é transversal, e nisso são acompanhadas por fibras musculares.

Estudei o coração e os grandes vasos principalmente por dissecação de animais conservados em formalina, onde a coagulação do sangue evidencia os vasos pela cor azul pálida da hemocianina. Vasos de menor calibre e mais profundos foram estudados em cortes.

D) *Sangue*

Está formado por duas partes, uma líquida, o plasma e outra figurada, os amebócitos. A presença de hemoglobina tem sido assinalada nos músculos do odontóforo de diversos gêneros, como *Halio-tis*, *Patella*, *Trochus* e outros; com certeza existem também em *Tegula*, nestes músculos muito ativos, embora não tenha sido analisada.

Os amebócitos são incolores, com plasma hialino no qual se encontram algumas inclusões. Em secção mostra-se circulares, medindo de 3 a 7 micra de diâmetro. O núcleo, via de regra esférico, pode ser ovóide ou ainda polimorfo, possuindo cromatina densa, nucleólo irreconhecível.

O volume sanguíneo é suficientemente grande para produzir turgescência de órgãos como o saco papilar e provável movimentação da rádula.

SISTEMA NERVOSO

O sistema nervoso de *Tegula* segue, quanto ao seu aspecto geral, o modelo das Trochidae (Robert 1900; Randles 1904; Frank 1914), lembra ainda o das Turbinidae (Bouvier 1887). Células nervosas freqüentemente espalham-se dos gânglios para os conectivos e comissuras. Os gânglios possuem, como os nervos, coloração esbranquiçada e são dotados de pequenas manchas alaranjadas em sua superfície.

Os gânglios cerebróides unem-se entre si por larga comissura. Originam separadamente nervos para os "palmettes", tentáculos e olhos. Os lobos labiais são volumosos e unem-se por delgada comissura labial, como ocorre nos Amphineura, alguns Lamellibranchia e somente em Aspidobranchia entre os Gastropoda. O sistema estômato-gástrico origina-se da porção inicial dos lobos labiais e situa-se entre o esôfago e a rádula. O conectivo pleuro-pedal desaparece, fundindo-se os gânglios pleurais e pedais em uma larga massa sub-esofágica, ligada aos gânglios cerebrais pelos conectivos pleurais e pedais, ao redor da porção anterior do tracto digestivo. Da massa sub-esofágica partem os dois grossos cordões nervosos pedais, estendidos por quase todo o pé e unidos por comissuras transversais.

Este arranjo dos cordões pedais é característico dos Aspidobranchia. A alça visceral sai da massa pleuro-pedal e mostra cruzamento como consequência da torção das vísceras (Crofts 1937, p. 258) O conectivo supra-esofágico anastomosa-se com o nervo paleal, formando o glânglio supra-intestinal, ligado ao glânglio branquial por pequeno conectivo, e este emite os nervos osfradial e branquial. Outro glânglio da alça visceral é o abdominal, aposto ao lobo anterior do rim direito próximo ao início do ureter na câmara urinária e do vaso renal eferente. Os dois nervos paleais originários da massa pleuro-pedal unem-se, dando a volta ao manto. Dialineuría só há no lado esquerdo.

As partes mais evidentes do sistema nervoso, como a massa sub-esofágica, os cordões pedálicos e a alça visceral, foram estudados por dissecções facilitadas pelo líquido de Bela Haller (Crofts 1929, p. 105) que torna os nervos opacos contra a massa muscular pedal translúcida. Os pequenos nervos e comissuras foram verificados em cortes corados com hematoxilina-eosina e principalmente pela coloração tríplice de Mallory.

A) *Gânglio cerebral*

Bastante volumoso (Figs. 15, 54, GC) situam-se na porção antero-lateral da massa bucal. A comissura cerebral (Fig. 54, CR) é recoberta pelo sulco em T do esôfago, acima descrito. Os gânglios e a comissura são achatados contra a musculatura bucal, de modo que sua superfície inferior é côncava. A face dos gânglios dirigida para os lados do corpo do animal está dividida em três porções. As duas mais posteriores originam as comissuras cérebro-pedais (PD) e Pleurais (PL) A parte anterior forma a comissura labial (CLA) e o conectivo cérebro-bucal (CCB)

O nervo óptico (NO) é o de origem mais posterior e lateral. Atravessa a parede cefálica penetrando no pedúnculo ocular. Sua origem independe da do tentacular (NT) que é um pouco mais posterior e mediana no gânglio. Adiante, junto ao ângulo formado pela divisão que origina a comissura labial, sai o nervo do "palmette" (NP) Das margens anteriores partem os nervos labiais (Figs. 14 e 54) que inervam a probóscis. Esta recebe também ramos oriundos da comissura labial. O número de nervos labiais não é constan-

te. O estatocisto recebe um nervo que provém do gânglio cerebral correspondente, caminha junto ao conectivo cérebro-pleural e atravessa a massa sub-esofágica.

B) *Comissura labial e sistema estômato-gástrico*

A comissura labial contorna a massa bucal ventralmente. Da sua origem nos gânglios cerebróides, os largos lobos labiais (Fig. 54, LL), dirige-se para a frente e para baixo. Na porção mediana (CLA) é tão fina que se reconhece somente nos cortes. A parte anterior emite ramos para os lábios. Da região posterior sai um único nervo que se liga ao sistema estômato-gástrico. Esta origem comum do sistema estômato-gástrico com a comissura labial ocorre também em *Trochus*, *Turbo* e outros Archaeogastropoda. Separando-se da comissura labial, os conectivos cérebro-buciais (Fig. 54, CCB) dirigem-se para trás e para cima, onde os gânglios bucais (Figs. 16 e 54, GBU) se situam entre o odontóforo e o início do esôfago. Os conectivos começam como alça, recoberta pelos gânglios cerebróides. Como em *Trochus niloticus* (Risbec 1930, p. 169) os gânglios bucais são espessamentos desses conectivos e dão origem a alguns nervos. Um destes, bastante delgado, estabelece ligação direta com os gânglios cerebrais. Saem da comissura bucal alguns ramos para o odontóforo.

C) *Conectivos cérebro-pleurais e pedais e massa sub-esofágica*

Da região ínfero-lateral dos gânglios cerebrais sai, atrás da comissura labial, o conectivo cérebro-pedal (Fig. 54, PD) e, em seguida, o cérebro-pleural (PL). Formam as partes laterais do anel nervoso circunesofágico. O cérebro-pleural é mais curto, mas cerca de duas vezes mais espesso que o primeiro; contém o nervo estático e apresenta uma trajetória reta. O cérebro-pedal começa com pequena curva. Os dois pares de conectivos correm ao longo das paredes do corpo.

A massa sub-esofágica ou pleuro-pedal situa-se na altura da massa bucal, sob uma membrana fibrosa resistente que reveste o fundo da cavidade do corpo. Sua posição é inclinada para trás em relação ao pé, acompanhando o assoalho do corpo. A forma é irre-

gularmente trapezóide. Os dois gânglios são separados por um pequeno sulco entre as raízes dos conectivos cérebro-pleurais e pedais, que se estende para trás ao longo de todo o cordão pedal.

Da superfície dos gânglios pleuro-pedais sai uma série de nervos e conectivos simêtricamente dispostos. Os nervos pedais anteriores (PA) originados da porção antero-ventral, dirigem-se para a parte anterior do pé onde se ramificam intensamente. Da região postero-ventral saem os dois grossos cordões pedais (CNP). Da parte latero-ventral destacam-se os dois nervos dos lobos cefálicos do epipódio (NLE). O conectivo cérebro-pedal (PD) é o último a emergir da região pedal da massa. O conectivo cérebro-pleural e os nervos da alça visceral ocupam tôda a metade lateral de sua porção pleural. Finalmente, na área mais posterior e dorsal originam-se o nervo do manto (NME e NMD) e em seguida o columelar (NCO) de cada lado.

D) *Cordões nervosos pedais e nervos dos lobos cefálicos do epipódio*

Os cordões nervosos pedais correm pouco abaixo e ao lado do seio pedal mediano. Na extremidade anterior estão próximos, divergindo ligeiramente à medida que percorrem o pé, alcançando o afastamento máximo na porção mediana e daí começam a convergir, sem alcançar a aproximação anterior. No lado externo são percorridos pelo sulco acima mencionado, o qual pouco profundo divide-os longitudinalmente em duas porções desiguais, sendo a superior menor.

Foi objeto de prolongada controvérsia entre autores franceses de um lado, que afirmavam a origem dupla, pleuro-pedal, desses cordões nos Diotocardia e autores alemães e ingleses de outro, defendendo sua origem puramente pedal. O último ponto de vista, exposto inicialmente por Spengel (1881, p. 345) foi confirmado pelos trabalhos de Randles (1904, p. 63). Assim o epipódio, julgado pelos primeiros como uma estrutura paleal, verifica-se ser realmente pedal, devido à inervação.

Cada cordão pedálico é uma entidade morfológica e fisiológica, dotado de espessa camada externa de neurônios. Comunicam-se entre si por 7 a 14 comissuras (CPD) e partem de sua su-

perfície nervos para o epipódio e a massa muscular pedal. O número das comissuras aumenta com o crescimento do animal; as anteriores são um pouco mais espessas. Como os nervos, possuem pouco neurônios. Têm origem assimétrica nos dois cordões e não se acham tôdas no mesmo plano, porém sempre ventralmente ao seio pedal mediano.

Da porção lateral externa e anterior dos cordões saem quatro pares de nervos (NTE), que suprem os tentáculos do epipódio. Além dêstes, originam-se de tôda a superfície pequenos nervos que se dirigem à massa muscular do pé. Êstes, como os anteriores, saem dos cordões geralmente em ângulo agudo, aberto para trás.

Da região pedal da massa sub-esofágica emergem simêtricamente entre a origem do cordão nervoso pedal e o conectivo cérebro-pedal, os nervos do lobo cefálico do epipódio (NLE) O esquerdo, logo após a sua origem, ramifica-se muito, inervando os dígitos do lobo epipodial correspondente. O nervo direito também ramifica-se bastante pouco após a sua origem. O lobo direito além dêste nervo, é percorrido pelo do primeiro tentáculo direito do epipódio, que lhe fornece alguns ramos.

E) *Nervos paleais e columelares*

Entre os nervos da alça visceral e os dois columelares saem os nervos paleais esquerdo (NME) e direito (NMD) Atravessando parte dos músculos do pé e do músculo columelar, penetram no manto pelos lados; suprem-no com numerosas fibras e percorrem-lhe o bordo anteriormente ao grande seio sanguíneo, unindo-se medianamente. Um pequeno nervo estabelece ligação entre o ramo supra-intestinal da alça visceral e o nervo paleal esquerdo. Tal dialineuria esquerda é comum na maioria dos Trochacea, porém Frank (1914, p. 461) afirma sua inexistência em *Photinula taeniata* hoje *Photinastoma taeniata* (Wood 1828) Anastomose entre o ramo sub-intestinal da alça visceral e o nervo paleal direito é indicada por Bouvier (1887, p. 32) nos turbinídios e por Robert (1900, p. 307) nos troquídeos. Dialineuria direita não ocorre em Tegula; Randles também não a encontrou em seus troquídeos.

Simêtricamente disposto, o par de nervos columelares emerge junto ao nervo paleal, próximo ao estatocisto. Penetrando no

músculo columelar bifurca-se, emitindo em seguida numerosos ramos que inervam aquêle músculo, cujas partes laterais são supridas pelos nervos do manto. A porção anterior direita do "columelaris" recebe do ramo sub-esofágico da alça visceral algumas fibras. A rica inervação possibilita a rápida contração do músculo a qualquer perigo.

F) *Alça visceral*

Os conectivos pleuro-viscerais saem dorsalmente da massa pleuro-pedal e constituem a alça visceral alongada. Ambos os ramos contém numerosas células nervosas como já notaram Frank (1914, p. 461) e Marcus (1960, p. 182)

O ramo supra-esofágico (CPE) origina-se no gânglio pleural direito pouco adiante do nervo paleal. Sobe no seio sanguíneo céfalo-pedal junto à parede do corpo, cruza sôbre o odontóforo e sôbre a câmara esofágica direita, onde é envolvido por uma dobra, penetrando em seguida na parede do corpo (Fig. 19, CPE) Aqui origina um nervo que se anastomosa com o paleal esquerdo. A concentração de células na origem dêste nervo constitui o gânglio supra-intestinal (Fig. 54, GPI) Após pequeno trajeto surge o volumoso gânglio branquial (GB), que se situa na base do suporte da brânquia. Dêste gânglio partem dois nervos, o osfradial (NF) que inerva o osfrádio e o branquial (NS) aos folhetos branquiais; na extremidade distal êstes dois nervos fundem-se em um único. O ramo supra-intestinal da alça visceral continua seu curso ao longo do lado esquerdo do manto, no ângulo entre a parede do corpo e a brânquia, paralelamente a esta, até o nível da abertura do saco papilar. Aí cruza sôbre o esôfago e intestino, terminando no gânglio abdominal (GA)

O ramo sub-esofágico da alça visceral (CBE) origina-se no gânglio pleural esquerdo, adiante do nervo paleal. Cruza para a direita por sob a porção posterior do odontóforo, penetrando logo em seguida no músculo columelar (Fig. 19, CBE) inervando-o com pequenas fibras. Percorre êste músculo pelo lado direito, próximo à cavidade do corpo, até a origem do vaso que drena o seio sanguíneo céfalo-pedal. Acompanhando êste vaso penetra na porção inicial do lobo anterior do rim direito, na superfície do qual segue por

um pequeno percurso, acompanhando o vaso até a altura do gânglio abdominal.

O gânglio abdominal (GA) situa-se dorsalmente no lobo anterior do rim direito, próximo à sua extremidade, no ângulo direito da cavidade do manto. Dêle originam-se três importantes nervos. O mais externo é o retal (NR) que bastante grosso emite um ramo para o ureter e depois se ramifica sobre o reto. O nervo reno-pericárdico (NRP) é o mais interno e delgado; percorre dorsalmente o lobo anterior do rim direito, intervando também o pericárdio. O maior dos três nervos do gânglio abdominal é o nervo visceral (NV). Corre no assoalho do lobo anterior renal, à direita e paralelamente ao esôfago, cruza na altura do saco do estilo sobre o esôfago e caminha então entre o estômago e a glândula digestiva; seguindo internamente a espira visceral até o ápice e emite ramos para o esôfago, estômago, glândula digestiva e gônada.

ÓRGÃOS SENSORIAIS

Células neuro-epiteliais são encontradas sobre todo o epitélio de revestimento, o que lhe dá uma sensibilidade geral. Algumas reúnem-se nos lábios formando os botões gustativos. Células sensoriais especializadas constituem-se em órgãos que apesar da vida pouco ágil de *Tegula viridula*, são bastante desenvolvidos. Os olhos, cuja especialização foge ao padrão dos Diotocardia, não poderão formar imagem, mas apenas percepção de graus de luminosidade. Mudanças químicas na água são provavelmente percebidas pelo osfrádio. Nos tentáculos, tanto cefálicos como epipodiais está bem desenvolvido o sentido tátil.

A) *Tentáculos cefálicos*

A posição e o aspecto dos tentáculos cefálicos foram já descritos nos caracteres externos.

Durante o rastejar os tentáculos sondam o espaço em tôdas as direções, tocando os obstáculos com a extremidade que é, provavelmente, a região de máxima sensibilidade.

Pequenas papilas (Fig. 46, PI) recobrem tôda a superfície, com exceção de uma faixa dorsal (FS) cuja largura diminui sucessiva-

mente da base para o ápice. Nesta faixa o epitélio é muito rico em grânulos de pigmento prêto, o que lhe dá uma tonalidade pouco mais escura que o restante do tentáculo, cujas células possuem menor quantidade de grânulos pigmentares. A cutícula é também ligeiramente mais pronunciada aqui que no restante. Esta faixa é pouco perceptível a olho nu. Estrutura semelhante porém muito mais evidente é encontrada na superfície dorsal dos tentáculos cefálicos de *Haliotis* (Crofts 1929, p. 122)

Como é comum aos Diotocardia, a superfície sensorial dos tentáculos é aumentada pelas pequenas papilas acima mencionadas, cujo tamanho aumenta para a extremidade.

Centralmente o tentáculo é percorrido por um nervo (NT) e pela artéria tentacular (AT), separados por um cordão muscular.

O nervo tentacular percorre o tentáculo internamente em relação à artéria, apresentando por todo seu trajeto células nervosas. Ramos dêste nervo dirigem-se para a periferia.

Partindo do seio sanguíneo céfalo-pedal, a artéria tentacular percorre-o até a extremidade. Alimenta uma série de pequenas lacunas (LS) que são drenadas para o seio céfalo-pedal.

Entre o nervo e a artéria há um cordão muscular longitudinal, formado de músculos transversais entrecruzados em diferentes alturas (CML) Externamente há numerosas faixas musculares longitudinais (ML) que retraem o tentáculo. Periféricamente encontra-se o processo muscular das papilas, formado especialmente por fibras oblíquas, responsáveis por sua movimentação. Cada papila está formada por um acúmulo de células epiteliais, cujos limites são nítidos apenas nas basais. Recobre-as uma grossa capa cuticular. O epitélio de revestimento dos tentáculos é profusamente ciliado.

As fibras musculares transversais uma vez contraídas tornam o tentáculo mais delgado e auxiliadas pela pressão sanguínea nas lacunas do tecido conjuntivo, distendem-no.

E) *Epipódio*

Os lobos cefálicos do epipódio são formações essencialmente conjuntivas, percorridas por fracas faixas musculares que lhes possibilitam pequena movimentação. São bem supridos por sangue oxigenado proveniente dos seios pedais laterais e drenados por grandes

lacunas ao seio pedal mediano. O epitélio de revestimento, aposto a delgada camada basal, está constituído por células de aspecto cúbico, com grande núcleo esférico central. O plasma mostra-se rico em pequenos grânulos de cor preta que na maioria das vezes mascara o núcleo. Dispersas entre estas células que são intensamente ciliadas, acham-se células neuro-epiteliais e glandulares calciformes, estas sustentadas por pequenas células de suporte.

Os tentáculos epipodiais têm estrutura essencialmente idêntica à descrita para os cefálicos. São mais compridos que estes e não apresentam faixa desprovida de papilas. Além disso, o número de papilas responsáveis pelo aumento da superfície sensorial é menor que nos cefálicos. Também a musculatura é menos desenvolvida, não obstante são muito móveis. São inervados cada um por um grosso nervo proveniente do cordão pedal. A lacuna sanguínea que acompanha medianamente o nervo origina-se dos seios sanguíneos laterais do pé. A movimentação faz-se de modo semelhante à dos tentáculos cefálicos, pela musculatura auxiliada pelos seios sanguíneos.

C) Órgãos laterais ou papilas epipodiais (Fig. 57)

Sob os lobos cefálicos do epipódio encontram-se em média 6 pequenas formações semelhantes a verrugas, são os órgãos laterais ou papilas epipodiais. Os mesmos órgãos são encontrados um na base de cada tentáculo epipodial.

Dois tipos principais de células entram na estrutura desses órgãos as células neuro-epiteliais e as de suporte. As primeiras (CNE) têm o aspecto de um fuso com as extremidades bastante alongadas. Seu núcleo ovóide central possui densa cromatina, não se reconhecendo um nucléolo. Uma das extremidades das células entra provavelmente em comunicação com o nervo sensorial e a outra prolonga-se até a superfície, seguindo uma trajetória irregular. Entre elas situam-se células de suporte (CS) cujo aspecto lembra uma cunha, com a parte mais larga apical. Ao contrário do que Frank (1914, p. 469) observou, ocorrem, geralmente, no plasma apical destas células, pequenos grânulos de pigmentação preta.

Os dois tipos de células ocorrem por toda a superfície apical do órgão; as neuro-epiteliais concentram-se especialmente na região mediana algo côncava. Seus núcleos ficam em alturas diferentes.

A inervação é feita por um ramo (NE) do nervo epipodial correspondente.

Estas estruturas que lembram pequenos cálices esbranquiçados no epípódio prêto, podem ser distendidas, atingindo até 3 vezes seu comprimento, embora a área sensorial não aumente.

Foram primeiro descritas nas Trochidae por Béla Haller (Thiele 1889, p. 405) como órgãos sensoriais. Randles (1904, p. 41) atribui-lhes função sensorial à temperatura ou a golpes da correnteza. Crofts (1929, p. 127) presume que sejam sensíveis a estímulos químicos, falando a favor desta interpretação sua semelhança estrutural com o osfrádio.

D) *Osfrádio*

Situa-se sobre o gânglio branquial e estende-se por pequena distância ao longo do nervo osfradial, na base da porção livre da brânquia.

Os dois nervos do gânglio branquial acima indicados, que acompanham o vaso branquial eferente para diante, são o nervo branquial ou interno de Bernard (Fig. 54, NB) e o osfradial ou externo de Bernard (NF). Um par de traves cartilaginosas semelhantes aos folhetos branquiais suporta a porção livre da brânquia, envolvendo lateralmente o nervo branquial, o vaso eferente branquial e o nervo osfradial.

Sobre o gânglio branquial e parte do nervo osfradial encontra-se um epitélio espessado (Fig. 55) de células altas, ciliadas, com núcleos esféricos ricos em cromatina, situados em alturas diferentes das células. Entre estas células de suporte (CS) encontram-se células neuro-epiteliais (CNE) fusiformes, de núcleo ovóide com cromatina densa. A porção mais volumosa destas, contendo o núcleo, localiza-se na parte mais apical do órgão. Deste modo, suas ligações com os neurônios do gânglio ou nervo são estabelecidas por um longo filamento proximal, visível no ângulo esquerdo superior da figura 55. Estas células já foram reconhecidas por Bernard (1890, est. 51), Crofts (1929, p. 129), Yonge (1947, p. 511) e outros. Dakin (1912, p. 181) fala em terminações nervosas livres entre células indiferenciadas, o que não consegui identificar em meus cor-

tes. A semelhança estrutural entre o osfrádio e os órgãos laterais já foi assinalada.

Refiro-me à última discussão de Yonge (1947, p. 509) a respeito do osfrádio como órgão perceptivo de estímulos químicos ou mecânicos. Para caramujos carnívoros Brown (1961, p. 160) decidiu a questão; o órgão é olfativo como foi presumido por Spengel (1881) e Bernard (1890). Pesquisas experimentais correspondentes para espécies herbívoras faltam ainda. Em *Littoridina australis* que come detritos ocorre uma dobra do epitélio interno do manto, a qual impossibilita que a totalidade das partículas entradas com a correnteza inalante na cavidade paleal chegue ao osfrádio (informação verbal de E. & E. Marcus)

A função presumida por Hulbert & Yonge (1937) de o osfrádio avaliar a quantidade de sedimentos não poderia ser desempenhada pelo órgão da hydrobiida indicada. No seu último trabalho que trata de uma espécie comedora de partículas, Yonge (1962, p. 167) mantém a função tátil do osfrádio.

E) *Órgãos sensoriais de Thiele*

Seu epitélio está formado por células glandulares (Fig. 48, GL) e de suporte (CS). As células glandulares são idênticas às da glândula hipobranquial, porém mais baixas. Como naquela glândula são de dois tipos, mucosas e granulosas, as últimas em maior número, ao contrário da glândula hipobranquial. Abaixo do epitélio glandular que se apóia sobre delgada camada basal conjuntiva, há um ou dois nervos que acompanham a trave em toda a extensão, são ramos do nervo paleal direito (RMD). Abaixo há uma espaçosa lacuna sanguínea.

Thiele (1897, p. 641) falou em uma possível homologia com o osfrádio direito perdido, contudo não me foi possível identificar células sensoriais. Marcus (1960, p. 178) indica a existência de apenas um em *Tricolia affinis*, no lado esquerdo da cavidade paleal, portanto do mesmo lado que o osfrádio.

F) *Estatocistos*

São vesículas esféricas ou ligeiramente ovaladas, dispostas na superfície dorsal anterior da massa nervosa sub-esofágica. Em espé-

cimens pequenos estão intimamente ligados à massa ganglionar, da qual se separam apenas pela bainha de tecido conjuntivo que envolve todo o sistema nervoso. Em formas maiores isolam-se quase completamente, exceto por um pequeno pedúnculo lateral, por onde passa o nervo estático. Fraco ligamento de tecido conjuntivo reúne os estatocistos entre si.

Mantém-se em posição graças a uma série de pequenas faixas musculares (Fig. 56, FM) que as une à parede do corpo e à lâmina que reveste o assoalho da cavidade geral.

Dois tipos de células são distintos no revestimento do estatocisto, células neuro-epiteliais e outras simples. As primeiras são facilmente reconhecíveis pelos longos processos filamentosos, muitas vezes ramificados, que se projetam no fluido da vesícula; seu núcleo grande não deixa reconhecer um nucléolo, a cromatina é pouco densa. As células de revestimento possuem núcleo menor e de cromatina densa; provavelmente produzem os estatolitos e secretam o líquido que preenche a vesícula. Estes dois tipos de células não se alternam regularmente como no material de Frank (1914, p. 473) As células sensoriais estão distribuídas irregularmente, sem concentração em mácula. Células de apoio com cílios em pincel como em *Haliotis* (Crofts 1929, p. 134) não ocorrem na minha espécie.

Os numerosos estatolitos (TT), constituídos de CaCO_3 variam muito em forma e tamanho. Os menores são esféricos e os maiores ovalados e por vezes irregulares. Os últimos possuem três faixas de crescimento nem sempre concêntricas. Nos menores inexistem tais faixas, reconhecendo-se em alguns pequeno núcleo central. Dois estatolitos menores podem fundir-se.

A inervação faz-se por meio dos nervos estáticos originários dos gânglios cerebróides, que atingem o órgão de equilíbrio na massa pleuro-pedal. O nervo estático é sólido em oposição ao ôco em *Patella* (Ainsworth & Fleure 1903, p. 44) e *Haliotis* (Crofts 1929, fig. 23) Neurônios são encontrados ao longo de toda a sua extensão.

G) Olhos

São vesículas abertas nas formas jovens (Fig. 34), fechadas por uma córnea nos adultos (Fig. 52), o que não é comum entre os tro-

quídios. No adulto, o epitélio do pedúnculo óptico estende-se sobre o olho formando a pelúcida externa (PX) As células desta diferem das epiteliais comuns pela forma cúbica e o núcleo esférico; a cutícula é distinta. A pelúcida interna (PT) abaixo da externa, é desprovida de pigmento e os limites celulares são irreconhecíveis. O tecido conjuntivo (TJ) componente do pedúnculo óptico forma uma camada delgada entre as duas pelúcidas.

O epitélio da retina contínuo com a epiderme nos jovens, isola-se desta nos adultos. É formado por dois tipos de células alternas regularmente e de pigmentação diferente. As células de suporte (Fig. 32, CS) basalmente delgadas, distalmente retângulos oblongos nos cortes, atingem até 40 micra de altura. A metade distal contém numerosos grânulos de pigmento. Seus núcleos localizam-se em níveis diferentes; a cromatina é densa, o nucléolo não se reconhece. A secreção do corpo vítreo e do cristalino, geralmente atribuída a estas células de suporte, não foi vista.

As células sensoriais (SE) fracamente pigmentadas, são largas na base e adelgaçam-se distalmente, onde as suas terminações bacilares são, às vezes, escondidas pelas células de suporte intensamente pigmentadas. Os núcleos volumosos das células sensoriais intercalam-se entre as dilatações causadas pelos núcleos das células de suporte.

O cristalino (Fig. 52, LC) esférico, hialino e homogêneo, é envolvido por uma camada menos densa, o chamado corpo vítreo. Nos animais jovens aparece na abertura.

O nervo óptico (NO) corre ao longo do pedúnculo e chega à vesícula em frente à córnea. Durante seu trajeto emite numerosos ramos aos músculos do pedúnculo. Antes de atingir a vesícula, resolve-se em numerosos ramos anastomosados, constituindo uma rede que envolve o cálice óptico. As células sensoriais da retina são inervadas por células ganglionares sub-retinianas conexas com a rede de nervos. Ao longo de todo o nervo óptico encontram-se neurônios.

O suprimento sanguíneo é feito principalmente por uma pequena artéria que corre no pedúnculo internamente ao nervo. Na altura da rede nervosa, resolvem-se em um sistema lacunar.

Circundando a córnea há um epitélio especial (EA) constituído por células mais altas que as restantes do pedúnculo e des-

providas de pigmento. Entre elas encontram-se algumas células sensoriais. Epitélio idêntico ao encontrado em *Haliotis* (Crofts 1929, p. 133)

Pequena formação tentaculiforme, já indicada nos caracteres externos, é encontrada sob o pedúnculo ocular direito, originando-se de sua parte basal. Centralmente é percorrido por um nervo oriundo do óptico. Núcleos esparsos de células ganglionares são encontrados em todo seu trajeto. Acompanhando o nervo há um pequeno capilar. Como no pedúnculo óptico, as fibras musculares transversais e longitudinais dispõem-se desordenadamente. O epitélio de revestimento é formado por células altas com abundantes grânulos de pigmento prêto. Entre as células de revestimento encontram-se algumas células sensoriais e glândulas caliciformes.

Este apêndice do pedúnculo ocular ocorre também em certos mesogastrópodos, p. e. em *Calyptraea*, *Crepidula*. Foi outrora tido como órgão copulador masculino, mas Randles (l. c., p. 38) constatou nas Trochidae a sua presença em ambos os sexos, além disso inexistente um ducto espermático.

APARELHO EXCRETOR

A) *Rim direito*

O rim direito é formado por dois lobos, um posterior (Fig. 58, RDP) e um anterior (RDA). O lobo posterior situa-se entre o pericárdio e o estômago. Começa como faixa estreita, alarga-se sucessivamente para a direita, onde atinge a largura máxima e entra em contacto com a gônada. Em animais recém-capturados o rim é branco leitoso; após poucos dias no aquário torna-se verde escuro devido a micro-organismos, possivelmente cianofíceas.

O lobo anterior excepcionalmente desenvolvido, situa-se sob o intestino, envolve a porção final do esôfago e prolonga-se para diante à direita deste órgão, atingindo quase o nível da alça intestinal. Do espaço vazio situado na base do lobo anterior, a câmara urinária (Fig. 51, CU), sai o uretér (Fig. 58, U) que corre no teto da cavidade paleal, à direita do reto; abre-se na mesma altura que o nefróporo esquerdo, pouco antes da veia paleal transversa. A abertu-

ra volta-se para a direita e encontra-se próxima à junção do manto com o corpo.

Este emunctório é formado por uma massa esponjosa de glândulas túbulo-alveolares (Fig. 49, RDP). Os túbulos glandulares situam-se junto às paredes externas e são constituídos, essencialmente, por células cujo aspecto varia de acordo com o funcionamento. Normalmente são piriformes, de núcleo esférico mediano e plasma denso, com grânulos acastanhados de secreção no ápice. Estas células glandulares apoiam-se sobre uma camada basal conjuntiva intensamente vascularizada. Um dos túbulos salienta-se no lado anterior, direito e ventral do pericárdio (Fig. 50, GP), aprofundando-se até as proximidades da aurícula direita.

Não há diversificação nas várias regiões, do órgão, exceto nas células adjacentes à parede pericárdica e no uretér onde são consideravelmente menores, conservando porém o aspecto típico.

A câmara urinária comunica-se com o pericárdio por pequeno orifício, a abertura reno-pericárdica direita, situada na porção anterior, esquerda e ventral desta cavidade (Fig. 49, ARD), pouco abaixo da que liga o saco papilar com o pericárdio.

As células da parede do uretér, voltadas para a concha achatam-se maximeamente, lembrando epitélio pavimentoso.

Os lábios do nefróporo são dilatados nas fêmeas, constituindo o que Perrier chamou de ampola (Fig. 7, AM), especialmente desenvolvida durante a ovipostura. Isto levou vários autores a compará-la a uma glândula nidamental. Esta dilatação incolor está formada por grande massa de tecido conjuntivo envolvida por glândulas mucosas, muito menores que as da glândula hipobranquial.

B) *Rim esquerdo*

O rim esquerdo ou saco papilar como foi chamado devido à massa de papilas que se projetam de suas paredes para o interior, tem contorno de um oval alongado. Encosta-se atrás ao pericárdio, corre à esquerda do reto e termina junto à veia paleal transversa (Fig. 7, SP). Junto a este vaso acha-se o nefróporo esquerdo (AS), uma abertura em fenda, com lábios um pouco entumecidos e voltados para a esquerda.

Sua parede é delgada, concordando com a de *Tricolia affinis* (Marcus 1960, p. 186) e diferindo dos troquídeos estudados por Randles (1904, p. 45)

As papilas filiformes do saco papilar (Fig. 51, PS), faltam na parede voltada para o intestino terminal. Com a idade o número de papilas aumenta. Contêm um espaço sanguíneo axial e são revestidas por espessa camada de células glandulares cujos limites são nítidos apenas no ápice das células. Aí dispõem-se seus núcleos ovóides. Entre elas encontram-se por vezes fagócitos que ocorrem também na lacuna sanguínea e na superfície das papilas.

A região posterior esquerda do saco papilar comunica-se com a anterior esquerda do pericárdio pela abertura reno-pericárdica esquerda (ARE) situada entre a aurícula esquerda acima e a abertura reno-pericárdica direita abaixo.

Em alguns animais o saco papilar mostra-se muito entumescido por acúmulo de sangue em lacunas da parede e das papilas, como verificou Gersch (1936, p. 133)

A função deste órgão ignora-se. Baseado em sua circulação penso que talvez possua função depuradora auxiliar

C) Órgãos excretores acessórios

Espessa camada de tecido conjuntivo percorrido por canalículos encontra-se no ângulo mais posterior da cavidade paleal, é a glândula nefridial. Forma restrita área da parede do rim esquerdo que se dirige para a brânquia e o pericárdio onde se localiza ao nível da aurícula esquerda. As células conjuntivas da glândula incluem numerosos grânulos de secreção acastanhada, encontrados também nos canalículos. No interior da cavidade do manto a área é revestida por uma camada de células vesiculares de plasma hialino, núcleo ovóide central e cromatina densa. Em consideração ao aspecto, à presença de grânulos de secreção e à ausência de células em divisão e de núcleos em degeneração, suponho ser a glândula nefridial um órgão auxiliar de excreção, não uma glândula hemática como foi chamada por Perrier (1889, p. 157) nos Monotocardia.

A glândula pericárdica de Grobben apresenta-se, na maioria dos Diotocardia, como franjas pulsateis na parede dos átrios e na do pericárdio (Ankel 1936, p. 116) Em *Tegula viridula* encontrei-a

reduzida na parede da aurícula esquerda (Fig. 53); cora-se de modo diferente do restante da parede auricular. As células de revestimento que possuem núcleos ovalados periféricos (NC) e limites celulares pouco nítidos, são escassas; os fagócitos abundantes. A redução da glândula parece compensada pela porção tubular do rim direito que penetra, como foi dito, no pericárdio. As células dêste último têm o mesmo aspecto que os outros elementos renais. Dêstes diferem pelo ápice das células dirigidos para o lumen do tubo. Apoiam-se sobre delgadíssima camada basal conjuntiva. Esta parece faltar em algumas regiões, possibilitando contacto direto das células com o epitélio que reveste o pericárdio. Como o líquido pericárdico não banha as células, a depuração dêste deve processar-se através da delgada parede pericárdica. A função excretora é demonstrada pela abundância de grânulos acastanhados de excreção no citoplasma das células.

APARELHO REPRODUTOR

Tegula viridula é dióica, sem órgão copulador e dimorfismo sexual. A coloração do epitélio cúbico que reveste a gônada é a única diferença sexual macroscópica, pois apresenta-se branca cremosa no testículo e verde clara no ovário. A diferença acentua-se na época da reprodução.

Como nos troquídeos em geral, a gônada e a glândula digestiva (Fig. 2) estão completamente separadas. A gônada (GO), cujo tamanho varia com a época reprodutiva, dispõem-se externamente à glândula digestiva (GD), ocupa grande área da massa visceral e alcança o ápice da espira. À direita do estômago entra em contacto com o lobo posterior do rim direito, em cuja cavidade se abre por um pequeno gonoducto de parede delgada. Contrariando a generalização de Fretter (1946, p. 334) para os troquídeos, êste ducto não se comunica com o canal reno-pericárdico.

Em ambos os sexos a gônada é ramificada. O epitélio germinativo forma dobras ou trabéculas (Fig. 42, TR) apoiadas por tecido conjuntivo que atravessam a cavidade da gônada (CGO). O epitélio germinativo tem caráter sincicial como nos troquídeos do Mar do Norte (Gersch 1936, p. 109)

Durante o crescimento os óvulos prendem-se às trabéculas por um pedúnculo, através do qual passam grânulos de vitelo. Como foi observado por Frank (1914, p. 428) a região de fixação do pedúnculo alimentar corresponde à futura micrópila (Fig. 40, MI). O óvulo (Fig. 40) atinge diâmetro médio de 0,162 mm.; é verde amarelado com um crescente rôxo. Para fora da membrana vitelina (MV) há delicada membrana externa (MEO). Entre as duas membranas existe substância hialina de consistência viscosa, a camada albuminógena (CI). Estes envoltórios são produzidos no próprio ovário, como em *Gibbula* e *Monodonta* (Fretter 1946, p. 334). Na membrana externa há uma reentrância semi-esférica, a micrópila (MI), no polo oposto ao crescente rôxo. Os óvulos são lançados na água. No aquário logo vão ao fundo; no mar com a agitação da água este processo é retardado.

Os espermatozóides de forma comum, atingem até 20 micra de comprimento, inclusive a cauda. A cabeça é aproximadamente fusiforme. O núcleo é quadrangular e muito denso, parece dividido ao meio por uma faixa clara longitudinal. O acrossoma tem a forma de uma taça invertida muito refringente, como ocorre em *Emarginula*, *Helcion*, *Gibbula* e *Calliostoma* (Franzén 1955, p. 406).

Os produtos germinativos maduros passam pelo ducto da gônada para a cavidade do rim direito e desta para o exterior pelo nefróporo. Várias vezes encontrei óvulos na cavidade pericárdica. Nas fêmeas a abertura renal direita está guarnecida pela glândula da ampola. Sua existência contrasta com a indicação de Robert (1902, p. 293) e Lamy (em Fretter 1946, p. 334) de que tal glândula não existiria nos troquídeos que depõem os ovos livremente.

Segundo Fretter (l. c., p. 335) a secreção dessa glândula endurece os envoltórios dos óvulos ou facilita sua eliminação da cavidade do manto, auxiliada pela glândula hipobranquial. Esta última aparece, de fato, mais ativa na época da desova. Em *Gibbula*, sem ampola renal, a secreção da glândula hipobranquial intensifica-se (Gersch 1936, p. 136-37) e envolve os óvulos.

A reprodução processa-se durante todo o ano, atingido o auge nos meses de Julho e Agosto. A eliminação dos produtos genitais é independente da presença do sexo oposto, como nos troquídeos do

Mar do Norte (Gersch, l. c., p. 140) e em *Tricolia* (Marcus 1960, p. 189)

O número de fêmeas excede o de machos como em *Haliotis* (Stephenson 1924, p. 489; Crofts 1929, p. 151)

SUMMARY

1 — Radula typically rhipidoglossan, adult formula: 180 — 5 — 1 — 5 — 180. The teeth are implanted in the basilar membrane and support one another

2 — The lateral and marginal teeth originate by secretion in the radular root. Differentiate later on when they are surrounded by beams of odontoblasts. Each half of the central tooth is formed by one branch of the radular root.

3 — The lateral inferior cartilages coalesce with the anterior ones, increasing the resistance of the most active portion of the odontophore.

The protraction of the odontophore is due to many muscular bundles and to blood pressure; the retraction is due principally to a single voluminous muscular band.

5 — One valve in the beginning of the oesophagus prevents the reflux of the food. Another where the oesophagus opens into the stomach has identical function.

6 — The spiral caecum forms 3 anticlockwise turns and undergoes torsion.

7 — The club-shaped cells of the digestive gland attain the lumen of the acini.

8 — The papillary sac has depuratory function, at least an auxiliary one, evidenced by its circulation.

9 — Oxygenized and not oxygenized blood are mixed in the heart.

10 — The transverse pallial vessel originates from the rectal sinus.

11 — There is no endothelium in the big vessels but a coating of flattened connective tissue cells.

12 — The blood supply of the epipodium comes from the lacunae of the foot.

13 — There is no right pallial zygois.

14 — The columellar muscle is innervated by two columellar nerves, by fibres from the pair of mantle nerves, and from the sub-intestinal branch of visceral loop.

15 — Cephalic and epipodial tentacles are distended by blood pressure and contracted by muscles.

16 — The epipodial papillae are probably sensitive to chemical stimuli.

17 — The eyes in young snails are open, and closed by a cornea in adult ones.

18 — A ring of high sensorial cells around the cornea is sensitive to mechanical stimuli; when this ring is touched, the eye is slightly retracted.

19 — The nephridial gland lying over the papillary sac is not hematic but probably depurative.

20 — The reduction of Grobben's pericardial gland is compensated by tubular portion of the right kidney that penetrates into the pericardium.

21 — The duct of the gonad does not communicate with the reno-pericardial canal, only with the urinary chamber.

BIBLIOGRAFIA

- Ainsworth Davis, J. R. & Fleure, H. J. 1903, *Patella*. Liv. Mar. Biol. Com. Memoirs, v. X, 76 pp. 4 est. London.
- Amaudrut, Alexandre 1898, La partie antérieure du tube digestif et la torsion chez les Mollusques Gastéropodes. Ann. Sci. Nat. Zool., sér. 8, v. 7, p. 1-291, est. 1-10. Paris.
- Ankel, Wulf Emmo 1936, Prosobranchia. G. Grimpe & E. Wagler, Tierwelt Nord- & Ostsee, part IX b 1, 240 pp., 22 figs. Leipzig (Akadem. Verlagsges).
- Bernard, F. 1890, Recherches sur les organes palléaux des Gastéropodes Prosobranches. Ann. Sci. Nat. Zool. sér. 7, v. 9, p. 89-404, est. 6-15. Paris.
- Bourne, Gilbert C. 1910, On the anatomy and systematic position of *Incisura* (*Scissurella*) *lytteltonensis*. Qu. J. micr. Sci., n. ser. v. 55, p. 1-47, est. 1-5. London.
- Bouvier, E. L. 1887, Système nerveux, morphologie générale et classification des Gastéropodes prosobranches. Ann. Sci. Nat. Zool. sér. 7, v. 3, p. 1-150, est. 1-19. Paris.
- Brown, A. C. 1961, Chemoreception in the sandy-beach snail, *Bullia*. South Afr. Journ. Labor. & Chem. Medicine, v. 7 (4), p. 160. Cape Town.

- Buckup, L. & Buckup, E. H. 1957, Catálogo dos Moluscos do Museu Rio-Grandense de Ciências Naturais. Iheringia, v. 1, p. 1-40. Pôrto Alegre.
- Eurdon-Jones, C. & Desai, B. N. 1960, On the function of the epipodium in trochids. Rep. Challenger Soc. 3, n. XII.
- Carcelles, Alberto 1945, Las especies actuales de Tegula en la Republica Argentina. Physis, t. XX, p. 31-40, est. 1. Buenos Aires.
- Clark, W. C. 1958, Notes on the mantle cavity of some trochid and turbinid Gastropoda. Proc. Malac. Soc. v. 33, p. 57-64. London.
- Crofts, Doris R. 1929, *Haliotis*. Liv. Mar. Biol. Com. Memoirs, v. XXIX, 174 pp., 8 est. London.
- 1937, The development of *Haliotis tuberculata* with special reference to organogenesis during torsion. Phil. Tr. R. Soc. London, ser. B. — Biol. Sci. n. 552, v. 228, p. 219-268, est. 21-27
- 1955, Muscle morphogenesis in primitive gastropods and its relation to torsion. Pr. Zool. Soc. v. 125, p. 711-750, 30 figs. London.
- Cuénot, Lucien 1914, Les organes phagocytaires des Mollusques. Arch. Zool. expér. génér. v. 54, p. 267-305, est. 10-13. Paris.
- Dakin, W. J. 1912, *Buccinum*. Liv. Mar. Biol. Com. Memoirs, v. XX, 115 pp. 8 est. London.
- Fischer, P. H. 1940, Structure et évolution de l'opercule chez *Purpura lapillus* L. Bul. Soc. Zool. Fr. v. 65, p. 199-204, 6 figs. Paris.
- Fleure, H. J. & Gettings, M. M. 1907, Notes on common species of *Trochus*. Qu. J. micr. Sci. n. ser. v. 51, p. 459-472, est. 28, London.
- Frank, Eduard Joseph 1914, Beiträge zur Anatomie der Trochiden. Jen. Ztschr. Naturw. v. 51, p. 377-486, est. 5, Jena.
- Franzén, Ake 1955, Comparative morphological investigations into the spermiogenesis among Mollusca. Zool. Bidr. Uppsala, v. 30, p. 399-456, 146 figs. 2 est.
- Fretter, Vera 1946, The genital ducts of *Theodoxus*, *Lamellaria* and *Trivia*. Journ. mar. biol. assoc. Unit. Kingd. v. 26, p. 312-351, figs. 1-7. Cambridge.
- 1955, Some observations on *Tricolia pullus* L. and *Margarites helycinus* (Fabr.), Proc. Malac. Soc. v. 31, p. 159-162. London.
- Fretter, Vera & Graham, Alastair 1954, Observations on the aspidobranch mollusc *Acteon tornatilis* L. Journ. mar. biol. assoc. Unit. Kingd. v. 33, p. 565-585, figs. 1-9. Cambridge.
- 1962, British Prosobranch Molluscs. 755 + 16 pp. 317 figs. Ray Society. London.
- Gabe, M. et Prenant, M. 1950, Recherches sur la gaine radulaire des Mollusques. 2 — Données histologiques sur l'appareil radulaire des Hétéropodes. Bul. Soc. Zool. Fr. v. 75, p. 176-184, est. 1, figs. 1-2. Paris.
- Gersch, Manfred 1936, Der Genitalapparat und die Sexualbiologie der Nordseetrochiden. Ztschr. Morphol. Oekol. v. 31, p. 369-381, figs. 1-5. Berlin.

- Gofferjé, Carlos N. 1950, Contribuição à zoogeografia da malacofauna do litoral do estado do Paraná. Arq. Mus. Paran. v. 8, p. 221-282, est. 31-35. Curitiba.
- Graham, Alastair 1941, The oesophagus of *Stenoglossan* Prosobrancha. Proc. Roy. Soc. Edinburgh ser. B, v. 61 (1), p. 1-23, figs. 1-5. Edinburgh-London.
- 1949, The molluscan stomach. Tr. Roy. Soc. Edinburgh, v. 61, part 3 (27), p. 737-778, 24 figs. Edinburgh-London.
- 1957, The molluscan skin with special reference to prosobranchs. Proc. Malac. Soc. v. 32 (4), p. 135-144. London.
- Hatt, Pierre 1927, L'absorption d'encre de chine par les branches de *Diotocardes*. Bull. Soc. Zool. France. v. 52, p. 179-184, 4 figs. Paris.
- Houssay, Frédéric 1884, Recherches sur l'opercule et les glandes du pied des Gastéropodes. Arch. Zool. Exp. Génér. sér. 2, v. 2, p. 171-288, est. 7-14. Paris.
- Hulbert, G. C. & Yonge, C. M. 1937, A possible function on the osphradium in Gastropoda. Nature, v. 139, n. 3524, p. 840-841. London.
- Ihering, H. von 1897, A ilha de São Sebastião. Rev. Mus. Paulista, v. 2, p. 129-171. São Paulo.
- Lange de Morretes, Frederico 1949, Ensaio de Catálogo dos Moluscos do Brasil. Arq. Mus. Paran. v. 7 (1), p. 5-216. Curitiba.
- Marcus, Eveline & Marcus Ernst 1960, *On Tricolia affinis cruenta*. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Let. U.S.P. Zoologia, n. 23, p. 171-198, est. 1-6, São Paulo.
- Moore, Hilary B. 1932, The faecal pellets of the Trochidae. Journ. mar. biol. assoc. Unit. Kingd. v. 18, p. 235-241, 12 figs. Plymouth.
- Moreira Filho, Hermes 1960, Diatomáceas no trato digestivo de *Tegula viridula* Gmelin. Bol. Univ. Paran. Botânica n. 1, p. 1-23, 4 est. Curitiba.
- Morton, J. E. 1953, The functions of the Gastropod stomach. Proc. Linnean Soc. London. Sessio 164 (3), p. 240-246, 3 figs.
- 1955, The evolution of the Ellobiidae with a discussion on the origin of the Pulmonata. Proc. Zool. Soc. London, v. 125 (1), p. 127-168, 15 figs. London.
- 1958, Mollusca. 232 pp., 23 figs. Hutchinson University Library. London.
- Pelseneer, Paul 1899, Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les mollusques archaïques. Mém. cour. Acad. Belg. (Sci. Nat.), v. 57, p. 1-112, est. 1-24. Bruxelles.
- Perrier, R. 1899, Recherches sur l'anatomie et l'histologie des Gastéropodes prosobranchs. Ann. Sci. Nat. Zool. sér. 7, v. 8, p. 61-315, est. 5-13. Paris.
- Pruvot-Fol. A. 1926, Le bulbe buccal et la symétrie des mollusques. I — La radula. Arch. Zool. Exp. Génér., v. 65, p. 209-343, figs. 1-43, est. 4-7. Paris.
- Randles, W. B. 1904, Some observations on the anatomy of the Trochidae. Qu. J. micr. Sci. n. ser. v. 48, p. 33, est. 4-6. London.

- Risbec, Jean 1930, Étude d'un mollusque nacrier, Le Troque (*Trochus niloticus* L.), Faune des Colon. Franc. v. 4 (2), p. 150-189, 37 figs. Paris.
- 1939, Recherches anatomiques sur les Prosobranches de Nouvelle Calédonie. Deuxième partie (1) Ann. Sci. Nat. Zool. sér. 11, v 2, p. 235-298, est. 1-17. Paris.
- Robert, A. 1900, Le Troque. Zoologie descriptive des Invertébrés, v. 2, chap. 30, p. 381-415, figs. 493-508. Paris. (Octave Doin).
- 1902, Recherches sur le développement des Troques. Arch. Zool. expér. génér. sér. 3, v. 10, p. 261-538, est. 12-42. Paris.
- Schaffer, J. 1913, Ueber den feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes, etc. IV Teil. Zeitschr. wiss. Zool. v. 105 (2), p. 280-347, t. 18-19, Leipzig.
- Spengel, Johannes W. 1881, Die Geruchorgane und das Nervensystem der Mollusken. Ztschr. wiss. Zool., v. 35 (3), p. 333-383, est. 17-19. Leipzig.
- Stephenson, T. A. 1924, Notes on *Haliotis tuberculata*. Journ. mar. biol. assos. Unit. Kingd. v. 13, n. 2, p. 480-495, 2 figs. Plymouth.
- Stohler, Rudolf 1963, Studies on Mollusk Populations V — *Tegula rugosa* (A. Adams 1853). The Veliger, v. 5, n. 3, p. 117-121, figs. 1-4.
- Thiele, Johannes 1889, Ueber Sinnesorgane der Seitenline und das Nervensystem von Mollusken. Ztschr. wiss. Zool. v. 49, p. 385-432, est. 16-17. Leipzig.
- 1897, Beiträge zur Kenntnis der Mollusken. III — Hauptdrüsen und ihre Derivate. Ztschr. wiss. Zool. v. 62 (4), p. 632-670, est. 31-32. Leipzig.
- 1931; 1935, Handbuch der Systematischen Weichtierkunde, v. 1; 2, I + II, 1154 p. 897 figs. Jena (Gustav Fischer).
- Touraine, J. 1952, Les glandes pédieuses des Gastropodes Prosobranches Monotocardes. Bul. Soc. Zool. Fr. v. 77, p. 240-241. Paris.
- Warmke, G. L. & Abbott, R. T. 1961, Caribbean Seashells, 229 pp. 34 figs. 44 est. 19 mapas. Narberth, Penn. U. S. A. (Livingston Publ. Comp.).
- Yonge, C. M. 1935, On some aspects of digestion in ciliary feeding animals. Journ. mar. biol. assoc. Unit. Kingd. n. ser. v. 20, p. 341-345. Plymouth.
- 1947, The pallial organs in the aspidobranch Gastropoda and their evolution throughout the Mollusca. Phil. Tr. Roy. Soc. ser. B (Biol. Sci.) n. 591, v. 232, p. 443-518, 40 figs. 18 est. London.
- 1962, On the biology of the mesogastropod *Trichotropis cancellata* Hinds, a benthic indicator species. Biol. Bull. v. 122 (1), p. 160-181. Lancaster (Pa.).

EXPLICAÇÃO DAS ABREVIATURAS

A — Músculo protractor e sus-
pensor anterior.

AA — Aorta anterior.

AE — Abertura do esôfago.

AG — Ácino glandular.

AGD — Abertura da glândula
digestiva.

AM — Ampola.

- AP — Aorta posterior
 ARD — Abertura reno-peri-
 cárdica direita.
 ARE — Abertura reno-peri-
 cárdica esquerda.
 AS — Nefróporo esquerdo.
 AT — Artéria tentacular.
 AUD — Aurícula direita.
 AUE — Aurícula esquerda.
 B — Músculo protractor e sus-
 pensor lateral.
 BA — Bulbo da aorta.
 BC — Bainha conjuntiva.
 BR — Brânquia.
 C — Músculo protractor lateral.
 CA — Cílios abfrontais.
 CAE — Cavidade da aurícula
 esquerda.
 CB — Câmaras bucais.
 CBE — Conectivo sub-esofá-
 gico.
 CC — Camada cuticular
 CCB — Conectivo cérebro-
 bucal.
 CCL — Células em clava.
 CD — Células digestivas.
 CE — Ceco espiral.
 CED — Câmara esofágica di-
 reita.
 CEE — Câmara esofágica es-
 querda.
 CEP — Células epiteliais de
 revestimentos.
 CF — Cílios frontais.
 CG — Campo glandular
 CGO — Cavidade da gônada.
 CGT — Escudo gástrico.
 CI — Camada albuminógena.
 CL — Cílios laterais.
 CLA — Comissura labial.
 CM — Cavidade do manto.
 CML — Cordão muscular lon-
 gitudinal.
 CN — Cartilagem anterior
 CNE — Células neuro-epite-
 liais.
 CNP — Cordões nervosos pe-
 dais.
 CO — Corpo.
 CP — Cartilagem posterior.
 CPD — Comissuras pedais.
 CPE — Conectivo supra-eso-
 fágico.
 CR — Comissura cerebral.
 CS — Células de suporte.
 CT — Cílios terminais.
 CU — Câmara urinária.
 D — Músculo protractor late-
 ro-ventral.
 DC — Dente central.
 DF — Dobra do fundo.
 DH — Dobra hepática.
 DI — Diafragma.
 DL — Dentes laterais.
 DM — Dentes marginais.
 DR — Dentes da rádula.
 DSL — Dobra sub-lingual.
 E — Músculo protractor e de-
 pressor posterior.
 EA — Epitélio ao redor da
 córnea.
 EG — Epitélio gerador dos
 bastonetes da mandí-
 bula.
 ES — Esôfago.
 EST — Estatocisto.
 ET — Estômago.
 F — Músculo protractor ven-
 tral.
 FB — Folheto branquial.
 FM — Faixas musculares.
 FN — Fibras nervosas.
 FS — Faixa desprovida de pa-
 pilas.
 FU — Fundo.
 G — Músculo tensor superior.
 GA — Gânglio abdominal.
 GB — Gânglio branquial.

- GBU — Gânglio bucal.
 GC — Gânglio cerebral.
 GD — Glândula digestiva.
 GE — Grânulos de enteroclo-
 rofila.
 GHD — Glândula hipobran-
 quial direita.
 GHE — Glândula hipobran-
 quial esquerda.
 GI — Sulco intestinal.
 GI + SAP — Área seletiva
 mais sulco intestinal.
 GL — Células glandulares.
 GO — Gônada.
 GP — Glândula pericárdica.
 GPI — Gânglio supra-intes-
 tinal.
 GS — Glândula salivar.
 H — Músculo protractor in-
 ferior.
 I — Músculo protractor infe-
 rior sub-mediano.
 IMC — Inserção do músculo
 columelar.
 IN — Integumento.
 J — Músculo suspensor ante-
 rior.
 K — Músculo protractor e sus-
 pensor posterior.
 L — Músculo retractor ven-
 tral.
 LA — Lóbulos cefálicos ("lap-
 pets", "palmettes")
 LC — Cristalino.
 LCD — Lobo cervical direito
 do epipódio.
 LCE — Lobo cervical esquer-
 do do epipódio.
 LL — Lobos nervosos labiais.
 LLP — Lacunas laterais do pé.
 LO — Lóbulo opercular.
 LS — Lacuna sanguínea.
 LSA — Lacuna sanguínea bran-
 quial aferente.
 LSE — Lacuna sanguínea bran-
 quial eferente.
 M — Músculo depressor do
 odontóforo.
 MA — Membrana aferente da
 brânquia.
 MB — Membrana basilar.
 MBR — Membrana basal da
 rádula.
 MC — Músculo columelar.
 MD — Mandíbulas.
 ME — Membrana eferente da
 brânquia.
 MEO — Membrana externa
 do óvulo.
 MI — Micrópila.
 ML — Faixas musculares lon-
 gitudinais.
 MN — Manto.
 MO — Músculos do odontó-
 foro.
 MSE — Massa nervosa sub-
 esofágica.
 MT — Faixas musculares
 transversais.
 MV — Membrana vitelina.
 N — Músculo aproximador
 superior das cartilagens.
 NB — Nervo branquial.
 NC — Núcleos de epitélio
 pericárdico.
 NCE — Núcleos de células
 epiteliais.
 NCG — Núcleos de células
 glandulares.
 NCO — Nervo columelar.
 ND — Núcleos em degeneração.
 NE — Nervo.
 NET — Nervo estático.
 NF — Nervo osfradial.
 NI — Entalho ("Nick")
 NL — Nervos labiais.
 NLE — Nervo do lobo cefá-
 lico do epipódio.

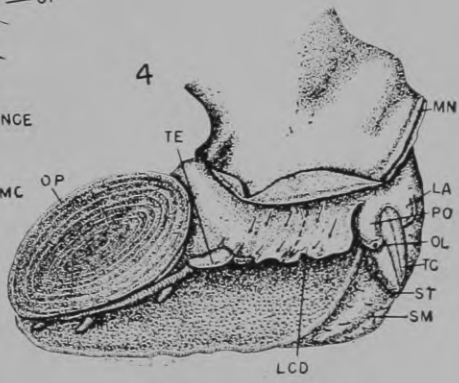
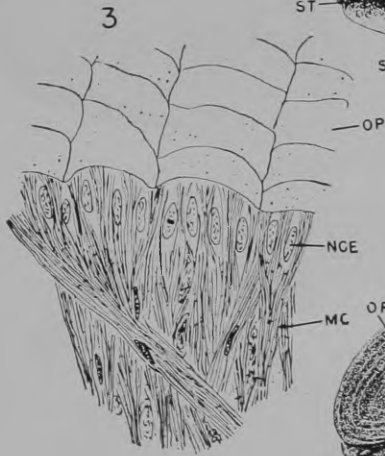
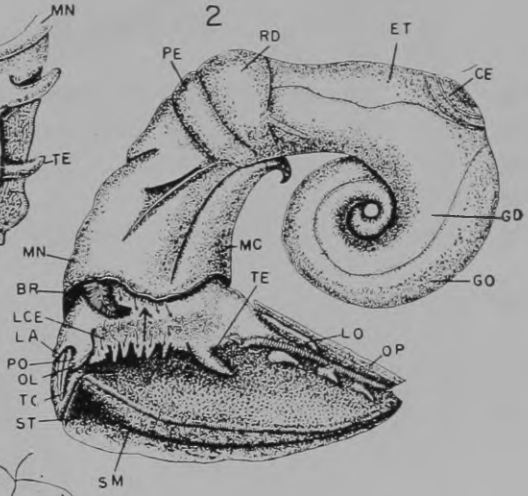
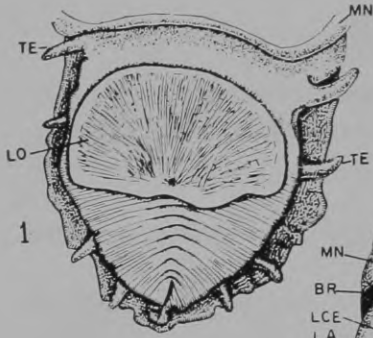
- NMD — Nervo paleal direito.
 NME — Nervo paleal esquerdo.
 NN — Núcleos de neurônios.
 NO — Nervo óptico.
 NOD — Núcleos dos odontoblastos.
 NP — Nervo do “palmette”
 NR — Nervo retal.
 NRP — Nervo reno-pericárdico.
 NT — Nervo tentacular
 NTE — Nervo do tentáculo epipodial.
 NU — Núcleos.
 NV — Nervo visceral.
 O — Músculo tensor inferior.
 OC — Ovócitos.
 OD — Odontoblastos.
 OL — Olho.
 OP — Opérculo.
 OS — Osfrádio.
 OV — Óvulo.
 P — Músculo tensor mediano.
 PA — Nervo pedal anterior.
 PD — Comissura cérebro-pedal.
 PE — Pericárdio.
 PH — Fagócitos.
 PI — Papilas tentaculares.
 PL — Comissura cérebro-pleural.
 PO — Pedúnculo ocular.
 PP — Papo.
 PS — Papilas do rim esquerdo.
 PT — Pelúcida interna.
 PX — Pelúcida externa.
 Q — Músculo aproximador inferior das cartilagens.
 R — Músculo tensor posterior.
 RD — Rim direito.
 RDA — Lobo anterior do rim direito.
 RDP — Lobo posterior do rim direito.
 RE — Reto.
 RMD — Ramo do nervo paleal direito.
 S — Músculo dilatador da cavidade bucal.
 SA — Seio retal.
 SAP — Área seletiva posterior.
 SC — Seio cefálico.
 SD — Seio pedal.
 SE — Células sensoriais do olho.
 SET — Sulco em T
 SH — Sulco hepático.
 SM — Sulco mediano da sola.
 SP — Saco papilar.
 SPL — Seios pedais laterais.
 SPM — Seio pedal mediano.
 SR — Saco da rádula.
 SS — Saco do estilo.
 ST — Sulco transversal.
 T — Bastonetes da mandíbula.
 T1 — Tiflosole maior
 T2 — Tiflosole menor.
 TC — Tentáculos cefálicos.
 TE — Tentáculo epipodial.
 TJ — Tecido conjuntivo.
 TQ — Trave esquelética de sustentação.
 TR — Trabéculas da gônada.
 TT — Estatolitos.
 U — Uréter
 V — Vacuolos.

- VA — Válvula sôbre a abertura do esôfago.
VBA — Veia branquial aferente.
VBE — Veia branquial eferente.
VE — Ventrículo.
VGD — Válvula da glândula digestiva.
- VPT — Veia paleal transversa.
VRE — Veia renal eferente.
VV — Válvula ventral do esôfago.
W — Veia branquial eferente residual.
X — Faixa muscular transversal.
Y — Músculo tensor anterior.

ESTAMPAS

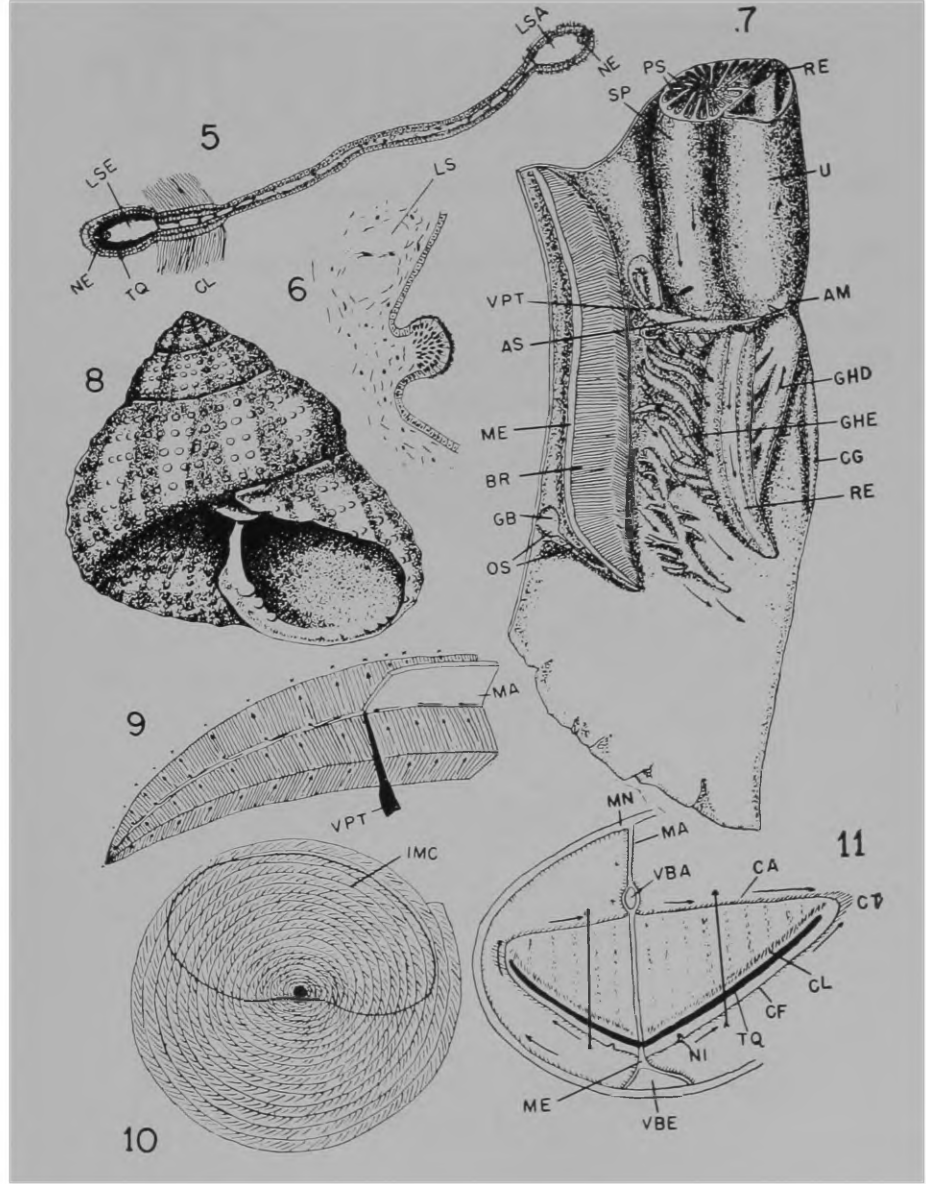
ESTAMPA I

- Fig. 1 — Pé em vista dorsal.
- Fig. 2 — Animal total retirado da concha, visto do lado esquerdo.
- Fig. 3 — Corte transversal do opérculo e do músculo columelar.
- Fig. 4 — Vista lateral direita do animal retirado da concha. Seccionado pouco acima do bordo do manto.



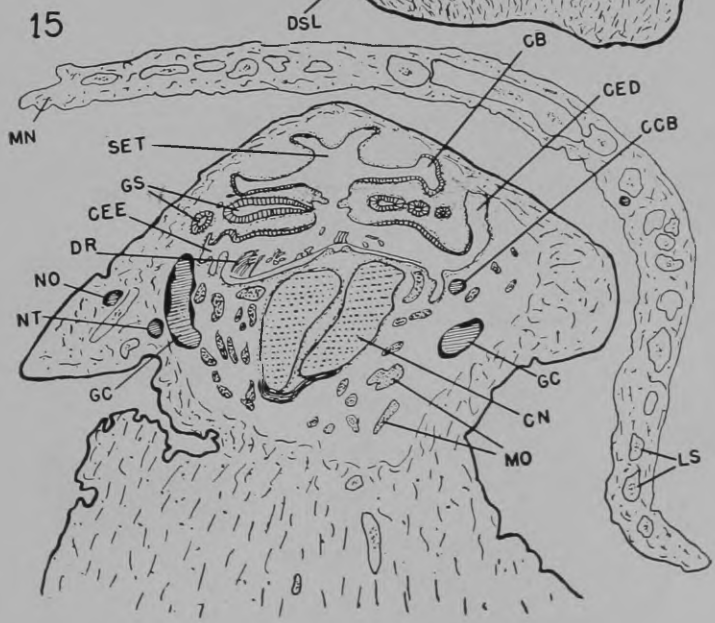
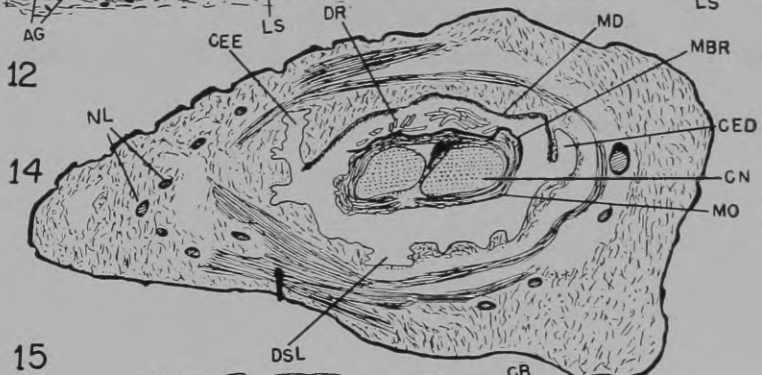
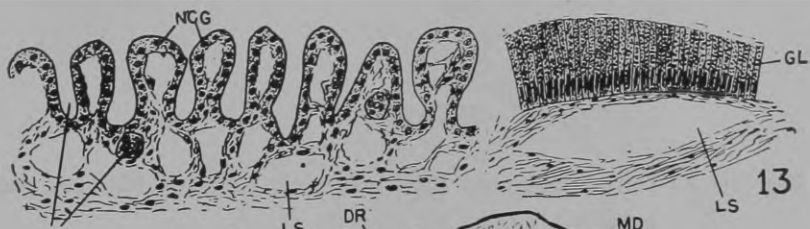
ESTAMPA II

- Fig. 5 — Corte transversal de um folheto branquial.
- Fig. 6 — Uma calosidade em corte transversal.
- Fig. 7 — Face interna do manto.
- Fig. 8 — Concha.
- Fig. 9 — Ctenídio mostrando a ciliação. Os xx indicam o acúmulo de sedimentos.
- Fig. 10 — Opérculo em vista dorsal. A inserção do músculo columelar vista por transparência.
- Fig. 11 — Corte transversal do ctenídio na porção mais posterior, mostrando a ciliação.



ESTAMPA III

- Fig. 12 — Glândulas do epitélio dorsal anterior do manto, em corte transversal.
- Fig. 13 — Corte transversal do campo glandular no ângulo direito do manto.
- Fig. 14 — Corte transversal da cabeça.
- Fig. 15 — Corte transversal na região esofágica, mostrando glândulas salivares, sulco em T, câmaras bucais e esofágicas.

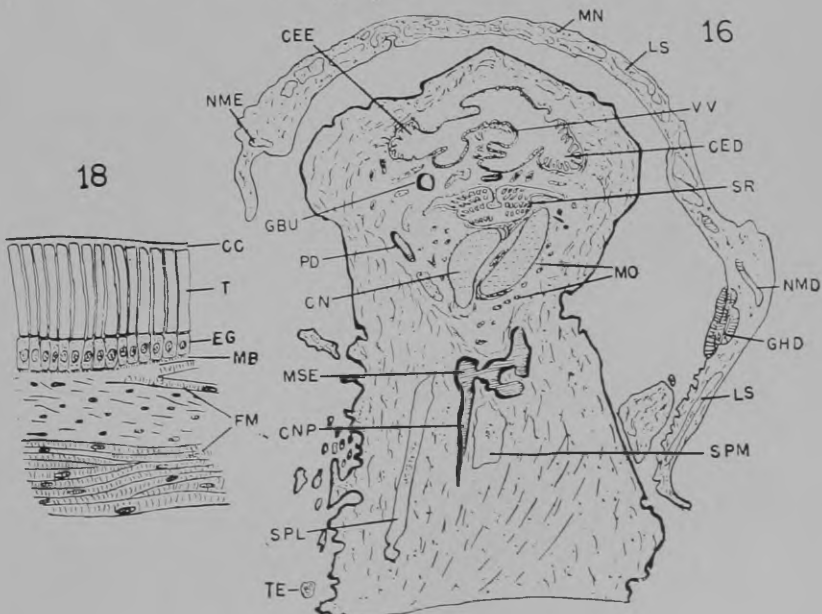
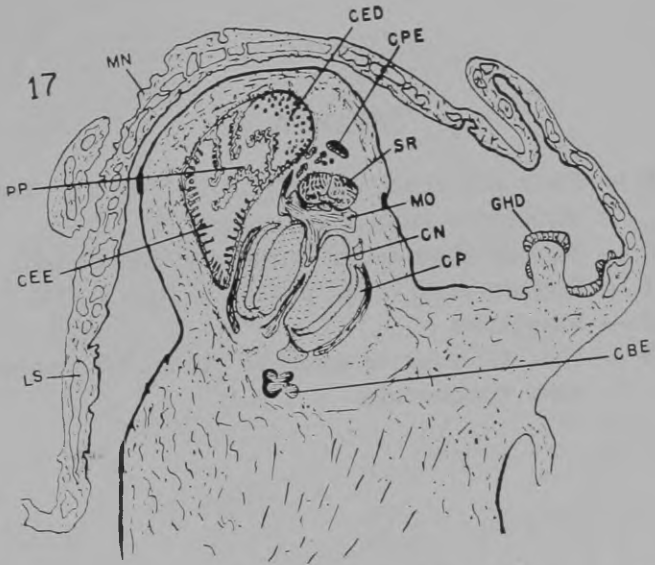


ESTAMPA IV

Fig. 16 — Corte transversal mais posterior que o da **Fig. 15**, com a válvula ventral do esôfago.

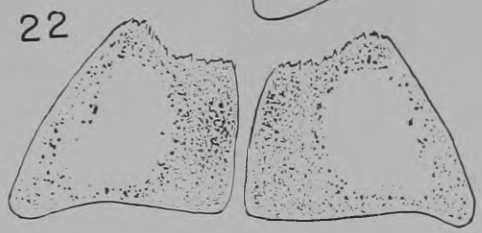
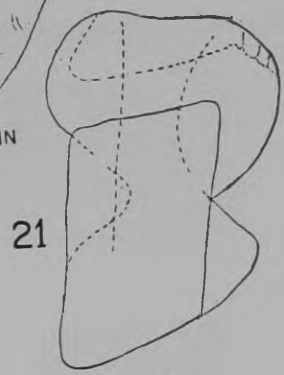
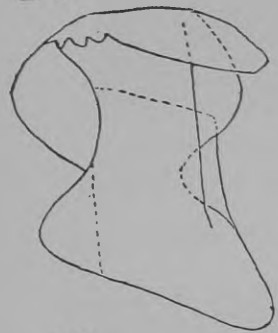
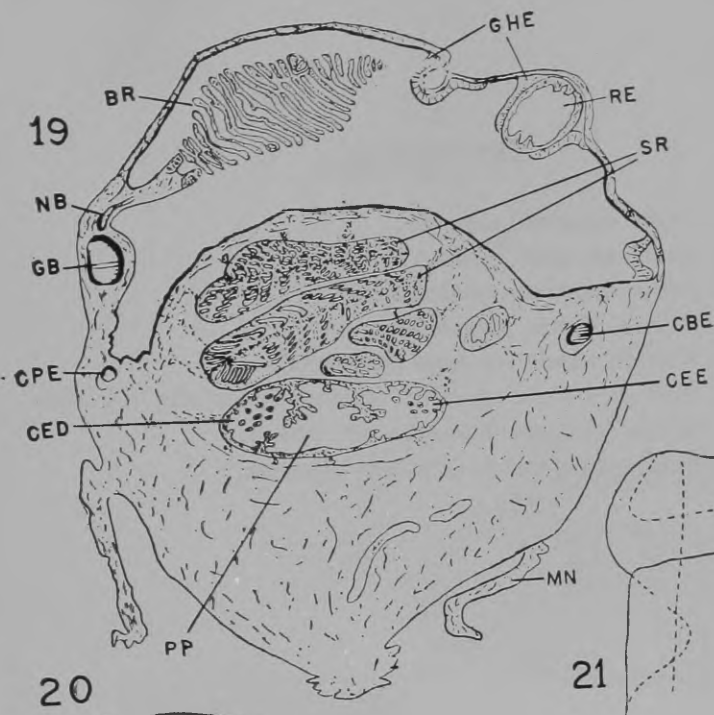
Fig. 17 — Corte transversal posterior ao da **Fig. 16**. Início da torção do esôfago e anexos.

Fig. 18 — Mandíbula em corte transversal.



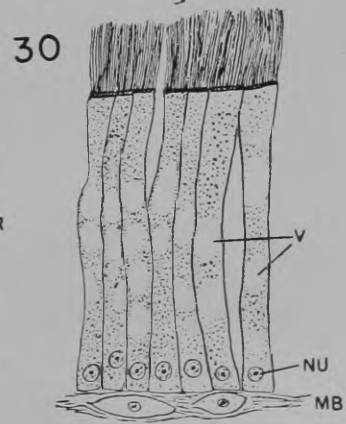
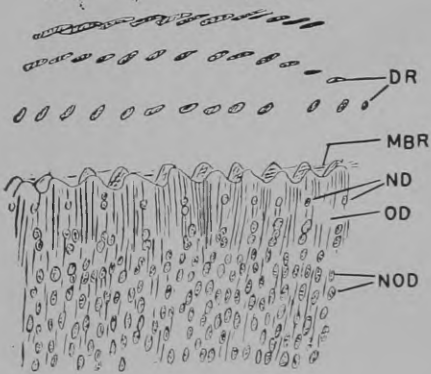
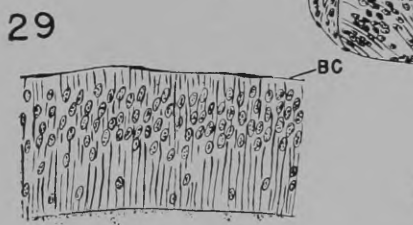
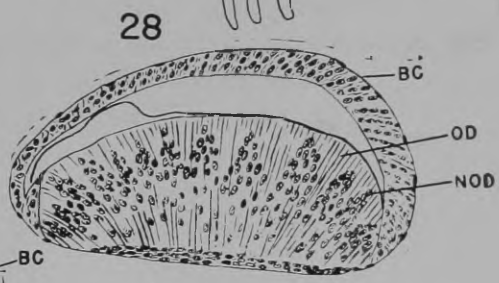
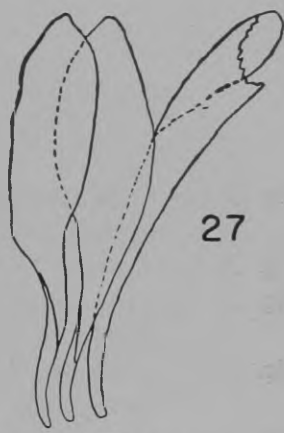
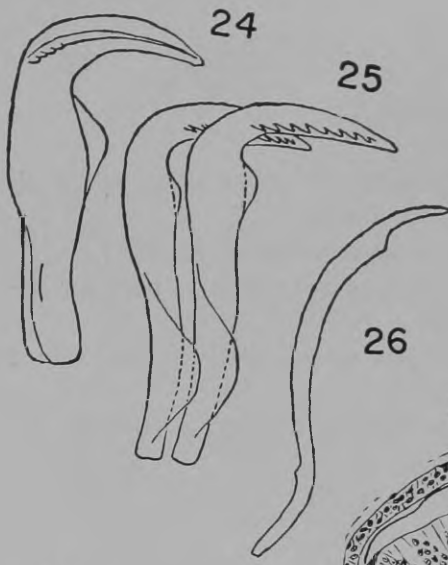
ESTAMPA V

- Fig. 19** — Corte transversal posterior ao da Fig. 17 Torsão da rádula e do esôfago com anexos.
- Fig. 20** — Segundo dente lateral direito em vista dorsal.
- Fig. 21** — Segundo dente lateral direito em vista ventral.
- Fig. 22** — Mandíbulas.
- Fig. 23** — Uma das séries de dentes da rádula. Os marginais não todos representados.



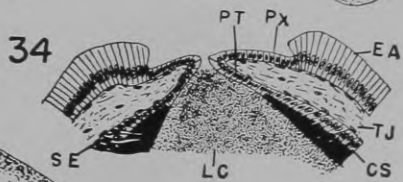
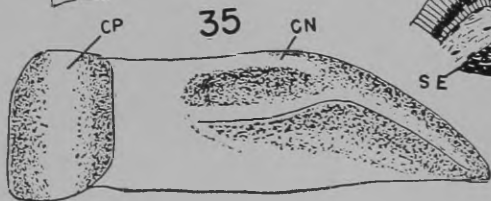
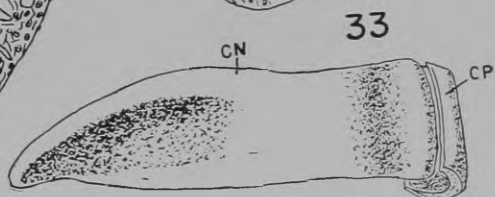
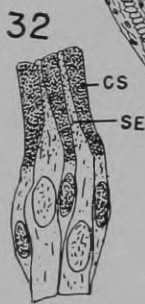
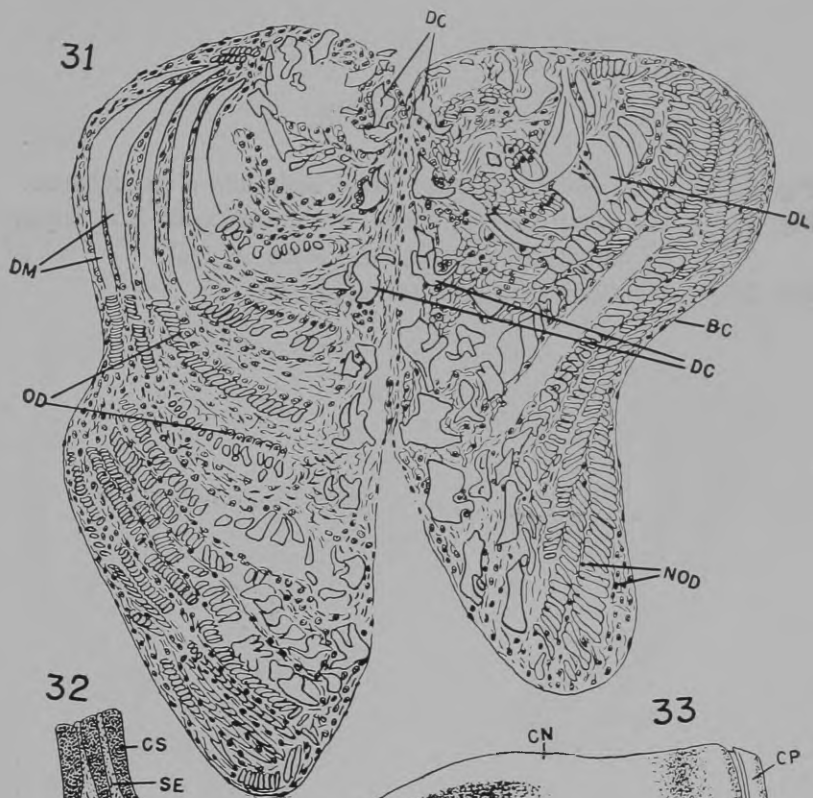
ESTAMPA VI

- Fig. 24 — Dente marginal, segundo.
- Fig. 25 — Dente marginal, sétimo.
- Fig. 26 — Dente marginal, quadragésimo.
- Fig. 27 — Últimos dentes marginais.
- Fig. 28 — Raiz da rádula em corte transversal.
- Fig. 29 — Raiz da rádula em corte anterior ao da Fig. 28, mostrando início da formação dos dentes.
- Fig. 30 — Parede do ducto da glândula digestiva.



ESTAMPA VII

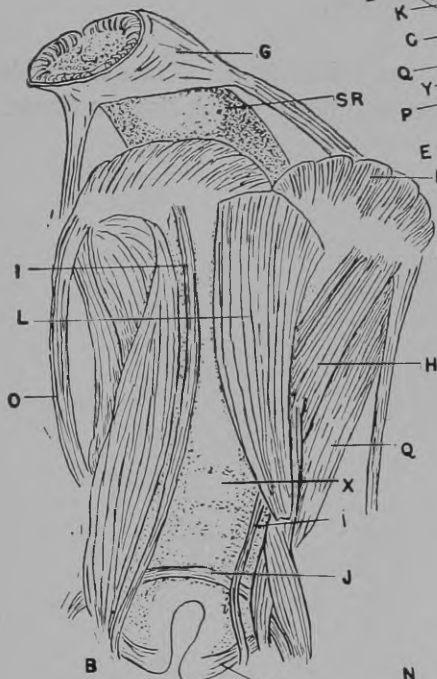
- Fig. 31** — Corte transversal da bainha da rádula mostrando a diferenciação dos tipos de dentes.
- Fig. 32** — Algumas células da camada sensorial do olho.
- Fig. 33** — Vista interna das cartilagens anterior e posterior esquerda do odontóforo.
- Fig. 34** — Corte transversal do olho de um animal jovem, com a córnea ainda aberta.
- Fig. 35** — Vista externa das cartilagens anterior e posterior esquerda do odontóforo.



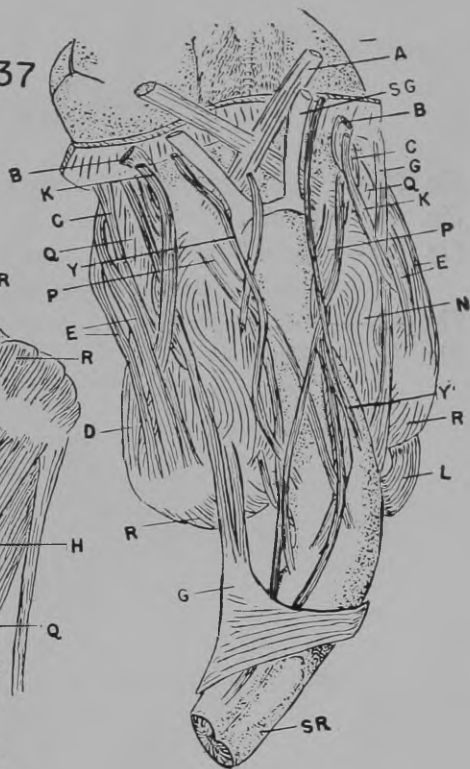
ESTAMPA VIII

- Fig. 36** — Face ventral do bulbo bucal indicando a musculatura .
- Fig. 37** — O mesmo em vista dorsal. Os músculos do lado esquerdo um pouco afastados da posição original .
- Fig. 38** — O mesmo visto pelo lado esquerdo .

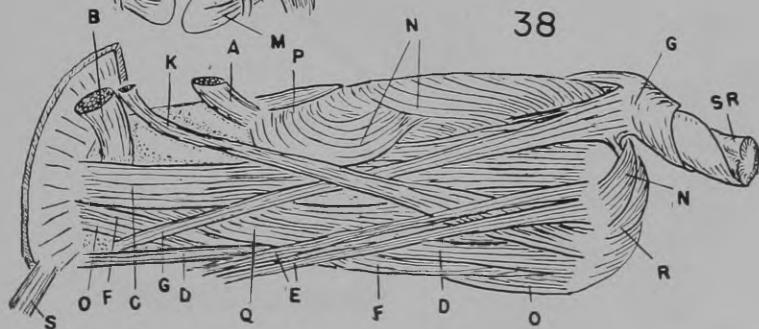
36



37

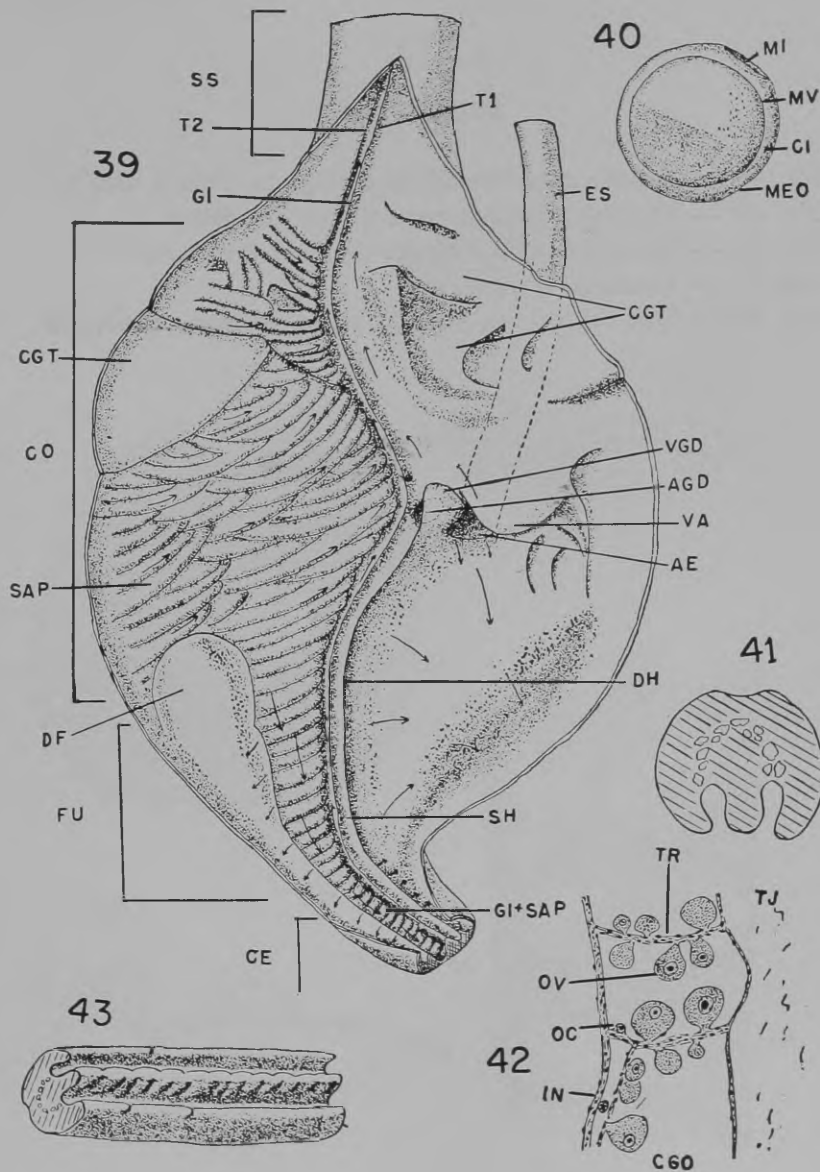


38



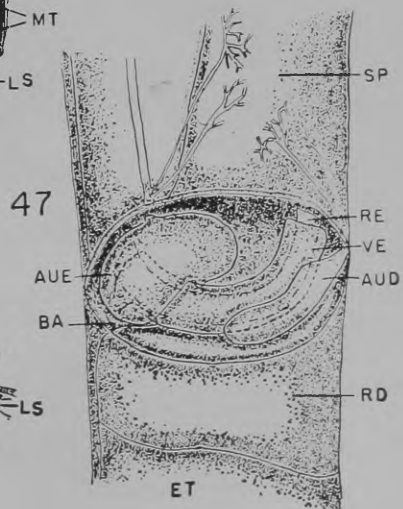
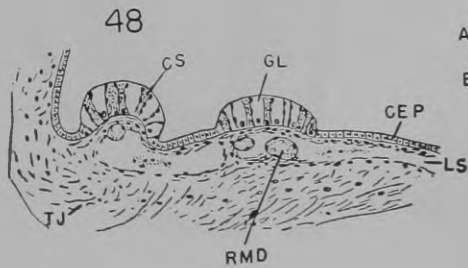
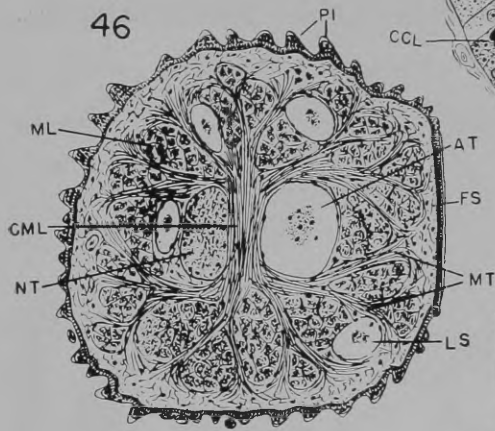
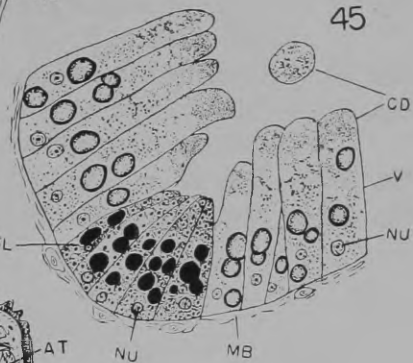
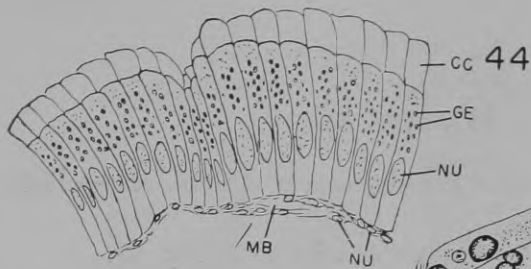
ESTAMPA IX

- Fig. 39 — Estômago aberto dorsalmente.
Fig. 40 — Óvulo.
Fig. 41 — Corte transversal de uma bolota fecal. O material mais grosseiro no centro, em ferradura e o mais fino em traços.
Fig. 42 — Porção da gônada.
Fig. 43 — Bolota fecal.



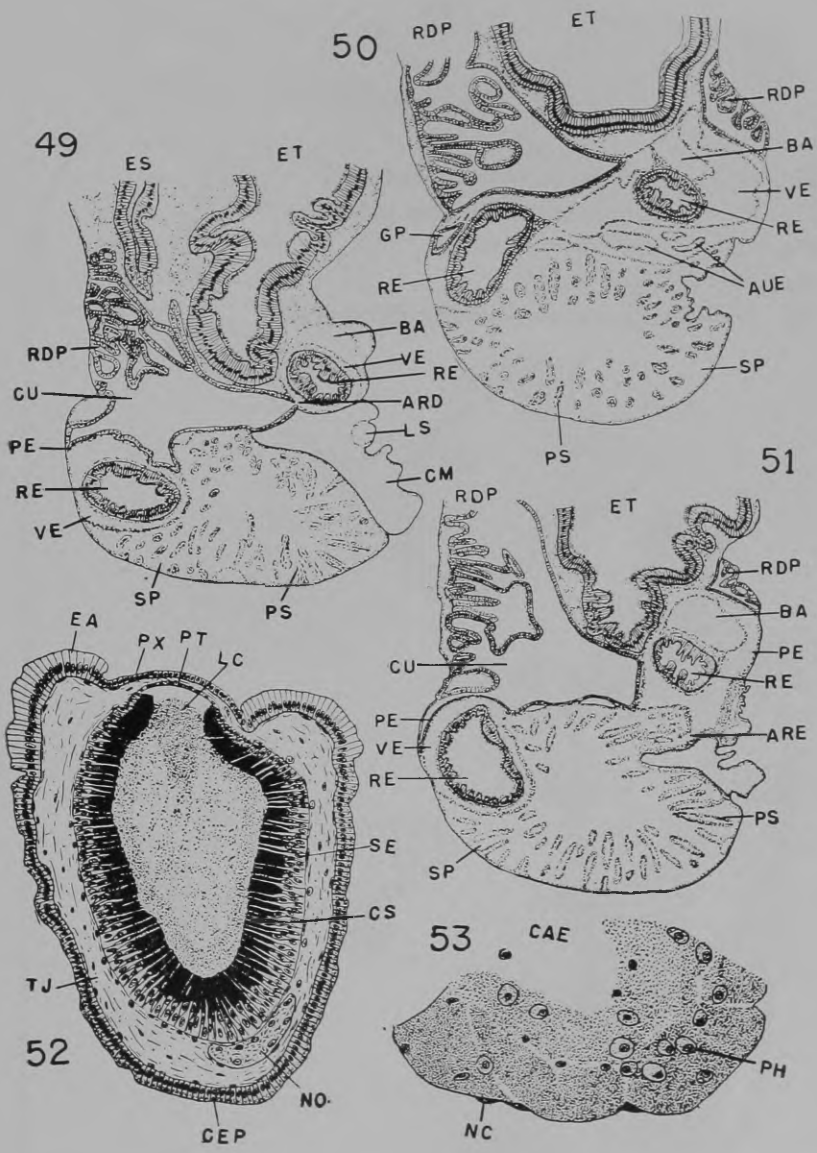
ESTAMPA X

- Fig. 44 — Epitélio especializado do esôfago próximo à cárdia.
- Fig. 45 — Glândula digestiva, parte de um dos ácinos.
- Fig. 46 — Tentáculo cefálico direito em corte transversal.
- Fig. 47 — Pericárdio aberto.
- Fig. 48 — Dois órgãos sensoriais de Thiele em corte transversal.



ESTAMPA XI

- Fig. 49 — Corte transversal dos rins com a abertura reno-pericárdica direita.
- Fig. 50 — Corte transversal pouco anterior ao da Fig. 49.
- Fig. 51 — Corte transversal pouco anterior ao da Fig. 50, com a abertura reno-pericárdica esquerda.
- Fig. 52 — Ólho de um animal adulto em corte transversal.
- Fig. 53 — Parede da aurícula esquerda com a glândula pericárdica.



ESTAMPA XII

- Fig. 54 — Esquema do sistema nervoso.
- Fig. 55 — Gânglio branquial com osfrádio.
- Fig. 56 — Estatocisto direito.
- Fig. 57 — Órgão lateral.
- Fig. 58 — Esquema do aparelho circulatório.

