Proc. 23079.009764/84-16

SONIA BARBOSA DOS SANTOS

Subsídios para o conhecimento de Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841) (MOLLUSCA: Basommatophora: Ancylidae)

Dissertação apresentada à Coordenação de Pós-Graduação em Zoologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro , como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

Rio de Janeiro - 1984

Trabalho realizado no Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz, RJ e no Departamento de Biologia Animal e Vegetal do Instituto de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

O R I E N T A D O R:

Dr. Wladimir Lobato Paraense
- Pesquisador - titular, FIOCRUZ -

BANCA EXAMINADORA:

Arnaldo Campos dos Santos Coelho (Presidente)
UFRJ/MN

Pedro Jurberg
FIOCRUZ

Hugo Edison Barboza de Rezende
UFRRJ

Rio de Janeiro, 23 de agosto de 1984.

SANTOS, Sonia Barbosa dos

Subsídios para o conhecimento de Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841) (Mollusca: Basommatophora: Ancylidae). Rio de Janeiro , MN, UFRJ, 1984.

X, 90 f.

Tese: Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia).

1. Mollusca 2. Anatomia 3.-Microanatomia 4. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro

II.Título

Ao Prof. Dr. Rubens da Silva Santos
e à Profa. Dra. Lélia Duarte, que
primeiro descobriram minha vocação
e cuidaram de incentivá-la.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Wladimir Lobato Paraense, do Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz, por aceitar-me como orientanda de Mestrado, facultando o uso das dependências do referido laboratório; à Dra. Lélia Duarte, Chefe do Departamento de Biologia Animal e Vegetal do Instituto de Biologia da UERJ, pela compreensão demonstrada ao facilitar minhas atividades didáticas, o que tornou possível a conclusão desta dissertação em tempo hábil; ao Prof. Arnaldo Campos Santos Coelho, da Seção de Malacologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro, assim como a toda sua equipe, por facilitar o uso da biblioteca da referida seção; aos funcionários do Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz pela atenção recebida, em especial à Amália Leondy de Santana pela paciente datilografia do texto; ao Marcos Antonio Lemos ("Marquinhos"), da Biblioteca do Museu Nacional, assim como a todos os funcionários da Biblioteca Central da FIOCRUZ pela atenção, competência e boa vontade com que sempre me atenderam; ao Prof. José Ilton Jornada, do Instituto de Química da UERJ pela doação dos reagentes utilizados na preparação do material para histologia; à todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram, meus sinceros agradecimentos.

R E S U M O

O presente trabalho estuda a anatomia de Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841) comparando-a com Laevapex fuscus (Adams, 1841). L. diaphanus distingue-se de L. fuscus por possuir dente raquidiano com mesocones assimétricos, a vesícula seminal, a próstata e o ovoteste são menores, a pigmentação do manto é menos pronunciada. Laevapex distingue-se claramente dos gêneros sul-americanos por possuir eixo mediano de pigmentação tentacular, complexo peniano sem flagelo, com ultra-pênis desenvolvido e pênis de poro lateral. As interrelações com esses gêneros são discutidas. Pela primeira vez Laevapex é citado para o Brasil.

A B S T R A C T

This study deals mainly with the anatomy fo Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841), in comparison with Laevapex fuscus (Adams, 1841). L. diaphanus may be distinguished from L. fuscus by the asmymmetric central tooth in the radula, smaller seminal vesicle, prostate and ovotestis, less pronounced mantle pigmentation The structure of the penial complex without flagellum, with a well-developed ultra penis and lateral penis pore, and a conspicuous hollow core of black pigment in the tentacles, distinguish Laevapex very clearly fron the south America genera. The interrelationships between Laevapex and these genera are discussed. The genus Laevapex is recorded for the first time in Brazil.

I N D I C E

Agradecimentos	vi
Resumo	vii
Abstract	viii
Índice	ix
Introdução	1
I - A família Ancylidae Rafinesque, 1815	3
1.1 - Considerações históricas e Gerais	3
1.2 - Características gerais da família	7
Características conquiliológicas	7
Características anatômicas	8
II- O gênero Laevapex	12
2.1 - Histórico	12
2.2 - Características	13
Diagnose	13
Descrição	13
2.3 - Distribuição geográfica	14
III-Material e Métodos	16
IV- Resultados	21
4.1 - Taxinomia	21
Descrição	21
Sinonimia	21
4.2 - Morfologia da concha	22
4.3 - Características anatômicas	23
4.3.1 - Morfologia externa	23
4.3.2 - Morfologia interna	25
Sistema digestivo	25
Sistema excretor	27
Sistema circulatório	28
Sistema respiratório	29
Sistema nervoso e órgãos sensoriais	30
Sistema reprodutor	32

V - Discussão 36
5.1 - Posição sistemática de Laevapex 36
5.2 - Conquiliologia 37
5.3 - Morfologia externa 39
5.4 - Morfologia interna 40
Sistema digestivo 40
Sistema excretor 43
Sistema circulatório 44
Sistema respiratório 45
Sistema nervoso 47
Sistema reprodutor 48

VI - Conclusões 52

Referências bibliográficas 54

Figuras 65

INTRODUÇÃO

Os Gastropoda compreende a grande maioria do número total de espécies de moluscos, cerca de três quartos, sendo encontrados em todas as regiões do globo. De suas três subclasses - Prosobranchia, Opistobranchia e Pulmonata - nos interessamos pela última e, de modo especial pelos Basommatophora, moluscos de água doce, de concha geralmente lisa e sem opérculo, com um par de olhos situados na base do único par de tentáculos, e gonoporos masculinos e femininos separados (HYMAN, 1967). Habitam praticamente qualquer coleção de água doce, sendo encontrados em pequenos e grandes lagos, águas correntes, canais, charcos e ambientes semelhantes, depositando ovos em cápsulas gelatinosas aderidas a plantas aquáticas, pedras e objetos submersos em geral (PARAENSE, 1981).

Quando se examina a bibliografia brasileira sobre moluscos de água doce em geral, não apenas basomatóforos, verifica-se que os conhecimentos acerca desses animais são em grande parte conchológicos, com pouquíssimos trabalhos relativos à anatomia.

Dentre os prosobranchia Archaeogastropoda, a família Neritidae, com alguns representantes de água doce, têm suas espécies identificadas exclusivamente pelas características da concha (PARAENSE, 1981).

Em relação aos Prosobranchia Mesogastropoda podemos ressaltar aqueles relativos aos Ampullariidae (LOPES, 1955, 1956a, 1956b) e aos Melaniidae (IHERING, 1902, 1908). No caso dos Hydrobiidae, com 25 gêneros mencionados para a América do Sul, podemos dizer que sua sistemática é pouco conhecida sendo objeto de controvérsia entre diversos autores, conforme discutido por DAVIS (1979) e, de modo geral, o enfoque anatômico dos trabalhos se prende à morfologia do pênis (IHERING, 1885, 1895; SILVA & THOMÉ, 1981a, 1981b).

Os Pulmonata Basommatophora se fazem representar na América do Sul pelas famílias Chilinidae, Lymnaeidae, Physidae, Ancylidae e Planorbidae. Apesar de serem formas abundantes na

maioria das coleções de água do Brasil, o conhecimento da anatomia desses grupos é pequeno, sendo a literatura quase exclusivamente conchológica. À exceção da família Planorbidae, em particular as espécies de Biomphalaira (PRESTON, 1910) hospedeiras do Schistosoma mansoni (SAMBON, 1927), que por seu interesse médico e epidemiológico têm tido sua anatomia intensamente estudada, principalmente por W.L. PARAENSE através de numerosos trabalhos, pouquíssimos estudos podemos mencionar: um sobre Ancylidae (MARCUS & MARCUS, 1962), um sobre physidae (LEME, 1966), dois sobre Lymnaeidae (PARAENSE, 1976, 1982).

Tendo em vista esta quase ausência de estudos anatômicos, escolhemos para tema desta Dissertação de Mestrado a família Ancylidae, já que verificamos que para as formas norte-americanas e européias há número razoável de trabalhos, embora a maioria aborde a anatomia de modo imcompleto, porém, para as espécies sul-americanas o conhecimento é extremamente reduzido, com apenas dois trabalhos relevantes: MARCUS & MARCUS (1962) e SCOTT (1953).

WALKER (1923) já chamava a atenção para a fragilidade da classificação dos ancilídeos, devido aos poucos conhecimentos anatômicos. Quase quarenta anos depois, BURCH (1962b) disse que é surpreendente que o grupo continue desconhecido. Mais vinte anos se passam e observamos que a família continua desconhecida, embora tenha certo interesse médico porque se sabe que na Índia (BADGIL & SHAH, 1955) representantes desta família são hospedeiros intermediários do Schistosoma haematobium (BILHARZ, 1852).

Já que o esclarecimento da filogenia de uma família, assim como das afinidades entre seus vários gêneros depende do conhecimento anatômico de suas espécies, o presente trabalho procura analisar, pela primeira vez, da maneira mais completa possível a anatomia de Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841), comparando-a com Laevapex fuscus (Adams, 1841) e com outros membros da família.

I - A família Ancylidae Rafinesque, 1815 (correção por FISCHER, 1833, Manuel Conchyl: 504 de Ancylidia Rafinesque, 1815, Analyse Nature: 143)

Gênero-tipo: Ancylus Geoffroy, 1767

Espécie-tipo: Ancylus Fluviatilis Müller, 1774

1.1 - Considerações históricas e gerais:

Desde a época pré-lineana acreditou-se que os ancilídeos fossem Patella em miniatura, de águas doces, acreditando-se até que eram providos de um aparelho branquial exterior (MOQUIN-TANDON, 1855). Segundo ainda este autor, HARTMANN (1821) foi o primeiro a observar a verdeira natureza dos ancilídeos -pulmonados- respirando à maneira dos fisídeos e planorbídeos. JEFFRES (1828) identificou-os como pertencentes ao grupo dos "Limnaeadae", opinião seguida pela maior parte dos autores subseqüentes.

O primeiro conchologista a propor uma família à parte para esses animais foi RAFINESQUE (1815) que os denominou "Ancylidia". Entre os primeiros autores que seguiram esta idéia citamos MENKE (1830) que os denominou "Ancylea" e, a quem é por vezes atribuída a autoria da família. Depois, FITZINGER (1833), MAUDUYT (1839) e DUPUY (1851) os denominaram respectivamente "Ancyliens" e "Ancyléens" (in MOQUIN-TANDON, 1855).

Apesar disso, MOQUIN-TANDON (1855), ADAMS & ADAMS (1858) WOODWARD (1868) e FICHER (1883) continuaram a considerá-los, apesar de pequenas modificações em seus sistemas de classificação, integrantes da família dos Lymnaeidae.

Desde a definição de RAFINESQUE (1815), os moluscos dulciaquícolas de concha pateliforme têm sido considerados uma unidade taxinômica, a família Ancylidae, principalmente porque em grande maioria os estudos sobre esses animais são apenas conquiliológicos. Porém, alguns autores achavam que os pulmonados pateliformes não podiam pertencer todos a uma só família. Já em 1882 HUTTON retirava Latia Gray, 1849 da família, criando a família

Latiidae; seu trabalho não foi levado em consideração pelos demais autores, os quais consideravam Latia apenas sub-família (Latiinae) de Ancylidae (HANNIBAL, 1912) ou de Chilinidae (BOETTGER, 1955).

HANNIBAL (1912) usando caracteres conchológicos reconheceu quatro sub-famílias de Ancylidae: Laevapecinae, Ancylinae, Latiinae, Neoplanorbinae. Entretanto, seu sistema de classificação é bastante confuso, já que coloca um gênero numa família e o sub-gênero deste mesmo gênero em outra família, não sendo considerado pela grande maioria dos autores subseqüentes.

A segunda discordância acerca da unidade da família Ancylidae deve-se a GWATKIN (1914) que apontou a semelhança de Lanx Clessin, 1882 com os Lymnaeidae em relação à rádula e à mandíbula. Mais tarde, BAKER (1925) demonstrou através de estudos anatômicos que o gênero Lanx representava em verdade um gênero pateliforme de Limnaeidae.

Uma das contribuições mais significativas para a sistemática da família foi dada por WALKER (1917a) que reconheceu, usando caracteres conchológicos e radulares, três sub-famílias: Lancinae, Ferrissiinae e Rhodacmeinae, com oito gêneros no total. HANNIBAL (1912) já havia reconhecido mais uma sub-família, Neoplanorbinae, a qual foi posteriormente também admitida por WALKER (1918).

O mesmo WALKER (1923) fez o arranjo sistemático da família, relacionando 8 sub-famílias e 50 gêneros, ainda usando características de concha e rádula. Ainda neste trabalho foi o primeiro autor a estabelecer claramente que as diferenças encontradas na rádula de vários grupos eram uma indicação da diversidade de ancestrais e que as semelhanças conchológicas eram muito mais um exemplo de evolução paralela do que indicação de linhas comuns de descendência.

THIELE (1931) reconheceu entre os ancilídeos duas sub-famílias, criando Acroloxinae para o gênero Acroloxus Beck, 1837 dextrógiro, ao contrário dos Ancylinae, sinistrógiros. Este tipo de classificação foi seguido por HUBENDICK (1958b).

BONDENSEN (1950) estudando as cápsulas de ovos dos Basommatophora elevou os Acroloxinae ao nível de família, idéia seguida por ZILCH (1959), BURCH (1961), HUBENDICK (1962) e BASCH (1963a).

ZILCH (1960) elevou Ferrissiinae ao nível de família, idéia que não encontrou grande repercussão nos autores subsequentes.

Baseando-se no fato de que os pulmonados pateliformes são cosmopolitas, ocorrendo em habitats variados nas regiões tropicais e temperadas, BOETTGER (1944) sugeriu que a "família" seria polifilética, contendo representantes de diversas linhagens evolutivas que se tornaram pateliformes por convergência, idéia desenvolvida posteriormente por HUBENDICK (1965).

PILSBRY & BEQUAERT (1927) colocaram Protancylus nos Planorbidae (Bulininae); HUBENDICK (1958a) concorda com estes autores. Anteriormente, em 1957, este autor descreveu Patelloplanorbis, gênero pateliforme também pertencente à família planorbidae

ZILCH (1959-1960) dividiu os ancilídeos "sensu stricto" em três famílias distintas: Rhodacmeidae para Rhodacmea Walker, 1917, Ancylidae para Ancylus e Ferrissiidae para os demais gêneros. Exclui da classificação Neoplanorbis, Pilsbry, 1906, Amphigyra, Pilsbry, 1906 e Acroloxus, Beck, 1837.

BURCH (1962a) separou os ancilídeos de acordo com os músculos adutores em três grupos com conotação de sub-famílias: a) Ancylinae, para Ancylus, Ancylastrum Bourguignat, 1853 e Rhodacmea, onde o músculo adutor é contínuo, na forma de C invertido; b) Laevapecinae, para Anisancylus, Pilbry, 1924, Burnupia, Walker, 1912, Laevapex e Uncancylus, Pilsbry, 1914, com três impressões musculares, sendo que entre as duas impressões anteriores, e entre a anterior direita e a posterior, existem pequenas áreas de epitélio adesivo; c) Ferrissiinae, para Ferrissia, Walker, 1903 e Hebetancylus, Pilbry, 1914, também com três impressões musculares, porém faltando áreas adesivas entre elas. Este tipo de classificação é extremamente artificial.

BURCH (1962b), considerou as seguintes sub-famílias: Ancylastruminae, para Ancylastrum; Ancylinae, para Ancylus,

Brondelia, Bourguignat, 1862 e Rhodacmea; Ferrissiinae, Gundlachia, Pfeiffer, 1849 e Hebetancylus; Laevapecinae, para Anisancylus, Burnupia,Laevapex e Uncancylus.

BASCH (1963a) também afirmou que os ancilídeos são claramente separados em dois grupos (sub-famílias?): o primeiro com Ancylus e Rhodacmea; o segundo com Ferrissia, Hebetancylus, Laevapex, Burnupia e os pouco conhecidos gêneros tropicais. Considerou famílias à parte os Lancidae, derivados dos Limnaeidae e os Acroloxidae, talvez derivados dos Latiidae.

Mais recentemente, HUBENDICK (1978) propôs a família Ancyloplanorbidae para reunir os gêneros espirais, planispirais e pateliformes referidas aos Planorbidae e Ancylidae, reconhecendo as sub-famílias Rhodacmeinae, Bulininae (onde estão os Ancylidae) e Planorbinae.

BURCH & TOTTENHAM (1980 e BURCH (1982) continuaram a considerar os Ancylidae unidade taxinômica à parte dos Planorbidae, reconhecendo para a primeira três sub-famílias: Ancylinae, Ferrissiinae e Laevapecinae.

As considerações acerca do caráter primitivo ou especializado dos Ancylidae vem de muito tempo. Citaremos aqui apenas os trabalhos mais significativos.

PELSENEER (1901) considerou os Ancylidae animais muito especializados por causa do sistema nervoso muito concentrado, aquisição de uma brânquia secundária, perda do pulmão, deslocamento do coração e separação precoce do duto hermafrodita dando em consequência um oviduto longo. Foi o primeiro autor a mencionar claramente a proximidade entre Ancylidae e Planorbidae, baseando-se principalmente na comparação das pseudobrânquias.

HUBENDICK (1947, 1955) concluiu que os Ancylidae teriam origem comum com os Planorbidae: estes dois grupos juntamente com os Physidae e Limnaeidae são por eles denominados "higher limnic Basommatophora" ou Branchiopulmonata, sendo que Planorbidae e Ancylidae seriam os mais especializados.

BURCH (1962b) disse que a homologia do lobo anal dos Ancylidae com o lobo branquial dos Planorbidae, apontada por PELSENEER (1901) e por HUBENDICK (1947), oferece muitas dificul-

dades. O último autor citado aponta certas similaridades entre Ancylidae e Chilinidae, principalmente em relação ao lobo anal, no qual a forma do lobo e o curso do reto concordam muito bem entre essas famílias, sendo, talvez, uma indicação da primitividade dos Ancylidae.

Também BURCH (1962b) estudando o número cromossomial haplóide dos Basommatophora concluiu que os Anculidae não podem ser derivados de nenhum dos tipos de basomatóforos superiores, já que há um aumento gradual do número de cromossomos conforme se avança na escala evolutiva dos Euthyneura. O número básico haplóide dos Basommatophora é x=18 (BURCH, 1960) e nos Stylommatophora é sempre maior que x=18. Segundo este autor, o aumento do número de cromossomos entre grupos estreitamente relacionados é gradual, indicando que a evolução ocorre muito mais por aneuploidia que por poliploidia. Assim, é difícil considerar os Anculidae (x=15) como derivados, altamente especializados dos Planorbidae (x=18), como sugeriu PELSENEER (1901).

BASCH (1963a) concordou com HUBENDICK (1947) em que os ancilídeos têm como ancestrais animais pertencentes aos Planorbiadae, possivelmente da tribo "Segmentina" (HUBENDICK, 1955), aos quais denomina proto-ancilídeos.

HARRY (1964) sugeriu que os Ancylidae seriam derivados ou de vários grupos diferentes de Planorbidae e Bulinidae ou então só de Bulinidae. Baseia sua conclusão na semelhança do aparelho excretor de Ancylidae e Bulinidae.

De modo geral, BASCH (1963a), BURCH (1964) & HUBENDICK (1964), concordam sobre a presença de características primitivas e especializadas nos Ancylidae, o que, aliado ao desconhecimento da anatomia do grupo, torna a interpretação da verdadeira posição filogenética dos Ancylidae muito difícil.

1.2 - Características gerais da família:

Características conquiliológicas:

A família possui concha cônica, em forma de capuz, sendo qualificada de pateliforme, pateloide, anciliforme, "limpet-like"

ou "limpet-shaped" (figs. 1a,1b,1c). O ápice geralmente está situado no lado direito ou voltado para a direita.

De acordo com HUBENDICK (1965) e BURCH (1982)este tipo de concha é derivado de um ancestral enrolado.

A concha apresenta coloração variada, desde o amarelo pálido até o castanho escuro; segundo BASCH (1963a) esta variação é devida a substâncias que impregnam o perióstraco. Podemos observar também uma escultura de finas linhas concêntricas, que correspondem às linhas de crescimento e uma escultura radial, ao ápice à borda. Nem sempre a escultura radial é evidente.

Algumas populações de ancilídeos possuem, além da concha anciliforme, outro tipo de concha, na qual se forma um septo que fecha aproximadamente dois terços da abertura. Esta forma é denominada septada ou gundlaquióide (figs. 1d, 1e, 1f)

Características anatômicas:

A família Ancylidae, sendo derivada de ancestrais com concha de enrolamento sinistrógiro possui o arranjo da morfologia do corpo sempre sinistrógiro, isto é, a pseudobrânquia, a abertura pulmonar, as reprodutivas e a excretora estão sempre situadas no lado esquerdo do corpo do animal. Estas características são suficientes para distinguir os verdadeiros ancilídeos dos moluscos pateliformes de outras famílias, como Acroloxidae e Lymnaeidae (Lancinae), que possuem organização corporal dextrógira; não são porém suficientes para distinqui-los dos Planorbidae pateliformes, pois, sendo famílias estreitamente relacionadas (HUBENDICK 1978), também possuem organização sinistrógira. A distinção pode ser feita observando-se algumas características anatômicas; o rim dos planorbídeos paletiformes tem forma de U e uma única impressão muscular é visível, na metade posterior do manto (HUBENDICK , 1957).

O animal apresenta cabeça bilateralmente simétrica com dois tentáculos cilíndricos que se afilam e não são muito longos. Pé curto e oval, não terminando em ponta e não se estendendo além dos limites da concha.

Cavidade palial reduzida, de forma ligeiramente triangular, no lado esquerdo do corpo. O complexo palial é muito reduzido, sendo representado pelo rim e pelo sofrádio. O rim comunica-se com o espaço pericardial através de um duto renopericárdico de tamanho variável conforme as espécies. O ureter é longo e estreito, com flexuras no sentido ântero-posterior do corpo que formam um padrão constante ("serpentine-tipe") considerado característico da família (BASCH, 1959a; HUBENDICK, 1964). O osfrádio se localiza anteriormente ao músculo adutor anterior esquerdo.

Pseudobrânquia sempre presente, com um ou dois lobos mais ou menos pregueados, de forma triangular. Quando em número de dois o lobo superior é sempre menor que o inferior (HUBENDICK, 1964).

Tubo digestivo: boca guarnecida de mandíbulas que consistem de numerosas placas que margeiam a cutícula do átrio bucal, com aspecto de ferradura; as placas dorsais podem se fundir numa peça sólida. Bulbo bucal relativamente bem desenvolvido, com o esôfago saindo da parte superior e anterior, passando pelo anel nervoso e alargando o seu diâmetro antes de chegar ao estômago. Existe um par de glândulas salivares fusionadas posteriormente que passam por fora do anel nervoso. Da parte posterior do bulbo bucal projeta-se o saco da rádula; rádula do tipo primitivo, com dentes pequenos, numerosos, relativamente simples e similares em todas as fileiras, sendo muito similar à rádula dos Planorbidae (BASCH, 1962). Dente central geralmente tetracúspide, sendo as cúspides centrais maiores.

O intestino tem disposição geral comum aos basomatóforos límnicos superiores, com duas alças intestinais; logo no seu início há um ceco que se dirige para a esquerda, seguindo a primeira flexura intestinal, terminando na altura do esôfago. A primeira volta intestinal descreve um semicírculo para a esquerda, passa para a direita, sobre a parte dorsal do estômago, onde forma uma volta semicircular, e de novo para o lado esquerdo, continuando-se com o reto que passa pelo lobo superior da pseudobrânquia, o qual recebe o nome de lobo anal.

O sistema reprodutor também apresenta um padrão mais ou

menos constante com uma série de projeções saculiformes ou digitiformes que vão formar as glândulas anexas. O ovoteste, de forma e número variáveis de divertículos não-ramificados, ocupa o ápice do corpo do animal.

O canal hermafrodita apresenta projeções variáveis que formam a vesícula seminal; em continuação chega-se à encruzilhada genital, onde desemboca o duto da glândula de albúmem e de onde partem os dutos da próstata e da glândula nidamental. Logo abaixo da encruzilhada genital o sistema reprodutor é completamente diáulico; a parte masculina compreende uma próstata ramificada, um canal deferente e um complexo peniano, sendo este muito variável: pode haver pênis desenvolvido ou não, presença ou não de ultrapênis e flagelo. A abertura genital masculina está situada perto da base do tentáculo esquerdo. Algumas populações apresentam elevado índice de afalia (HOFF, 1940; BASH, 1963).

A parte fminina compreende a glândula nidamental, útero, vagina e espermateca. A abertura genital feminina está situada em frente à base da pseudobrânquia e a vagina se dirige para a frente do animal onde, na altura da região nucal, voltada abruptamente formando com o útero um ângulo de 180°. A espermateca tem forma variável, com um corpo geralmente arredondado, e o seu canal tem origem como uma bifurcação da vágina logo acima da abertura genital.

O sistema nervoso central é altamente concentrado em todos os ancilídeos, com grande margem de variação individual relativa ao tamanho dos gânglios e das comissuras.

Quando todos os gânglios do anel circum-esofágico estão evidenciados, não fusionados, podemos contar nove gânglios: um par de gânglios cerebrais, que são os maiores, situados acima do esôfago; um par de gânglios parietais abaixo do esôfago; um par de gânglios pleurais, entre os cerebrais e parietais, conectados aos gânglios pediosos; um par de gânglios pediosos; um gânglio visceral, no lado esquerdo, ligado aos gânglios parietais. Adicionais ao anel periesofagiano são os gânglios bucais, situados a cada lado do esôfago e conectados aos gânglios cerebrais.

As variações no número de gânglios se devem principalmente à comissura pós-pleural (um par de gânglios parietais e um visceral) que pode apresentar de 1 a 3 gânglios conforme o grau de fusão, que é típico de cada gênero. Também os gânglios pleurais podem não ser evidentes ou são extremamente reduzidos (HUBENDICK, 1964).

Em associação com o sistema nervoso temos estruturas sensitivas: os olhos, o osfrádio e os estatocistos, estes situados na parte dorsal dos gânglios pedioso.

II - O gênero Laevapex

Laevapex Walker, 1903

Syn: Haldemania Clessin, 1882;non Tryon 1862

Espécie-tipo: Ancylus fuscus Adams, 1841

2.1 - Histórico:

WALKER (1903) dividiu o gênero "Ancylus" norte-americano em duas seções: a primeira, Laevapex, com espécie-tipo Ancylus fuscus Adams, 1841 e a segunda, Ferrissia, com espécie-tipo Ancylus rivularis Say, 1817.

Nesta divisão ambas as seções possuíam o mesmo valor, ou seja, estavam no mesmo nível de hierarquia sistemática. No estabelecimento dessas seções o autor supracitado baseou-se em características conchológicas: Laevapex, com concha regularmente elíptica dirigido para a direita na parte posterior da concha, habitaria ambientes lênticos tais como lagos, lagoas e rios com correnteza de velocidade baixa, enquanto que nos ambientes lóticos, rios de drenagem rápida, seria substituída pela seção Ferrissia. Esta seção caracteriza-se por uma estriação radial extremamente fina do ápice e, de modo geral, conchas mais altas que as de Laevapex.

HANNIBAL (1912), em um trabalho extremamente confuso sobre a família Ancylidae, elevou Laevapex a categoria genérica considerando Ferrissia sub-gênero deste.

WALKER (1917) comentou que a classificação de HANNIBAL é... "absolutely futile and must be entirely disregarded"..., e, ao rever as espécies de ancilídeos norte-americanos com base nos caracteres da concha, rádula e mandíbula, elevou Ferrissia à categoria genérica e considera Laevapex sub-gênero do primeiro, invertendo assim a classificação de HANNIBAL (1912). Justificou sua classificação dizendo que Ferrissia apresenta um tipo de rádula dos mais primitivos entre os ancilídeos e distribuição geográfica mundial, enquanto o segundo, Laevapex, é restrito à América do Norte devendo ser por isso um ramo divergente do estoque ancestral de Ferrissia.

Ainda WALKER (1920) estabeleceu a identidade de Haldemania Clessin, 1882 com Laevapex Walker, 1903 ao estudar a espécie tipo do primeiro, Ancylus obscurus Haldeman, 1844 e concluir que é idêntica a Ancylus fuscus Adams, 1841. Além disso, Haldemania era nome pré-ocupado, usado por Tryon desde 1862 para um molusco da família Viviparidae, depois colocado em sinonimia de Lioplax Troschel, 1856 (THIELE, 1931).

A opinião de WALKER prevaleceu entre os estudiosos do grupo até que BASCH (1959a), estudando as características anatômicas de Ferrissia (Laevapex) fusca e comparando-a com Ferrissia (Ferrissia) tarda, elevou Laevapex ao nível genérico. A principal diferença entre os dois gêneros está na ausência de flagelo em Laevapex.

BASCH (1962) estudando as rádulas de ambos os grupos diz que são extremamente similares, indicando relação filogenética próxima. Em 1963a, considerando as diferenças da genitália, da concha, distribuição geográfica e hábitos, sugere que o gênero neotropical Hebetancylus representa a forma intermediária entre Ferrissia e Laevapex, do qual o último evoluiu por perda de flagelo.

BURCH (1962b), comparando o número básico haplóide de cromossomos de Laevapex (x=17) com os dos Ancylinae e Ferrissiinae (x=15) afirma que há diferenças básicas, sugerindo a criação da família Laevapecidae, corroborando assim a proposta de HANNIBAL (1914).

2.2 - Características:

Diagnose:

Concha regularmente elíptica, ápice liso, ligeiramente dirigido para a direita, na parte posterior da concha. (WALKER, 1903). Complexo peniano sem flagelo, pênis de poro lateral(BASCH 1959).

Descrição:

Animal dentro do padrão geral já descrito para a família. Massa Visceral um pouco deslocada, ocupando parte do lado direireito do pé. Manto com pigmentação bem acentuada, sendo que esta

falta apenas no bordo do manto e nas áreas de inserção muscular. Linha axial de pigmentação nos tentáculos considerada característica exclusiva do gênero. Pseudobrânquia com dois lobos. Músculos adutores com superfície dorsal de formas mais ou menos elíptica, com pequenas superfícies adesivas intermediárias. Cavidade palial profunda, em relação à família, alcançando a linha mediana do corpo. Duto reno-pericárdio relativamente longo. Mandíbulas com peça dorsal única e partes laterais formadas de 20 a 25 placas imbricadas em fileira única. Rádula com dente central tetracúspide, sendo as cúspides centrais maiores e do mesmo tamanho . Os primeiros possuem quantro cúspides e algumas cúspides minúsculas adicionais, sendo que o número de cúspides nos dentes aumenta em direção à margem da rádula. Dentes marginais multicúspides Estômago bem desenvolvido, região pilórica com um ceco e um poro da glândula digestiva. Órgão cupulador típico do gênero: prepúcio de parede espessa, pigmentada, ultra-pênis bem desenvolvido, podendo haver sarcobelo, pênis com poro lateral, ausência de flagelo. No sistema nervoso a comissura pós-pleural apresenta três gânglios: um par de parietais e um gânglio visceral (BASCH, 1959a, 1963a).

2.3 - Distribuição geográfica:

Segundo BASCH (1959a, 1963a) e BURCH & TOTTENHAM (1980) o gênero, com suas duas espécies: L. fuscus e L. diaphanus é restrito à América do Norte, distribuindo-se de modo geral a este dos "Great Plains".

A seguir, temos a distribuição de cada espécie, segundo os dados da literatura (fig. 2a):

a) Laevapex fuscus (Adams, 1841)

Estados Unidos e Canadá, a este dos Great Plains;
área dos Grandes Lagos (BASCH, 1963a; CLARKE, 1973; BURCH & TOTTENHAM, 1980);
Flórida (PILSBRY & JOHNSON, 1896; BACH (1963a);
Ontario (BAKER & CAHN, 1931);
Iowa (SHIMEK, 1935; CLARKE, 1973);
Kansas (LEONARD, 1959; CLARKE, 1973);

Oklahoma (BRANSON, 1961; CLARKE, 1973);
Massachusetts (ADAMS, 1841, BINNEY, 1865);
Tennessee (HALDEMAN, 1844);
Illinois (PILSBRY, 1896);
Michigan (WALKER, 1903);
Georgia (BASCH, 1963a);
Wisconsin (BAKER, 1928).

b) Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841)

Delaware (WALKER, 1903);
Ohio (HALDEMAN, 1841; WALKER, 1903);
Illinois (WALKER, 1903);
Tennessee (WALKER, 1903);
Georgia (BASCH, 1963a; WALKER, 1908);
Alabama (BASCH, 1963a; WALKER, 1908);
Arkansas (BASCH, 1963a).

Ao examinarmos as figuras 2a e 2b notamos que Laevapex é casracterístico da América do Norte, tendo suas espécies assinaladas em vários estados do leste. Observa-se também que o conhecimento da real distribuição de L. fuscus e L. diaphanus é precário. BASCH (1963a) sugere que o gênero deve ocorrer em toda a área a leste dos Estados Unidos, sendo delimitado pelo rio Mississipi. Sua presença nos estados a oeste deste rio, como Kansas e Oklahoma, deve ser o resultado de introdução ou dispersão bem mais recente.

Segundo ainda este autor, a área de origem deve ter sido a Flórida, de onde foi distribuído por todo o leste através de aves aquáticas que usam a Rota Atlântica.

III - Material e Métodos

Os animais utilizados neste trabalho, cem exemplares, são provenientes dos aquários do Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz. Estes aquários medem 50x30x35cm, não possuem aeração e são protegidos por uma tela de nylon. Possuem quantidade e espécies variadas de plantas aquáticas, entre as quais, Elodea sp., Valisneria sp. e Salvinia sp., sendo que as plantas são muitas vezes trazidas dos lagos e charcos existentes nos terrenos do Instituto, onde os animais também são encontrados; estes aquários destinam-se à criação de planorbídeos e alguns à criação de pilídeos (Pomacea sp.).

Os ancilídeos são encontrados em todas as situações disponíveis; isto é, rastejam sobre o fundo, enterrando-se às vezes; sobre as paredes laterais, rapando a camada de algas; sobre e sob as folhas dos vegetais; sobre as conchas dos planorbídeos e pilídeos e também na película superficial da água.

O material estudado encontra-se depositado nas seguintes instituições segundo a lista abaixo:

a) Museu Nacional do Rio de Janeiro: 1 lote de 10 conchas, registrado sob o número Col. Mol. MN nº 4865.

b) Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro: 1 lote de 10 conchas, registrado sob o número 4071.

c) Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Setor Zoologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; todo o restante do material utilizado na pesquisa, ou seja, conchas, rádulas e mandíbulas, preparações do complexo palial e complexo peniano, preparações anatômicas, animais inteiros, lâminas histológicas e animais emblocados para futuros estudos histológicos e histoquímicos.

Cada animal foi estudado no aspecto conquiliológico e anatômico para fins de descrição, a concha deve ser orientada com a abertura para baixo e a parte posterior voltada para o observador. Assim, o lado direito e o lado esquerdo do animal correspondem à direita e à esquerda do observador. Usam-se então

na descrição os termos porção anterior, porção posterior, lado esquerdo, lado direito, peritrema ou borda e ápice. Observa-se ainda uma escultura concêntrica, que corresponde às linhas de crescimento e uma escultura radial, que vai do ápice à borda.

Na descrição da conha usam-se ainda três medidas; comprimento: é a distância da borda anterior à borda posterior; largura: distância da borda direita à borda esquerda; altura: distância perpendicular do ápice à abertura da conha.

As conchas foram limpas com solução diluída de ácido oxálico (WALKER, 1903) e para sua medição utilizou-se paquímetro Steinmeyer Micro S.1920.

Os espécimens destinados à dissecção foram primeiramente anestesiados em solução de Nembutal a 0,1%, processo este que levava de 3 a 4 horas para animais de tamanho médio (4mm) e até 9 horas para os grandes (5mm). Quando ao serem tocados com um estilete não desmonstravam nenhuma reação, eram então retirados da concha e fixados no líquido conservador-clarificador de Railliet Henry, sendo dissecados no mínimo após 24 horas de fixação.

BASCH (1959a) recomenda a fixação em Bouin e posterior estocagem em álcool etílico a 70°GL, porém verificamos que o material tende a endurecer dificultando a dissecção. A fixação e conservação em Railliet-Henry mostrou-se mais favorável.

As dissecções foram realizadas em pequenas placas de Petri, com o animal em uma ou duas gotas de Railliet-Henry, e usando-se lupa estereoscópica Zeiss 474622-9900, com um aumento de 5 a 100 vezes. Os instrumentos utilizados foram estiletes finíssimos confeccionados com alfinetes entomológicos e pinças Dumont nº 5 e nº 3C.

Para realçar os detalhes da anatomia usou-se como corante o lugol. Os desenhos foram feitos com auxílio de câmara clara Zeiss, acoplada à lupa.

Além da dissecção e observação direta sob binocular, alguns órgãos ou conjuntos de órgãos tais como complexo peniano, complexo palial e sistema genital foram montados em glicerina, corados ou não pela orceína acética, e observados ao mocroscópio

ótico Zeiss, com aumento até 1000 vezes.

Cinco exemplares foram isolados em cubas de capacidade de 250ml, cobertas com placa de plástico perfurada, para a observação de possíveis modificações no sistema genital.

Desovas foram recolhidas colocando-se lâminas de vidro nos aquários, para a obtenção de dados sobre a reprodução e acompanhamento do animal desde a eclosão.

Os animais destinados aos cortes histológicos foram também anestesiados em Nembutal e depois fixados em Bouin nas seguintes percentagens:

- sol. aquosa saturada de ácido pícrico - 75ml
- formol - 20ml
- ácido acético glacial - 5ml

Os animais permaneceram nesta solução por 12 horas, quando então foram retirados e submetidos à desidratação para posterior inclusão em parafina, segundo as técnicas fornecidas por Langeron (1949). A desidratação realizou-se através de 2 passagens de 60 minutos em álcool etílico a 90°GL e em seguida 3 passagens de 30 minutos em álcool butílico a 100°GL. O uso do álcool butílico elimina a passagem em xilol porque além de desidratar, é miscível à parafina.

O meio de inclusão foi uma mistura de parafina (850gr.), estearina (100gr.) e cera de abelha (50gr.), sendo realizadas 3 passagens de 30 minutos cada, na estufa a 60°C até a inclusão definitiva e blocagem. Estas etapas foram realizadas no Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz. As etapas seguintes, secionamento, tratamento e colagem dos cortes; desparafinação, coloração e montagem foram realizadas no Departamento de Biologia Animal e Vegetal do Instituto de Biologia da UERJ.

Nestas etapas acima mencionadas foram também seguidas as técnicas fornecidas por Langeron (1949).

Os cortes, com a espessura de 5um, foram feitos em micrótomo automático de guia Leitz Wetzlar 25186.

A seguir damos um resumo do processamento.

1 - Tratamento e cologem dos cortes:
   a) Lâminas lavadas previamente em álcool-ácido.
   b) Adesivo (albumina de Mayer) passado num leve filme sobre a lâmina.
   c) Colagem dos cortes seriados.
   d) Secagem em placa térmica a 40°C.

2 - Eliminação da parafina:
   a) 2 passagens em xilol.
   b) 3 passagens em álcool 90°GL, 80°GL, 70°GL.
   c) Reidratação em água.
   d) Lavagem em carbonato de lítio a 1% até descolorir
   e) Lavagem em água.

3 - Coloração:
   a) Hemalumen de Mayer durante 5 minutos.
   b) Lavagem em água.
   c) Diferenciação em álcool-ácido durante alguns segundos.
   d) Lavagem
   e) Eosina aquosa a 1% durante 1 minuto.
   f) Lavagem.
   g) Diferenciação em álcool a 70°GL.
   h) Desidratação em álcool a 90°GL.
   i) Desidratação em álcool a 100°GL.
   j) Xilol.

1) Montagem em bálsamo do Canadá

Os cortes histológicos foram examinados em microscópio binocular Zeiss usando-se aumentos de 63 a 1000 vezes, e desenhados com auxílio de câmara clara, utilizando-se um micrômetro objetiva Zeiss adaptado à platina do microscópio.

O processamento histológico não tem como objetivo a histologia do animal e sim a anatomia microscópica, como um auxílio na interpretação das interrelações entre os órgãos e de suas características histológicas básicas.

Também foram realizadas preparações de rádulas, dissociando-se do bulbo bucal em potassa a 5% na estufa a 40°C. Após a liberação das rádulas, estas foram abundantemente lavadas em água e montadas em glicerol, sem qualquer método de coloração. Preferiu-se esta montagem simples porque verificamos que o manuseio da rádula, bastante acentuado nos processos comuns de coloração e montagem desta estrutura, acabam por danificá-la, devido a seu pequeno tamanho.

Todo o processamento histológico e os desenhos foram realizados pela autora.

IV - Resultados

4.1 - Taxinomia:

Mollusca
Gastropoda
Pulmonata
Basommatophora
Lymnaeacea
Ancylidae Rafinesque, 1815
Laevapecinae Hannibal, 1912
Laevapex Walker, 1903
Laevapex diaphanus, (Haldeman, 1841)

Descrição: "Shell thin in texture, diaphanous, veru wide nearly circular, depressed; apex obtuse, almost central: slope scarcely convex. Color very pale olivaceus, translucent, aperture white. Dimensions: long.5.5, lat.4.5, elv. 2 millim. Geographical distribution: discoverred in Ohio, by Mr. Anthony. Observations: Distinguished by its circular and flattened form; and central, inconspicuous apex". (HALDEMAN, 1844, redescrição, baseada em WALKER, 1903 e BASCH, 1963a).

Sinonimia:

Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841)

Ancylus diaphanus HALDEMAN, 1841. Mon.of.the limn.Nort, Am.3; HALDEMAN, 1844. Mon.of freshwater univalve Moll.UnStates(7): 8, pl.1, fig.4 (redescrição); BINNEY, 1865. Land and Freshw. Shells of N orthamerika II: 141,fig.235; ADAMS &

ADAMS, 1858. Genera of recent Mollusca II:266; CLESSIN, 1882. Die Familie der Ancylinen. In Martini & Chemnitz'Syst.Conch.Cab.,1(6):16,t.2 fig.27-30; WALKER, 1902. Nautilus, 16(8):88; WALKER,1903. Nautilus, 17(2): 17-18, pl.II, fig.13-18.

Ancylus hemisphaericus WALKER, 1908. Nautilus, 21:140, pl.IX, figs.14-16.

Ferrissia hemisphaerica,WALKER, 1918. Miscel.Publ.Mus. Zool.Univ.Mich., 6:120.

Ferrissia diaphana,WALKER, 1918. Miscel.Publ.Mus.Zool. Univ.Mich., 6:120.

Laevapex hemisphaericus,BASCH, 1962 Nautilus, 76:31.

Laevapex diaphanus,BASCH, 1963a. Bull.Mus.Comp.Zool., 129(8):420; HUBENDICK, 1964. Got. Vetensk. Samh. Handl., 9B(6):37-42; BURCH & TOTTENHAM, 1980. Trans.POETS Soc., 1(3)

4.2 - Morgologia da concha:

Concha regularmente elíptica, translúcida, desde incolor até levemente amarelada. Ápice muito inclinado para a direita , projetando-se além da margem; em alguns exemplares o ápice atinge apenas a margem, não a ultrapassando. Ápice liso, arredondado, e na maioria das espécimens observados encontra-se erodido . A concha apresenta linhas concêntricas e radiais regulares que são mais nítidas na porção anterior (fig.1a,1b,1c). Muitas vezes acha-se recoberta de algas e outras vezes por colônias de rotíferos e protozoários ciliados coloniais.

O maior exemplar observado atingiu 5,00mm de comp.x2,94mm de larg.. A média está em torno de 3,35 x 2,00mm.

Durante a realização das pesquisas apenas uma concha septada foi observada, no estado "gundlachioide" (figs. 1d, 1e, 1f) segundo a terminologia proposta por DALL (1904, 1911).

Damos a seguir as medidas de 10 conchas escolhidas ao acaso, depositadas no Departamento de Biologia Animal e Vegetal da UERJ.

Concha	comp. (mm)	larg. (mm)	alt. (mm)
1	3,70	2,48	1,30
2	3,27	2,43	1,17
3	2,85	1,82	0,98
4	2,43	1,50	0,89
5	2,37	1,58	1,00
6	3,43	2,25	1,21
7	2,67	1,80	1,06
8	3,55	2,21	1,21
9	2,83	1,87	1,27
10	4,43	2,61	1,67

4.3 - Características anatômicas:

4.3.1 - Morfologia externa:

Corpo apresentando as regiões comumente estabelecidas para os moluscos: cabeça, pé, massa visceral e manto (fig.3a, 3b).

Cabeça bilateralmente simétrica, com tentáculos de aproximadamente um terço do comprimento do corpo do animal, os quais possuem um eixo mediano de pigmentação escura. Na base dos tentáculos estão os olhos, sésseis, característica fundamental dos basomatóforos. Na superfície ventral da cabeça encontramos a boca, cincundada pelos lobos laterais do velo; observam-se também as peças quitinosas da mandíbula (fig. 3a, 3b).

Pé muscular e ovalada não ultrapassando os limites da concha; porção posterior não-afilada. Estreitamente ligados à musculatura do pé temos os músculos adutores, dois anteriores e um posterior, cujas regiões de inserção na concha são facilmente visíveis através desta. Existem pequenas áreas adesivas entre as

inserções musculares anteriores (fig. 4).

A massa visceral concentra-se na região do pé, sendo recoberta pelo manto que apresenta um padrão de pigmentação constante, concentrando-se a pigmentação na parte mais apical e no lado esquerdo (fig. 3b).

No espaço entre o manto e o lado esquerdo do animal encontramos uma projeção em forma de lamela, triangular: é a pseudobrânquia, que apresenta dois lobos; um maior com 4 a 5 pares de pregas, lobo infrapalial, e um menor, praticamente sem dobras, o lobo suprapalial ou anal, já que em sua base passa a parte terminal do reto e o ânus (fig. 5).

No lado esquerdo do corpo do animal cinco aberturas podem ser observadas: o poro genital masculino, o poro genital feminino, o ânus, o nefridioporo e a abertura da cavidade palial.

Na base do tentáculo esquerdo está a abertura genital masculina, difícil de ser visualizada. À frente do pseudobrânquia duas aberturas podem ser visualizadas: a fenda palial, que dá entrada à cavidade palial de forma triangular e, puxando-se a pseudobrânquia para cima e para trás, podemos observar a abertura genital feminina. Na porção anterior do lobo superior da pseudobrânquia encontramos o ânus.

Em exemplares pouco pigmentados podemos observar por transparência o tubo excretor e o nefridioporo, na parte posterior do teto da cavidade palial.

Analisando a microanatomia, observamos que toda a superfície corporal e o manto estão recobertos por epitélio escamoso, o qual apresenta diferenciações em áreas determinadas.

No pé, a sola apresenta-se com epitélio cilíndrico ciliado que ao microscópio ótico tem o aspecto característico de "borda estriada", com núcleos basais, e numerosas glândulas unicelulares sub epidérmicas altamente basófilas (fig. 16, 17).

No manto, nas priximidades do bordo, o epitélio pavimentoso eleva-se progressivamente até tornar-se cúbico, com núcleos de tendência central (fig. 20).

Na região dos olhos o epitélio também torna-se cúbico (figs. 16, 17, 19).

Outra diferenciação encontramos na região do osfrádio, em que o epitélio se invagina e as células tornam-se progressivamente cilíndricas, providas de longos cílios (figs. 23, 24).

A superfície corporal esporadicamente apresenta grandes células glandulares, fortemente basófilas (fig. 19).

4.3.2 - Morfologia interna:

Sistema digestivo:

Constituído das seguintes partes: boca, com mandíbula ; bulbo faringeano com rádula, esôfago, ceco, intestino, reto e ânus. Como anexos temos as glândulas salivares e a glândula digestiva (figs. 6a, 6b).

O átrio bucal se acha revestido por epitélio cilíndrico, com núcleos tendência basal, o qual apresenta como proteção uma substância córnea altamente refringente (figs. 16, 18). Depois de passar pela boca e átrio bucal, chega-se à faringe muscular ou bulbo bucal, onde se encontra a cavidade bucal com a rádula. Aqui a substância córnea desaparece e o epitélio torna-se mais baixo, tendendo a cúbico (fig. 17).

O esôfago começa na parte superior e anterior do bulbo bucal e se dirige para trás, passando por dentro do anel nervoso e se alargando antes de chegar ao estômago (figs. 22,23,25). Seu epitélio é cilíndrico ciliado, com células de altura variável , formando uma espécie de pregueamento e dando à sua luz um aspecto estrelado (figs. 22, 23). Após passar pelo anel periesofagiano, quando há uma duplicação de seu diâmetro, a luz perde o aspecto estrelado porém a altura variável de seu epitélio permanece (fig. 25).

Na porção posterior do bulbo bucal, abaixo do esôfago, encontramos o saco da rádula, ou núcleo gerador da rádula (figs. 6a, 6b).

As glândulas salivares são simples, com os dutos entrando na cavidade bucal depois da saída do esôfago (fig. 19). São fusionados posteriormente, atingindo a região mediana do esôfago alargado, passam por fora do anel nervoso e seu terço posterior pende para o lado direito do animal (figs.20,22,23,25). São formados por uma única camada de células de tendência cúbica que circundam uma luz irregular. As células se apresentam com aspecto variável, do granuloso ao vesiculoso (fig. 21).

O esôfago chega ao estômago em sua face inferior, abrindo-se em uma região não musculosa que recebe o nome de papo ou porção cardíaca (figs. 6a, 6b). Logo após temos o estômago muscular. Dorsalmente a região muscular do estômago se comunica com uma região membranosa denominada piloro ou porção pilórica, onde se observam três aberturas distintas: o poro do ceco, o intestino e a abertura da glândula digestiva (figs. 7a, 7b). O estômago forma com a sola do pé um ângulo de aproximadamente 45°. Possui epitélio cilíndrico, com núcleos ovais de tendência basal, sendo circundado por oito faixas musculares lisas, que se alternam em faixas circulares e longitudinais (figs. 27, 28, 29). Não se observam elementos glandulares na parede do estômago.

O ceco é uma projeção digitiforme que corre logo abaixo do intestino, seguindo a direção da primeira volta intestinal e terminando na altura do esôfago (figs. 72,7b). Seu epitélio é cilíndrico, acentuadamente basófilo, e se eleva em duas cristas à maneira de tiflossole; em seu interior observamos um cordão cilíndrico de substância amorfa pouco refringente (fig. 27).

Logo no início do intestino, ao sair do piloro, observa-se uma bolsa arredondada de tamanho variável, oposta ao ceco, aqui chamada bolsa inominada (fig. 7a).

O intestino tem o aspecto normal apresentado por todos os ancilídeos, com duas alças intestinais. A primeira volta descreve um semi-círculo para a esquerda, passa da esquerda para a direita, sobre a parte dorsal do corpo, onde forma outra volta semicircular e de novo para a esquerda sem se cruzar com a alça anterior (fig. 6a, 6b), descendo quase em linha reta até a extremidade posterior do lobo suprapalial, onde o reto penetra em sua

base, percorrendo-a até a extremidade anterior, onde se abre o ânus (fig. 5).

A parede intestinal apresenta células desde cilíndricas até com tendência a cúbicas, muito semelhante ao esôfago. O reto possui células, ciliadas (figs. 27, 28, 29).

A glândula digestiva é o maior órgão do corpo. É um saco lobulado, geralmente com dois lobos bem evidentes, de lume central contínuo entre seus divertículos. Envolve o ovoteste, parte da alça intestinal direita, vesícula seminal e recobre parcialmente o estômago, ceco e glândula de albúmen.

Os divertículos apresentam uma parede formada de uma única camada de células arredondadas, de aspecto vesiculoso até granuloso, às vezes com grandes vacúolos. Material alimentar é visto com frequência no interior da glândula.

Rádula com dente central tetracúspide sendo as cúspides medianas maiores e a cúspide central esquerda maior que a direita (fig. 10). Os quatro primeiros laterais possuem quatro cúspides dominantes e parece não haver cúspides menores entre elas. A partir do quinto dente, além das cúspides dominantes aparecem pequenas cúspides adicionais que aumentam de número em direção à margem da rádula. A transição de laterais para marginais se faz gradualmente, podendo-se contar cinco dentes marginais. Fórmula radular em torno de 17.1.17.

A mandíbula consiste de uma placa dorsal com 18 placas fusionadas. As placas laterais apresentam cerca de 21 placas ligeiramente arredondadas e imbricadas que se dispõem em fileira única (fig. 8).

Sistema excretor

Está situado no teto da cavidade palial, próximo à borda do manto, entre o músculo adutor anterior esquerdo e o músculo adutor posterior, podendo ser inscrito num polígono regular cujo maior comprimento corresponde à abertura palial. O órgão é claramente visível através do fino epitélio ventral do manto e é vagamente delineado pelo padrão de pigmentação do epitélio dorsal do

manto (fig. 3b).

O sistema excretor (fig. 10) é um órgão tubular que apresenta um padrão constante dentro da família ("Serpentine-tipe"); a parte mais alargada situa-se ao lado e atrás do pericárdio, no fundo da cavidade palial. A porção tubular apresenta seis flexuras ou dobras: a primeira está situada nas proximidades do músculo posterior, a terceira e a quinta nas proximidades do músculo adutor anterior esquerdo, a segunda e a sexta flexuras são centrais e apresentam variáveis de angulação, dependendo talvez do grau de contração do animal ao ser fixado.

A porção excretora do rim, sacular, próxima ao pericárdio, vai até a altura da terceira flexura e nos animais vivos é facilmente reconhecida pelo seu aspecto vesiculoso; comunica-se com o espaço pericardial através de um duto renopericárdio aproximadamente paralelo ao bordo do manto.

A porção terminal é arredondada e contém o nefridioporo que, às vezes, se situa numa pequena projeção tubular.

Histologicamente as paredes do tubo excretor são compostas por uma só camada de células cilíndricas, as quais apresentam aspectos diferentes conforme a região: as células da região proximal, excretora, são mais baixas, tendo a cúbicas, com os núcleos em posição central; as células da região distal, tubular, são mais altas, com os núcleos tendendo a periféricos, isto é, próximos ao lume do tubo renal (figs. 28, 29).

Sistema circulatório:

O sistema circulatório é similar ao de todos os ancilídeos, sendo composto por um coração de duas cavidades (fig. 10), uma aorta e alguns vasos sanguíneos bem definidos que não são observáveis à dissecção sob lupa mas que são perfeitamente evidenciados nos cortes histológicos (figs. 26, 27): infelizmente, foi impossível acompanhar o trajeto desses vasos. Além disso, o animal apresenta várias lacunas ou seios venosos indefinidos dispersos pelo corpo.

Entre os dois músculos adutores anteriores encontra-se uma fina membrana (membrana de Andrê), separando o corpo em cavidade cefálica e cavidade visceral.

O coração encontra-se envolvido pela membrana pericárdia e o espaço pericardial comunica-se com a porça sacular do rim através de um duto renopericárdico curto, que segue um trajeto aproximadamente paralelo à borda do manto (fig. 10). A aurícula em forma de funil comunica-se com o seio venoso marginal; o ventrículo, separado da aurícula através de uma válvula aurículo-ventricular, dá origem a uma aorta dorsal ao estômago na qual não se observou nenhuma bifurcação.

Sistema respiratório:

O principal órgão da respiração é a pseudobrânquia, órgão foliáceo, de forma triangular, com um lobo inferior intensamente pregueado e um lobo superior menor, situado no lado esquerdo do animal, entre o corpo e o manto (fig. 3b). Na base da pseudobrânquia corre a parte terminal do reto e, em sua parte anterior, abre-se o ânus, de modo que o lobo superior é denominado lobo anal e o maior, lobo respiratório (fig. 5).

Histologicamente é uma estrutura delicada, recoberta com epitélio escamoso a cuboidal circundando grandes células vacuoladas. Fibras musculares são observadas indo de um epitélio a outro (figs. 27, 28, 29).

A margem da pseudobrânquia apresenta-se tubular, formando um seio venoso que se comunica com o seio venoso marginal.

A cavidade pulmonar apresenta-se dorsal à pseudobrânquia, sendo reduzida em relação à de outros basomatóforos. Sua abertura, em forma de fenda, vai do músculo adutor anterior ao músculo adutor posterior e, em profundidade, alcança em sua região anterior a linha mediana do corpo e, depois, diminui gradativamente dando à cavidade palial uma forma triangular.

Também podemos considerar como parte do aparelho respiratório a superfície corporal em contato com o ambiente.

Sistema nervoso e órgãos sensoriais

O sistema nervoso central está formado por onze gânglios: um par de gânglios cerebrais situados acima do esôfago, ligados pela comissura cerebral; um par de gânglios bucais, situados no dorso da massa bucal e ligados aos gânglios cerebrais através da comissura buco-cerebral; um par de gânglios pleurais extremamente pequenos, situados ao lado do esôfago e conectados anteriormente com os gânglios cerebrais e com os pediosos e, posteriormente, com os gânglios parietais; um gânglio abdominal ou visceral, situado no lado esquerdo do animal e conectado aos gânglios parietais. Todos esses gânglios, à exceção dos bucais, formam o chamado anel circum-esofagiano.

O tamanho dos gânglios, assim como das comissuras, varia de espécimem para espécimem.

O trajeto dos nervos é extremamente difícil de ser acompanhado e, já que não se trata de trabalho exclusivo sobre sistema nervoso, citamos aqui apenas os principais nervos.

Dos gânglios cerebrais partem três pares de nervos, todos servindo à região cefálica. O superior é o nervo tentacular e, em sua origem, o gânglio cerebral apresenta por vezes uma ligeira dilatação; este nervo se bifurca originando o nervo óptico. Abaixo do nervo tentacular temos o nervo dorsolabial, que inerva a porção lateral da boca; o mais inferior é o nervo inferolabial, o qual serve à porção ventral da boca e velo (figs. 11c, 11d).

Do gânglio parietal esquerdo parte um único e grande nervo, chamado nervo palial, o qual penetra no músculo adutor esquerdo onde dá origem a três ramificações: uma para a parte anterior esquerda do manto, outra para o osfrádio e outra para as partes mediana e posterior esquerda do manto (fig. 11a).

Do gânglio parietal direito parte um nervo que logo se bifurca, originando um ramo que se dirige para a parte anterior do manto, o nervo palial anterior direito, e outro ramo que se dirige para a parte posterior do manto, o nervo palial posterior direito (fig. 11a).

Do gânglio abdominal ou visceral partem dois nervos: um maior, mais externo, denominado nervo ventropalial, o qual inerva a pseudobrânquia e a parte posterior do corpo; o menor, mais interno, é o nervo genital, o qual penetra neste sistema na região da próstata (figs. 11a, 11c).

Dos gânglios pediosos partem nervos que se dirigem para a região do pé. A região anterior do pé recebe três pares de nervos, sendo denominados nervos cercais. O par mais interno da porção inferior do gânglio, dirigindo-se para a frente. Os outros pares de nervos cervicais partem dos lados externos dos gânglios pediosos, dirigindo-se para as regiões laterais da parte anterior do pé. Além desses nervos, o gânglio pedioso esquerdo dá origem em sua região anterior a um grande nervo que apresenta uma dilatação na região do saco radular e depois se ramifica inúmeras vezes (fig. 11b).

A região posterior do pé recebe dois pares de nervos,os pediosos posteriores; o par mais externo é espesso e ramifica-se várias vezes no interior da massa pediosa; o par mais interno é extermamente fino e segue um trajeto paralelo ao nervo pedioso posterior externo (fig. 11b).

Do ângulo externo de cada gânglio bucal parte um nervo, o nervo bucal lateral, o qual se bifurca e depois suas ramificações penetram na massa bucal. Na parte dorsal do gânglio há um curto tronco que se bifurca em um nervo salivar e um nervo esofafiano; este último apresenta um ramo que se dirige para a parte anterior e outro ramo que segue ao longo do esôfago até atingir o estômago, denominado nervo gástrico; este nervo bifurca-se na parte dorsal do estômago, emitindo um ramo lateral direito que penetra na glândula digestiva (figs. 11a, 7a).

Como estruturas sensoriais, encontramos o osfrádio, o estatocisto e os olhos. O osfrádio está situado no teto da cavidade pelial, em frente à porção anterior do rim e ao lado da inserção muscular esquerda (fig. 10). É uma invaginação tubular do epitélio inferior do manto, o qual nesta região apresenta células cilíndricas ciliadas. O fundo do osfrádio está recoberto por um "capuz" de grandes células ganglionares (fig. 24).Atri -

buía-se ao osfrádio a função de estimar a quantidade de partículas em suspensão na água que pentra na cavidade palial (HULBERT & YONGE, 1937; YONGE, 1952). Atualmente, a função demonstrada, pelo menos para os basomatóforos é a de quimioreceptor à distância (MICHELSON, 1960).

Os estatocistos situam-se na parte dorsal dos gânglios pediais e estão ligados ao equilíbrio e à orientação.

Os olhos situam-se na parte lateral da cabeça, na base dos tentáculos (figs. 3a, 3b): nesta região o epitélio do manto torna-se cúbico (figs. 16, 17). O olho é um órgão complexo, apresentando uma camada de células sensitivas que são inervadas pelo nervo óptico; acima, temos uma espessa camada de pigmento, que dá a cor preta dos olhos. Acima da camada pigmentar existe uma estrutura hialina, chamada lente; segundo BASCH (1959) é uma estrutura análoga aos olhos dos vertebrados.

Também podemos considerar como estruturas sensitivas a borda do manto e os tentáculos e lobos velares.

Sistema reprodutor:

Sistema reprodutor dentro do padrão da família e dos basomatóforos superiores em geral (figs. 12a, 12b, 12c). Porção hermafrodita constituída de ovoteste, duto hermafrodita e encruzilhada genital. Porção masculina inclui a vesícula seminal, próstata, canal deferente e complexo peniano. Porção feminina formada pela glândula de albúmem, glândula nidamental, útero, vagina e espermateca.

Ovoteste de forma geral hemisférica, com 10 a 15 folículos não ramificados, dispostos perpendicularmente à superfície do órgão. Cada folículo possui uma parede formada de epitélio cúbico baixo, tendendo para escamoso, onde são observáveis todos os estágios da oogênese e da espermatogênese (figs. 31, 32).

Canal hermafrodita inicia-se na superfície anterior, ventral, do ovoteste, começando com uma forma de funil de paredes muito finas, formando um canal coletor, depois se estreita e as paredes se espessam. No meio do trajeto se dilata, emitindo digi

tações que formam a vesícula seminal. Dirige-se depois para a parte anterior do animal, passa aderido à parede inferior do estômago, chegando à encruzilhada genital onde penetra na região mediana de sua porção posterior.

O canal hermafrodita possui células ciliadas de tamanho variável, muito basófilas.

Vesícula seminal, apesar do tamanho e forma ligeiramente variável, apresenta de maneira constante 4 a 5 lobos digitados de paredes extremamente finas, transparentes, que se projetam do canal hermafrodita. É formada por um epitélio escamoso não ciliado e podemos ver centenas de espermatozóides ancorados às paredes (fig. 30).

O canal hermafrodita após deixar a vesícula seminal chega a uma bolsa de forma irregular, de contorno geral arredondado, literalmente espremida entre a glândula de albúmem e a glândula nidamental: é o carrefour ou encruzilhada genital, também denominada bolsa de fertilização.

À encruzilhada genital chegam o canal hermafrodita e o duto da glândula de albúmem e dela partem o conduto que leva à próstata e o duto da glândula nidamental.

A partir da encruzilhada genital o sistema reprodutor bifurca-se em um ramo masculino e outro feminino, completamente separados. Na parte masculina observamos que a próstata é estrutura arredondada ou piriforme, apresentando de 1 a 3 folículos (fig. 14). Os folículos não são ramificados, possuem forma cilíndrica, de comprimento muito variável de espécimen para espécimen, e se apresentam curvados na direção da parte posterior do animal; o número mais comum de folículos é 2, sendo um maior e outro menor.

Histologicamente a próstata apresenta uma única camada de células que variam desde pequenas células cuboidais e cilíndricas até grandes colunares. Grãos altamente refringentes de produtos de secreção são muito abundantes. Os folículos apresentam o mesmo aspecto que a próstata propriamente dita (fig. 26).

Continuando a parte masculina, da próstata parte o canal

deferente, cilíndrico, que forma uma curva em direção àparede do corpo, nela penetrando mais ou menos nas proximidades da vagina. Um pouco antes do ponto de inserção do prepúcio o canal deferente sai da parede corporal formando um ângulo de 90° e subindo até ao nível da parede superior do útero onde se curva para baixo em direção ao complexo peniano (fig. 12b).

Complexo peniano com prepúcio pouco pigmentado. Sarcobelo bem desenvolvido. Bainha do pênis forma um ultrapênis bem evidente que às vezes se invagina na luz do prepúcio. Pênis desenvolvido, de poro lateral. Não existe flagelo (figs. 13a, 13b).

Na parte feminina, observamos que a glândula de albúmem é um órgão alongado, que em sua parte proximal se apoia contra o assoalho da cavidade visceral e a parte distal se dirige para cima e para a esquerda, sofrendo uma torção, localizando-se em frente à face interna do músculo adutor posterior. É composta por grande número de folículos arredondados, bem próximos uns aos outros, com um lume central. Possui aspecto mais ou menos cilíndrico, que varia de acordo com o tamanho dos folículos. Cada folículo é constituído por uma parede de células cuboidais secretoras com vários aspectos, desde granulosas até vesiculosas. O lume se acha preenchido por secreção basófila, que dá ao órgão a aparência da glândula tireóide (figs. 27, 28).

A glândula de albúmem desemboca no carrefour pelo lado direito, inferior, através de um canal curto que apresenta uma pequena dilatação em sua parte distal formando uma espécie de ampola (fig. 12a).

A glândula nidamental é uma estrutura interessante porque se confunde com a parede do útero, de modo que os seus limites não podem ser traçados com precisão (figs. 12a, 12b). A porção posterior da glândula é achatada, quase foliácea, com um grande prolongamento digitiforme que pode alcançar o músculo adutor posterior, além de prolongamentos menores que por vezes aparecem. Conforme caminha-se para a parte anterior, a glândula vai-se alargando, apresentando um contorno quase circular em seção transversal. A comunicação entre carrefour e glândula de albúmem se faz através de um canal que parte da porção anterior e supe -

rior do carrefour e se dirige para a esquerda, atingindo a glândula de albúmem quase perpendicularmente. O duto da glândula de albúmem forma com o duto prostático quase que um ângulo de 90°. O órgão encontra-se repleto de secreção, sendo que na porção posterior do órgão, na parede direita, mais interna, a secreção é basófila; a parede esquerda mais externa, apresenta secreção eosinófila, aparecendo como um vermelho brilhante (figs.27, 28). Este aspecto se inverte quando examinamos a porção anterior, próxima do útero (figs. 23, 25).

O útero é órgão de paredes finas, achatado, de tamanho muito variável, podendo em alguns espécimens se prolongar até a altura da alça do complexo peniano ou mais à frente ainda. O órgão forma com a vagina, em sua parte ventral, um ângulo de 180° Na parte dorsal se confunde com a glândula nidamental, porém é facilmente distinguido por não apresentar a pigmentação amarela da desta glândula, tendo aspecto translúcido.

A vagina, pouco antes do orifício genital feminino, recebe lateralmente um canal fino, que a comunica com a espermateca (fig. 12a), esta última de forma e tamanho variável, em geral arredondada. A espermateca possui a parede de epitélio cilíndrica tendendo a cuboidal, recoberto por uma capa muscular (figs. 23, 25). Apresenta-se às vezes com uma substância alaranjada de tonalidade variável em seu interior. De acordo com um dos recentes trabalhos sobre espermateca, (KITAJIMA & PARAENSE, 1983) o conteúdo da espermateca é uma mistura de espermatozóides em diversos níveis de desagragação, líquido seminal e substâncias amorfas; sua função seria a digestão dos restos de espermatozóides e secreções após a copulação.

V - Discussão

5.1 - Posição sistemática de Laevapex

É extremamente difícil e até pretensioso tentar estabelecer a posição sistemática de um gênero dentro de uma família pouco conhecida, sobre a qual não há consenso nem mesmo a respeito de sua posição nos Basommatophora. A maior parte dos autores são unânimes em dizer que a mistura de caracteres primitivos e avançados encontrados nos Ancylidae, torna muito difícil este trabalho.

Em relação à laevapex BASCH(1963a:418), baseando-se nas afinidades morfológicas, sugeriu que seria descendente do gênero Hebetancylus, através de modificações no sistema genital. Hebetancylus, por sua vez, teria se originado de Ferrissia.

BURCH (1962b:61,65) não concorda com esta idéia, pois o número cromossomial haplóide de Laevapex é 17 e o de Ferrissia é 30, não sendo possível que o segundo tenha originado o primeiro. Ferrissia representaria um ramo bem mais recente dos Ancylidae, embora sua extensa distribuição geográfica (cosmopolita) represente um empecilho a esta idéia (HUBENDICK, 1964:66).

Na verdade, a semelhança entre Laevapex e Hebetancylus não é tão grande assim, já que se baseia no aspecto geral dos órgãos, que podem se tornar similares por convergência e não por parentesco. O sistema genital afasta esses dois gêneros, já que Laevapex possui complexo peniano sem flagelo e com pênis e Hebetancylus possui flagelo mas não possui pênis. Além disso, as alças intestinais do segundo se cruzam sobre a parte dorsal do corpo, o que não ocorre com o primeiro.

Pelos motivos expostos, não concordamos com a inclusão de Hebetancylus na sub-família Laevapencinae como querem BURCH & TOTTENHAM (1980:214).

Por ora, Laevapex com suas duas espécies, L. fuscus e L. diaphanus, deve continuar em sub-família exclusiva.

As verdadeiras relações deste gênero com os gêneros sul-americanos, com os quais guarda uma certa similaridade, só pode

poderão ser esclarecidas a partir do conhecimento não só da anatomia de Gundlachia, Anisancylus, Hebetancylus e Uncancylus como também da família em geral, esclarecendo-se sua correta posição nos Basommatophora e determinando-se quais são os caracteres primitivos e avançados.

5.2 - Conquiliologia:

Nossos exemplares se aproximam de Laevapex Walker, 1903 por possuirem concha de ápice e estrias radiais pouco evidentes, porém as formas adultas possuem ápice na parte posterior da concha, fortemente inclinado para a direita, alcançando o bordo ou ultrapassando-o, o que torna as conchas muito parecidas com as de Anisancylus Pilsbry, 1924, Uncancylus Pilsbry, 1913 e Hebetancylus Pilsbry, 1913, gênero neotropicais. É interessante que os animais jovens possuem concha típica de Laevapex e a partir do sétimo dia de vida o ápice da concha começa a se flexionar para a direita, conforme nossas observações.

BASCH (1963b) estudando em laboratório uma cultura de Ferrissia, diz que sob certas condições as conchas apresentam uma série de deformações; o autor não precisa que condições são essas, fatores físicos ou químicos da água do aquário. Não tivemos portunidade de examinar o que levaria nossas conchas a se flexionarem, porém, é um fato que se mostrou constante em todos os 15 animais recém-nascidos acompanhados.

Aproveitamos para comentar acerca da pouca validade da conquiliologia em relação à anatomia, embora este já seja tópico do conhecimento de todo malacólogo. Observando apenas nossas conchas, facilmente identificaríamos esses animais com alguns dos gêneros sul-americanos, porém, a anatomia nos mostra sua total diferenciação em relação a esses gêneros.

BASCH (1963a:411) construiu uma chave para gêneros de pulmonados pateliformes através da qual não identificaríamos nossos animais, já que a entrada para Laevapex diz: "apex very obtuse, almost in the midline of the shell".

Conforme mencionamos no capítulo anterior, encontramos uma concha septada entre a população em estudo (figs. 1d,1e,1f). Há algum tempo atrás essa única concha seria suficiente para identificá-la como Gundlachia, conforme a descrição original de PFEIFFER (1849:98). Desde essa época as formas septadas, mesmo quando encontradas junto a formas não septadas, são colocadas nesse gênero. Nesse sentido um ótimo resumo é encontrado em BASCH (1959b:6).

A validade de Gundlachia como gênero foi sucessivamente discutida por GUPPY (1870:311), GIBBONS (1882:267) e NORDENSKIOLD (1903:592). Para estes autores o septo poderia ser formado por qualquer espécie ancilóide durante uma fase de repouso que pode coincidir com a hibernação (nas áreas temperadas) ou com a estivação (nas áreas tropicais). Esta idéia encontrou em DALL (1904: 97; 1911:175-181, 186-189) um dos maiores defensores. Apesar disto, e dos experimentos de Mr. ALLEN (in DALL, 1911:181-185), PILSBRY (1913:669; 1924:55) continuou a defender o conceito de Gundlachia como gênero válido.

A maior parte dos autores subseqüentes, entre os quais IREDALE (1943:290), AGUAYO (1946:55,58), SCOTT (1953:473) e FERNÁNDEZ (1981:101-107) concordam em que os dois tipos de conchas são apenas diferentes formas de uma mesma espécie. Ressaltamos aqui o trabalho de SCOTT (1953), que estudou a anatomia de Gunclachia nordenskioldi Pilbry e Hebetancylus moricandi (orbigny), não encontrando diferenças a não ser aquelas relacionadas diretamente à formação do septo.

Conforme AGUAYO (1946:57) e HUBENDICK (1964:62; 1967:27-44), o gênero Gundlachia é válido apenas pela lei da prioridade.

Os septos dos ancilídeos devem ser estruturas homólogas às lamelas aperturais de certos planorbídeos, as quais podem ser permanentes, típicas da espécie como em Biomphalaria schrammi (Crosse, 1864) ou temporárias como em Biomphalaria Glabrata , (Say, 1818), em que as lamelas aparecem em resposta a mudanças ambientais (dessecação), sendo reabsorvidas quando do restabelecimento das condições normais (PARAENSE, 1957:178-179).

Da mesma forma que as lamelas dos planorbídeos, a capacidade de formar sptos é característica genética. Conforme sugerido por BASH (1959b:1), certas populações seriam pré-adaptadas, isto é, teriam a capacidade de formar septos que faltaria em outras. Dessa forma, a formação de septos não dependem diretamente de mudanças ambiental, porém um ambiente adverso tenderá a aumentar o número de indivíduos septados, já que o septo diminui a área corporal exposta à dessecação, dando-lhes maior capacidade de sobrevivência.

5.3 - Morfologia externa:

Forma do corpo, conforme já assinalado, nos padrões gerais da família. Pigmentação do manto mais escassa, menos densa que a de Laevapex fuscus (Adms, 1841), concentrando-se no lado esquerdo do manto. A pigmentação tentacular é caráter diagnóstico genérico (BASCH, 1959a:13), já que não foi encontrada, até o momento, em nenhum outro ancilídeo. Em algumas populações a pigmentação tentacular se apresenta diminuída, podendo faltar em alguns espécimens, característica de L. diaphanus (Haldman, 1841) segundo BASCH (1963a:422).

A forma dos tentáculos, subcilíndricos, não muito longos, é similar à de todos os Ancylidae e muito diferente dos outros basomatóforos superiores: Nos Physidae e Planorbidae são longos e delicados e nos Lymnaeidae são triangulares, achatados horizontalmente.

Através do manto observam-se as impressões musculares (fig. 4). São bem menores que as descritas para L. fuscus por BASCH (1959a:14, fig.2A) e HUBENDICK (1964:38, fig.127). No desenho de BASCH, as impressões musculares anteriores quase coalescem, o que não acontece com nossos animais. Assemelham-se bem mais à figura de HUBENDICK (1964:39, fig. 134) para L.diaphanus, faltando apenas as áreas adesivas entre a impressão anterior direita e a impressão posterior.

A forma geral do corpo é convergente com a de todos os basomatóforos pateliformes em consequência da perda da forma es-

piral. A massa visceral se apresenta comprimida, deslocada para uma posição mais ventral na parte posterior do pé, de modo que sobra espaço para a cavidade palial, que se mostra reduzida.

Os Ancylidae possuem organização corporal sinistrógira, podendo assim serem confundidos com os Planorbidae plateliformes BURCH & TOTTENHAM (1980:188) afirmam que se pode diferençar as duas famílias de modo muito simples: os ancilídeos possuem hemocianina como pigmento respiratório enquanto que os planorbídeos possuem hemoglobina, tendo assim, corpo com cor vermelha.

Discordamos da generalização de tal afirmação, já que dos Planorbidae, Drepanotrema, Fischer & Crosse, 1880 Plesiophysa, Fischer, 1883, Acrorbis e Antillorbis, Harry & Hubendick, 1964 não possuem hemoglobina (PARAENSE, 1975).

HUBENDICK (1957) ao descrever Patelloplanorbis, Planorbídeo pateliforme não faz referência quanto à presença de hemoglobina.

Entretanto, através do exame de algumas características podemos distinguir as duas famílias: o rim dos planorbídeos pateliformes tem forma aproximada de U e apenas impressão muscular é visível, na metade posterior do manto (HUBENDICK; 1957:91 fig. 1). Nos ancilídeos o rim tem o padrão em serpentina e três impressões musculares são visíveis.

Os vários aspectos do tegumento de L.diaphanus concordam em linhas gerais com as descrições de BASCH (1959a) para L. fuscus e, refletem o padrão geral do tegumento, dos moluscos. Entretanto, nossos especimens apresentam epitélio escamoso revestindo o corpo. BASCH (1959a:16) afirma que L. fuscus possui epitélio cúbico. A única referência sobre epitélio escamoso nos Ancylidae é de ANDRÉ (1893:437).

5.4 - Morfologia interna:

Sistema digestivo:

Os órgãos digestivos suguem o padrão geral dos Ancylidae concordando com a descrição de BASCH (1959a: 22-26, fig. 4) para

L. fuscus; as diferenças são encontradas na região pilórica do estômago, mandíbula e rádula.

Na região pilórica, além do ceco situado do lado direito, antes do início do intestino, encontramos uma projeção saculiforme arredondada situada no lado esquerdo, logo no início do intestino, aqui chamada inominada (fig. 7a). Tanto L.fuscus como L. diaphanus não apresentam tal projeção, nem se encontra descrita na literatura tal característica para qualquer gênero de ancilídeo. É interessante que essa projeção aparece em todos os animais dissecados, tendo tamanho relativo constante. Ou esta projeção é característica do gênero Laevapex, tendo passado despercebida pelos autores que estudaram a anatomia do gênero (BASCH, 1959a; HUBENDICK, 1964), ou então é característica exclusiva da população estudada.

Para todas as formas conhecidas de ancilídeos só há um ceco descrito, à exceção de Ancylus fluviatilis que segundo ANDRÉ (1893:441, fig. 6h) possui dois pequenos cecos. Seria tal projeção um pequeno ceco?

As alças intestinais não se cruzam sobre a parte dorsal do corpo, como ocorre nos gêneros sul-americanos. Assemelham-se a disposição observada em Ancylus fliviatilis (ANDRÉ, 1893:441, figs. 6, 7) e em Ferrissia (HOFF, 1940:232, fig. 2; HUBENDICK, 1958, fig. 4).

Na rádula o dente central é descrito para o gênero como tetracúspide, sendo as cúspides medianas de mesmo tamanho em L. fuscus (BAKER, 1928:404, fig.174; HUBENDICK, 1964:39, fig.131). BASCH (1959a) não figurou a rádula, apenas diz que é similar à descrita por BAKER (1928). A figura da rádula de L. diaphanus fornecida por HUBENDICK (1964:39, fig.132) possui os mesocones assimétricos, sendo a cúspide esquerda maior, do mesmo modo que nossos exemplares (fig. 9). O desenho de WALKER (1918:19, fig.58) não esclarece nada. BASCH (1962:29) já observava que algumas populações de Laevapex possuem acentuada assimetria dos dentes raquidianos. Explicou o fato como sendo uma anormalidade, sem valor taxinômico.

A fórmula radular está em torno de 17.1.17 com aproximadamente 130 fileiras de dentes, diferindo das fornecidas por HUBENDICK (1964:39, figs. 131,132) para L.fuscus (31.1.31) e para L.diaphanus (26.1.26). Para L.fuscus, WALKER (1918:19) e BASCH (1959a:26) dão 23.1.23 e BAKER (1928:404) cita 20.1.20.

Os mesocones raquidianos assimétricos e o número de dentes na rádula aproximam nossos animais dos gêneros sul-americanos, principlamente Hebetancylus, cuja fórmula radular é 18.1.18, embora devamos fazer algumas observações nesse sentido.

BASCH (1962:29-30) observou que em Laevapex, assim como em Ferrissia, o número de dentes por fileira e o número de fileiras aumentam proporcionalmente com o tamanho da concha, de modo que a fórmula radular é de pouco valor sem a indicação do tamanho do animal. Para Laevapex, assinalou que em animais com concha entre 3 e 6 milímetros de comprimento a rádula sempre apresenta mais de 20 dentes a cada lado do central. Como os animais dos quais preparamos a rádula tinham em média 4mm, nossa fórmula radular está abaixo do que seria esperado, no mínimo 20.1.20, de modo que nossas conclusões não são totalmente aleatórias.

Além disso, o autor supra-citado não deixou claro em seu trabalho se a espécie utilizada foi L.fuscus ou L.diaphanus; aparentemente, utilizou-se da primeira espécie em maior quantidade. Assim, sugerimos a quantidade de dentes radulares como mais um item a computar ao se diferenciar L.fuscus de L.diaphanus. tomando-se as precauções assinaladas anteriormente.

Não observamos o endocone bífido do 10º lateral relatado por BAKER (1928:404). Segundo HUBENDICK (1964:40) esta característica deve representar uma variação individual.

A mandíbula se assemelha à de L.diaphanus por ser constituída de uma peça dorsal formada por cerca de 18 placas imperfeitamente fusionadas (HUBENDICK, 1964:39, fig.137), diferindo de L.fuscus que paresenta menor número, entre 8 e 10 placas segundo BASCH (1959a:26). BAKER (1928:392) descreve 18 placas para L. fuscus, porém, esta informação não deve ser levada em consideração, já que o autor considera Laevapex sub-gênero de Ferrissia , e na descrição da mandíbula de L.fuscus cita "See generic

description" (:404) e "As in the subfamily" (:396), no caso, Ferrissinae.

Em relação às placas laterais da mandíbula, nossos exemplares apresentam em cada fileira cerca de 21 placas; BASCH (1959a:26) cita 26 placas para L.fuscus e HUBENDICK (1964:39)para L.diaphanus cita entre 20 e 25 placas. É possível que da mesma maneira que os dentes da rádula, o número de placas da mandíbula varie proporcionalmente com o tamanho do animal.

Sistema excretor:

Rim situado no lado esquerdo do animal, no teto da cavidade palial, bem próximo à borda do manto, apresentando o padrão considerado característico da família, o "rim em serpentina". Para HUBENDICK (1965:61) esta posição e forma do órgão é consequência secundária da redução da cavidade do manto: o rim, que normalmente está situado mais interiormente, foi deslocado para á borda do manto e, por economia de espaço, adquiriu a forma peculiar de serpentina.

Todos os autores, sem excessão, que se ocuparam dos Ancylidae consideram este tipo de sistema excretor exclusivo da família. Entretanto, Plesiophysa, gênero de Planorbidae, apresenta o rim sinuoso (PARAENSE, 1975:114, fig.42), com o mesmo padrão estrutural dos Ancylidae. Assim, podemos considerar que apenas a posição e não a forma do órgão é consequência da redução da cavidade palial, já que em Plesiophysa esta é ampla.

Podemos considerar também que esta é mais uma característica que aproxima os Ancylidae dos Planorbidae.

O sistema excretor de L.diaphanus difere, segundo nossas observações, do de L.fuscus por possuir a região proximal maior, mais alargada, e a região distal não terminar em ponta, sendo arredondada, com uma pequena projeção onde se situa o nefridioporo (fig. 10), assemelhando-se ao rim das formas sul-americanas.

Outra diferença observada é o ângulo de flexão entre a primeira e a terceira flexura renal, o qual é bem mais agudo em

nossos exemplares do que em L.fuscus (BASCH, 1959a:27, fig.5A).

BASCH (1959a) não faz menção quanto à proporção entre porção excretora e tubular de L. fuscus e também não há dados sobre L.diaphanus. Nossos animais apresentam a mesma proporção observada em Uncancylus ticagus por MARCUS & MARCUS (1962:223 , fig. 7) e, com pequenas alterações, deve ser a mesma em todos os ancilídeos.

Devemos assinalar que as diferenças observadas não são qualitativas (à exceção talvez da posição do nefridioporo) e podem ser apenas resultado do estado de contração do animal ao ser fixado.

Sistema circulatório:

O sistema circulatório é extremamente constante nos Ancylidae, sendo praticamente desprovido de vasos à exceção da aorta, segundo a maioria dos autores.

Acreditamos que essa idéia decorre do pequeno tamanho dos ancilídeos, que impossibilita o reconhecimento dos vasos sanguíneos numa dissecção sob lupa; entretanto, nas preparações histológicas eles são perfeitamente visualizados, sobressaindo-se um grande vaso sanguíneo dorsal e um vaso sanguíneo no lado direito do corpo do animal (figs. 26,27).

Segundo vários autores, entre os quais MOQUINTANDON (1855:487), ANDRÉ (1893:453), HOFF (1940:233, fig.8), MARCUS & MARCUS (1962:224), a aorta se divide em dois ramos, um cefálico e um visceral, porém fomos incapazes de detectar qualquer ramificação da aorta de nossos animais, Laevapex diaphanus,assim como BASCH (1959a) também não assinalou qualquer ramificação em L. fuscus.

HUBENDICK (1964) não menciona a característica da aorta para nenhum dos grupos estudados.

No capítulo anterior mencionamos apresença da "membrana de André". Segundo HOFF (1940:236) e BASCH (1959a) sua atuação é como reguladora do fluxo sanguíneo entre a parte anterior e

posterior do corpo.

Assinalamos aqui um outro aspecto da anatomia de L. diaphanus que talvez cumpra idêntica função: na parte anterior do corpo, encontramos um verdadeiro canal formado pela musculatura do pé e por um músculo transversal, que vai de um lado a outro do corpo (figs. 22,23,25,26). Este músculo se estende da altura do anel nervoso até o início do estômago, aproximadamente. Supomos que o aumento e diminuição da luz deste "canal" devido a contrações musculares auxilie a circulação do sangue. Esta característica é pela primeira vez mencionada nos Ancylidae, podendo ser característica exclusiva de Laevapex.

Sistema respiratório:

O órgão principal da respiração é a pseudobrânquia, uma projeção epidérmica triangular, multipregueada, na qual dois lobos podem ser diferenciados: um lobo superior, anal, no qual passa o reto e abre-se o ânus e um muito maior, inferior, o lobo respiratório (fig. 5).

Os únicos ancilídeos que também possuem pseudobrânquia bilobada são os gêneros sul-americanos. Os gêneros europeus e norte-americanos apresentam pseudobrânquias simples, geralmente em pregueamentos ou com poucas pregas mal definidas (ANDRÉ,1893 446, fig.10; HOFF, 1940:226, fig.7; HUBENDICK, 1964, 1967). Até 1959 acreditava-se que esta característica, pseudobrânquia bilobada, fosse exclusiva de Laevapex (BASCH, 1959a:54).

A pseudobrânquia de L.diaphanus corresponde perfeitamente à de L.fuscus descrita por BASCH (1959a:19, fig.3). A respiração e a circulação estão intimamente relacionadas nesta estrutura, já que o lobo possui uma margem tubular que atua na condução de sangue e, em consequência, dá uma certa rigidez estrutural à pseudobrânquia.

Apesar de pulmonados os Ancylidae não respiram ar atmosférico, isto é, não admitem ar em sua cavidade palial; a respi-

ração se dá através da pseudobrânquia e do tegumento, principalmente a face ventral do manto, que é muito extensa em relação ao volume do animal. ANDRÉ (1893:448-449) foi o primeiro a fazer essa observação, confirmada por todos os autores subsequentes à excessão de MARCUS & MARCUS (1962:222-223) que afirmam que Uncancylus ticagus admite ar em sua cavidade palial.

BASCH (1959a, 1963a) não cita essa capacidade para L. fuscus, assim como também não observamos nada semelhante em L.diaphanus.

A cavidade palial e a pseudobrânquia dos Ancylidae tem objeto de uma série de trabalhos sobre sua origem e homologia com as pseudobrânquias dos outros Lymnaeacea, sem que haja um consenso entre os autores que trataram deste tópico. Como se trata de assunto muito extenso e complexo, citaremos apenas os estudos que dizem respeito ao nosso trabalho.

Para HUBENDICK (1965:61) a pseudobrânquia surge como órgão acessório da respiração em consequência da redução da cavidade palial.

HUBENDICK (1947) sugere a provável homologia das pseudobrânquias de Ancylidae e Planorbidae; posteriormente não tem mais dúvidas acerca dessa homologia, a ponto de considerar os Ancylidae derivados diretos dos Planorbidae (HUBENDICK, 1964:53 1978:28-31).

BASCH (1959a:21) e HARRY (1964_369) questionam essa homologia. Caso seja real, as idéias de HUBENDICK (1965:61) sobre a origem da pseudobrânquia em consequência da redução da cavidade do manto não tem fundamento, já que os Planorbidae possuem uma pseudobrânquia bem desenvolvida e a cavidade palial é enorme.

BASCH (1959a:21) e BURCH (1962b:64-65) consideraram a posição do reto e do ânus como caráter conservativo. Assim, o lobo auriforme (pseudobrânquia) dos ancilídeos europeus e dos outros gêneros norte-americanos é homólogo apenas ao pequeno lobo anal de Laevapex; nesse caso, os únicos ancilídeos que também possuem lobo respiratório são os gêneros sul-americanos, dos

quais Laevapex estaria filogeneticamente próximo.

BASCH (1963a:441-444) sugere que a pseudobrânquia bilobada e multiprequeada surge como uma adaptação à respiração nos países tropicais, em que as águas quentes possuem menor quantidade de oxigênio dissolvido. Embora tal proposição tenha lógica, há um ponto que nos deixa curiosos: se a pretensa homologia lobo auriforme-lobo respiratório for correta, porque nos ancilídeos neotropicais o primeiro se torna reduzido (lobo anal)? O mais provável seria então os ancilídeos sul-americanos possuírem dois grandes lobos na pseudobrânquia. Naturalmente a resolução deste problema foge ao âmbito desta dissertação mas, fica levantado mais um tópico para futuras pesquisas.

Sistema nervoso:

Sistema nervoso central altamente concentrado, como em todos os ancilídeos. O tamanho dos gânglios e o comprimento das comissuras apresentam muita variação individual e, com toda certeza, a não ser talvez em detalhes da ramificação dos nervos, este sistema não oferece características realmente válidas para separação específica.

O "cérebro" consiste de um anel condensado de gânglios circumesofrágicos, no qual todos os gânglios são evidentes, mesmo os pleurais que são muito pequenos porém facilmente identificáveis através da comissura pleuropediosa; isso dá para a comissura pós-pleural o total de 3 gânglios (2 parietais e 1 abdominal), diferindo das observações de BASCH (1959a:32, fig. 7A)que citou apenas dois gânglios, conforme HUBENDICK (1964:42) já havia comentado. Esta característica aproxima Laevapex dos gêneros sul-americanos, os quais também possuem 3 gânglios na comissura pós-pleural.

Em relação aos nervos, nossos animais apresentam um grande nervo que parte do gânglio pedioso esquerdo o qual não é mencionado por BASCH (1959a), que estudou a anatomia de Laevapex fuscus, nem citado na literatura sobre os

Basommatophora.

Outra diferença observada é em relação também aos gân glios pediosos, dos quais partem 2 pares de nervos pediosos posteriores, e não apenas um como BASCH (1959a:36) mencionou. O par mais interno é extremamente fino, podendo por isso ter passado despercebido. Achamos muito improvável que seja característica exclusiva de L. diaphanus.

Sistema reprodutor:

O sistema genital segue o padrão esquematizado por DUNCAN (1960a,b) para os basomatóforos, possuindo tanto elementos masculinos como femininos, sendo estes dutos completamente separados a partir do carrefour (diaulia).

O exame deste sistema nos mostra que se diferencia facilmente das formas encontradas na região neotropical, até o presente, pela ausência de flagelo no complexo peniano.

Nos Ancylidae apenas três gêneros não apresentam flagelo: Laevapex e Rhodacmea, ambos característicos da América do Norte e Burnupia, característico da África, porém o restante do sistema genital apresenta diferenças marcantes. Laevapex mostra vesícula seminal como bolsa alargada e digitada na porção mediana do duto hermafrodita, glândula de albúmen alongada e estreita com folículos arredondados, próstata comparativamente pequena, de forma definida, com número de folículos variável, complexo peniano com ultrapênis e pênis de poro lateral. Rhodacmea apresenta vesícula seminal na forma de digitações independentes de toda a extensão do duto hermafrodita, glândula de albúmen globosa com folículos piriformes, próstata comparativamente grande de forma irregular, complexo peniano sem ultrapênis e pênis de poro terminal (HUBENDICK, 1964:53). Burnupia apresenta ovo - teste com folículos bilobados, vesícula seminal não possui divertículos, sendo representada por uma convolução do duto hermafrodita, glândula de albúmen pequena, de forma irregular, próstata com vários divertículos que convergem para um único ponto do

espermoduto, complexo peniano sem ultrapênis mas com sarcobelo enorme, pênis de poro terminal e com uma dilatação característica em sua luz (HUBENDICK, 1964:22).

O ovoteste de nossos animais possui forma hemisférica com 10 folículos em média, quantidade muito menor que a de L. fuscus, no qual podemos contar mais de 40 folículos na figura fornecida por BASCH (1959a:41, fig.10B) A proxima-se de L. diaphanus que HUBENDICK (1964:39, fig.139) figura com 9 folículos, embora o desenho não dê idéia exata da forma e posição do órgão.

A vesícula seminal, tanto na forma como no número de divertículos (4 a 5), aproxima-se à de L.diaphanus e, de modo mais geral, à de Hebetancylus moricandi (FERNÁNDEZ 1981: lam.2, fig. 1). Ao que tudo indica este número reduzido de folículos é característica constante, sendo as variações encontradas na forma; podem ser maiores ou menores dependendo do estado fisiológico do animal. Quando se deixaram animais isolados durante duas semanas, sem copular, o número de divertículos se manteve inalterado, apenas se apresentaram maiores, intumescidos. Esta forma de vesícula seminal difere totalmente da figura fornecida por BASCH (1959a:41, fig.10B) para L. fuscus, tanto em relação à forma quanto ao número de divertículos.

O "carrefour" é uma bolsa de forma irregular, pequena, literalmente escondida entre a glândula de albúmem e a glândula nidamental. A delicadeza e pequenez do órgão deve ser o motivo pelo qual trabalhos relativos ao sistema genital lhe dão uma representação esquemática ou incompleta, ou então, não há figura alguma sobre esta estrutura. Devido à falta de esquemas torna-se impossível uma comparação desta estrutura com a de outros ancilídeos. Mesmo BASCH (1959a) não fornece esquema sobre o carrefour de L.fuscus. Entretanto podemos dizer que o carrefour é extremamente semelhante ao esquema de ALAPHILIPPE & REGONDAUD (1959:489, fig.4) para Planorbis corneus e esta semelhança deve ter por base as afinidades filogenéticas entre Planorbidae e Ancylidae.

Nos animais estudados não há nada que se assemelhe à papila descrita por HOFF (1940:239, fig.14) para Ferrissia tarda.

A próstata difere totalmente da descrita por BASCH (1959a:46) para L.fuscus, a qual apresenta de 7 a 9 folículos. HUBENDICK (1964:40, fig. 139) para L.diaphanus descreveu 5 folículos, sendo três maiores e dois menores. A próstata de nossos animais é sacular, com 2 a 3 pequenos folículos, assemelhando-se à de Ancylus fluviatilis (HUBENDICK, 1964:15, fig.38A).

Complexo peniano típico do gênero: ausência de flagelo, ultrapênis desenvolvido e pênis de poro lateral. Prepúcio pouco ou não pigmentado é característica de L.diaphanus segundo HUBENDICK (1964:22) enquanto em L.fuscus é intensamente pigmentado. Embora HUBENDICK considere a pigmentação do prepúcio caráter de valor taxinômico, válido para separar as duas espécies, não concordamos com tal afirmação pois a genética nos ensino que pigmentação é caráter poligênico, extremamente variável, podendo-se encontrar uma populaçao desde animais intensamente pigmentados até animais albinos. Durante nossos estudos pudemos observar que alguns exemplares possuíam o prepúcio bem pigmentado em contraste com a grande maioria dos exemplares examinados que apresentavam pouca pigmentação. Aparentemente, essas são as mesmas idéias de BASCH(1959a, 1963a) já que este autor não dá relevância à pigmentação do prepúcio em seus trabalhos.

"Sarcobelo" bem desenvolvido também é característica de L.diaphanus (HUBENDICK, 1964:22). BASCH (1959a:45, fig.11D) e HUBENDICK (1964:42, fig. 142,143,144) observaram que em L.fuscus a bainha do pênis se invagina no lume do prepúcio, fato que também observamos em alguns de nossos exemplares, porém achamos que é devido ao funcionamento normal do complexo peniano e depende do grau de intussuscepção em que se encontra no momento da fixação, não podendo ser usado como característica diagnóstica. Talvez, possam ser usadas as proporções entre as várias partes do complexo peniano, como um dado auxiliar, do mesmo modo que PARAENSE (1975) tem usado para as espécies de Biomphalaria.

Pelo que pudemos observar até o momento, em relação ao sistema genital, as únicas estruturas que podem ser usadas para

separar L.fuscus de L.diaphanus são a vesícula seminal e a próstata.

As cápsulas dos ovos, hemisféricas, concordam perfeitamente com a descrição de BONDENSEN (1950:60-66) sendo similares a dos Planorbidae. Nossos animais põem cápsulas com 2 a 3 ovos, diferindo de L.fuscus cujas cápsulas apresentam de 1 a 9 ovos, sendo 7 a quantidade mais frequente (CLAPP, 1921:5-10). Não há dados para comparação com L.diaphanus.

VI - Conclusões

No presente trabalho procurou-se analisar da maneira mais completa possível as características anatômicas de Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841), comparando-a com Laevapex fuscus (Adams, 1841) e com outras espécies de ancilídeos.

Comprovamos os caracteres estabelecidos por BASCH (1959a) como genéricos: concha de ápice liso, na metade posterior; pseudobrânquia bilobada e multipregueada; complexo peniano sem flagelo com ultrapênis desenvolvido, sarcobelo e pênis de poro lateral.

Excluímos desses caracteres a forma de vesícula seminal e da próstata, que em L.fuscus e L.diaphanus são bem diversas.

Retiramos o "eixo de pigmentação escura nos tentáculos" como característica diagnóstica de Laevapex, já que os gêneros sul-americanos por vezes a apresentam.

Laevapex diferencia-se facilmente dos gêneros sul-americanos (Gundlachia, Anisancylus, Heberancylus e Uncancylus), nos quais o complexo peniano possui flagelo porém não existe pênis.

Laevapex deve continuar a ser o único gênero da sub-família Laevapecinae, excluindo-se Hebetancylus.

No Quadro I relacionamos as principais diferenças observadas entre L. diaphanus e L. fuscus.

Somente estudos posteriores poderão confirmar a validade de outras diferenças citadas, como a posição do nefridioporo, tamanho do sarcobelo e a "bolsa inominada", na separação específica.

Laevapex diaphanus é muito mais semelhante às formas sul-americanas em relação à rádula, impressões musculares, forma do ovoteste e vesícula seminal que Laevapex fuscus.

Quadro I

PRINCIPAIS DIFERENÇAS OBSERVADAS ENTRE
L.DIAPHANUS (HALDEMAN, 1841) E L. FUSCUS (ADAMS, 1841)

CARACTERÍSTICA	L.DIAPHANUS	L. FUSCUS
pigmento	Manto com pigmentação escassa, sendo que esta se concentra no lado esquerdo.	Manto intensamente pigmentado, à exceção das regiões de inserção muscular.
impressões musculares	Pequenas, as anteriores com pequenas áreas adesivas intermediárias.	Grandes, as anteriores quase coalescem.
rádula	Dente centras com mesocones assimétricos, sendo a cúspide esquerda maior.	Dente central com mesocones simétricos.
ovoteste	Poucos folículos (10 a 15).	Muitos folículos (20 a 40).
vesícula seminal	Pequena, com 4 a 5 digitações.	Grande, lobada e com inúmeras digitações.
próstata	Pequena, com 1 a 3 folículos.	Grande, com mais de 5 até 10 folículos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ADAMS, C.B., 1841. Descriptions of thirteen new species of New England Shells. Boston J. nat. Hist., 3(3):318-332.

ADAMS, H. & ADAMS, A., 1858. The Genera of Recent Mollusca. John van Voorst (ed.), 3 vol., London. (Ancylinae, 2:265-268.

AGUAYO, C.G., 1946. Gundlachia Y Hebetancylus en Cuba. Rev. Soc. Malac. de la Torre., Habana, 4:55-62.

ALAPHILIPPE, F. & REGONDAUD, J., 1959. Contribution a l'etude du carrefour des voies génitales chez Planorbis(Planorbarius) corneus L. et Limnaea stagnalis L., Bull. Soc. Zool. Fr., Paris, 84(5-6):485-493.

ANDRÉ, E., 1893. Anatomie et Physiologie des Ancylus. Rev. Suisse Zool., Genève, 1(3):427-461, pl. XVI.

BAKER, F.C., 1928. The freshwater Mollusca of Wisconsin. PatI-Gastropoda. Wisc. Geol. Nat. Hist. Surv. Bull., Madison, (70): XX+507. Ancylidae: 387-407.

BAKER, F.C., 1945. The Molluscan Family Planorbidae. Un.Illinois Press, XXXVI + 530. Urbana.

BAKER, H.B., 1925. Anatomy of Lanx, a limpet-like Lymnaeid mollusk. Proc. Calif. Acad. Sci., San Francisco, 14(4):143-168, pls. 11-14.

BAKER, F.C. & CAHN, A.R., 1931. Feshwater Mollusca from central Ontario. Rep. natn. Mus. Can., Ottawa, (1929):41-64.

BASCH, P.F., 1959a. The anatomy of Laevapex fuscus, a freshwater limpet. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich., Ann Arbor,108:1-56.

BASCH, P.F., 1959b. Status of the genus Gundlachia (Pulmonata, Ancylidae). Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich., Ann Arbor, 602: 1-9.

BASCH, P.F., 1962. Radulae of North American ancilid snails. III - Ferrissia and Laevapex. Nautilus, Philadelphia & Boston, 76:28-33.

BASCH, P.F., 1963a. A rewiew of the recent freshwater limpet snails of North America. Bull. Mus. comp. Zool. Harv., Cambridge, 129(8):401-461.

BASCH, P.F., 1963b. Environmentally influenced Shell distrotion in a freshwater limpet. Ecology, ,44(1):

BINNEY, W.G., 1865. Land and Fresh Water Shell of North America. Part II - Pulmonata Limnophila and Thalassophila. Smithsonian Miscel. Col., Washington, 143:IX + 161. Sub family Ancylinae: 138:151.

BOETTGER, C.R. 1944. Basommatophora, In Grinple Und Wagler (ed.) Tierwelt der Nord-und ostsee. Ljg. 35, Teil 9 b_2:242-478.

BOETTGER, C.R., 1955. Die Systematik der euthyneuren Schneucken. Verh. dt. zool. Ges., Leipzig, 1954:253-280.

BONDENSEN, P., 1950. A comparative morphological-biological analysis of the egg capsules of freshwater pulmonate gastropods. Natura jutl., Aarhus, 3:1-208.

BRANSON, B.A., 1961. Recent Gastropoda of Oklahoma, Part III. Univ. Okla. Bull., Normam, 58(17):1-72.

BURCH, S.B., 1961. Some citological aspects on Acroloxus lacustris (Linnaeus). Ann. Rep. Am. malac. Un., Buffalo, 1961:15.

BURCH, J.B., 1962a. Notes on the classification of freshwater limpets. Ann Rep. Am malac. Un., St. Petersburg, 1962:8-9.

BURCH, J.B., 1962b. Cytotaxonomic studies of freshwater limpets (Gastropoda: Basommatophora), I - The European lake limpet, Acroloxus lacustris. Malacologia, Ann Arbor, 1(1):55-72.

BURCH, J.B., 1982. Family Ancylidae. In D.J. Klemm (ed.) Freshwater Snails (Mollusca:Gastropoda) of North America. Cincinnati, Ohio. U.S. Environmental Protection Agency, EPA-600/3 - 82 - 026, : 188-193.

BRUCH, J.B. & TOTTENHAM, J.L., 1980. North American Feshwater Snails. Species List. Ranges and Illustrations. Trans. POETS Soc., Ann Arbor, 1(3):81-215. Ancylidae:212-215 .

CLAPP, W.F., 1921. Eggs and Young of the river limpet, Ancylus fuscus C.B. Adams. Occ. Pap. Boston Soc. nat. Hist.,Boston,5: 5-10, pl.2.

CLARKE, A.H., 1973. The freshwater mollusks of the Canadian Interior Basin. Malacologia, Ann Arbor, 13 (1-2):1-509. Ancylidae, :473-483.

CLESSIN, S., 1882. Die Familie der Ancylinen. In Martini & Chemnit'z Syst. Conch. Cab., Nuremberg, 1(6): 16-17, figs.27-34.

DALL, W.H., 1904. Gundlachia and Ancylus. Nautilus, Philadelphia, 17:97-98.

DALL, W.H., 1911. Notes on Gundlachia and Ancylus. Am. Nat., Lancaster, 25: 175-189.

DAVIS, G.M., 1979. The origin and evolution of the gastropod vamily Pamatiopsidae, with emphasis on the MeKong river

Triculinae. Monogr. Acad. nat. Sci. Philad. 20: XII + 120.

DUNCAN, C.J., 1960a. The evolution of the pulmonate genital system. Proc. zool. Soc. Lond., 134: 601-609.

DUNCAN, C.J., 1960b. The genital sustems of the freshwater Basommatophora. Proc. zool Soc. Lond., 135: 339-356.

DUPUY, (D.), 1851. Histoire naturalle des Mollusques Terrestres et d'eau douce qui vivent en France. Paris, 5? vol.

FERNÁNDEZ, D., 1981. Ancylidae. In R.A. Ringuelet(ed), Fauna de água dulce de la República Argentina, 15 (7): 100-109, 2pls.

FISCHER, P., 1880-1887. Manuel de Canchyliologie et de Paléontologie Conchyliologique. XXIV + 1369 pp., 23 pls, 1138 figs., Paris. Sous - Ordre III. Hygrophila. 3:503-512, 1883

FITZINGER, L., 1833. Systematische Verzeichnnis der im Erzherzogthum Oesterreich Vorkommenden Weichthreie, al Prodom einer Fauna der selben, in Beiträger zur Landeskund. Oester. III

FURON, R., 197.. La distribución de los seres. :163. Ed. Labor S.A. Barcelona.

GADGIL, R. K. & SHAH, S.N. Infection of snails with S. haematobium. Indian J. med. Res., Calcutta, 43: 389-402.

GIBBONS, J.S., 1882. Note on Gundlachia. J. of Conch., London.3:267.

GEOFFROY, ., 1767. Traité sommaire des coquilles, tant fluviatiles que terrestres, qui se trouvent aux enviroms de Paris. Paris

GUPPY, R.J.L., 1870. Notes on some new forms of terrestrial and fluviatile Molusca found in Trinidad. Am. J. Conch., Philadelphia, 6:306-311.

GWATKIN, H.M., 1914. Some molluscan radulae. J. Conch., London, 14 (5):139-148.

HALDEMAN, S.S., 1841. A Monograph of the Limniades and other freshwater univalve shells of North America, Philadelphia. (3): 3 of cover.

HALDEMAN, S.S., 1844. A Monograph of the Limniades and other freshwater univalve shells of North America, Philadelphia. (7): 8, pl. 1, fig. 4.

HANNIBAL, H., 1912. A synopsis of the Recent and Tertiary freshwater Mollusca of the California Province, based upon an ontogenetic classification. Proc. malac. Soc. Lond., London , 10:112-211.

HANNIBAL, H.,1914. Note on the classification of the Ancylidae. Nautilus, Philadelphia, 28 (2):23-24.

HARRY, H.W., 1964. The anatomy of Chilina fluctuosa Gray reexamined with prolegomena on the phylogeny of the higher limnic Basommatophora (Gastropoda:pulmonata). Malacologia, Ann Arbor, 1 (3): 355-385.

HARTMANN, J.D.W., 1821. Sustem der Erd und Süsswasser Gasteropodem Europa's, in bessonderer Hinsicht auf diejenigen Gattungen, Welche in Deutsland und der Schweitz aufgetroffen werden. Nürnberg, in-18, 3 pls.

HOFF, C.C., 1940. Anatomy of the ancilid snail, Ferrissia tarda (say). Trans. Amer. microsc. Soc., Lancaster, 59(2):224-242.

HUBENDICK, B., 1947. Phylogenetic relations between the higher limnic Basommatophora. Zool. Bidr. Upps., Uppsala och Stockholm, 25:141-164.

HUBENDICK, B., 1955. Phylogeny in the Planorbidae. Trans. zool. Soc. Lond., 28: 453-542.

HUBENDICK, B., 1957. Patelloplanorbis, a new genus of Planorbidae (Mollusca Pulmonata). Proc. Sect. Sci. K. ned. Akad. Wet. (c), Amsterdam, 60:90-95.

HUBENDICK, B., 1958a. A note on Protancylus P. & Sarasin. Beaufortia, Amsterdam, 6 (78):243.

HUBENDICK, B. 1958b. On the family Ancilidae with special regard to Ferrissia tenuis (Bourguignat), the suspected intermediate host of Schistosoma haematobium in India. Int. Congr. Trop. Med. Malar. (Sixth), Lisboa, 2:5-13.

HUBENDICK, B., 1962. Studies on Acroloxus (Moll. Basomm). Göteborgs K. Vetensk. -o. VitterhSamh. Handl., 9B (2):1-68, 35 figs.

HUBENDICK, B., 1964. Studies on Ancylidae. The subgroups. Göteborgs K. Vetensk. -o. VitterhSamh. Handl., 9B (6):1-72, 207 figs.

HUBENDICK, B., 1965. Patelliform shape and classification. Proc. Europ. Malac. Congr. (1st), London, 1962:61-67, 16 figs.

HUBENDICK, B., 1967. Studies on Ancylidae. The Australian, Pacific and Neotropical formgroups. Göterborgs K. Vetensk. -o VitterhSamh. (Zool. 1):1-52, 267 figs.

HUBENDICK, B., 1978. Systematics and Comparative Morphology of the Basommatophora, in Fretter and Peake (eds), Pulmonates, 2(A):1-48.

HULBERT, G.C.E.B. & YONGE, C.M., 1937. A possible function of the osphradium in gastropods. Nature, London, 139:840

HUTTON, F.W., 1882. Notes on some pulmonate Mollusca. Trans. N. Z. Inst.,Wellington, 14:150-158, pl. 384.

HYMAN, L. H., 1967. The Invertebrates, vol. 6: Mollusca I. Mc. Graw Hill Book Co., :VII + 792, 249 figs. New York.

IHERING, H., 1885. Zur Kenntniss der Gattung Lithoglyphus. Malakozool. Bl., (Neue Folge), Cassel, 7:96-99.

IHERING, H., 1895. Die Gattung Plaudestrina. Nachrbl. dt. malakozool Ges., Frankfurt, 27:122-128.

IHERING, H., 1902. As Melanias do Brasil. Rev. Mus. Paul., São Paulo, 5:653-682.

IHERING, H., 1908. Les Mélaniidés américains. J. Conch, Paris, 56: 289-316.

IREDALE, T., 1943. The Gundlachia puzzle. Aust. Zool., Sidney, 10 (3):290.

KITAJIMA, E.W. & PARAENSE, W.L., 1983. The Ultrastructure of the spermatheca of Biomphalaria glabrata (Gastropoda, pulmonata). J. Morph., Boston, 176:211-200.

LANGERON, M., 1949. Précis de Microscopie. Masson et Cie, (ed), : VIII + 1430. Paris.

LEME; J.L.M., 1966. Sobre a ocorrência do sub-gênero Physella no Brasil e descrição de uma nova espécie (Mollusca, Gastropoda). Papéis. Dep. Zool. S.Paulo, 19: 269-278.

LEONARD, A.B., 1959. Handbook of gastropods in Kansas. Misc. Publs. nat. Hist. Univ. Kans., Lawrence, 20: 1-224.

LOPES, H.S., 1955. Sobre duas espécies do gênero Pomacea Perry, com um estudo da genitália em ambos os sexos. Revta. bras. Biol., Rio de Janeiro, 15:203-210.

LOPES, H.S., 1956a. Sobre Pomacea Lineata (Spix, 1827). Revta. bras. Biol., Rio de Janeiro, 16: 375-380.

LOPES, H.S., 1956b. Sobre Pomacea canaliculata (Lamarck, 1822). Revta. bras. Biol., Rio de Janeiro, 16: 535-542.

MARCUS, E. & MARCUS, E., 1962. On Uncancylus ticagus. Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S.Paulo. (Zool.24), 261: 217-254, 4 pls.

MAUDUYT, L., 1839. Tableau indicatif et descriptif des Mollusques terrestres et fluviatiles du département de la Vienne. Poitiers.

MEIER - BROOK, C., 1974. A snail intermediate host of Schistosoma mansoni introduced into Hong Kong. Bull. World. Health Org., 51: 661.

MENKE, K.T., 1830. Synopsis methodica Molluscorum generum omnium et specierum earum quae in museo Menkeano adservantur, com sunonymia critica et novarum specierum diagnosibus. :168. Pyrmonti.

MICHELSON, E.H., 1960. Chemoreception in the snail Australorbis Glabratus. Am. J. trop. Med. Hyg., Baltimore, 9 (5): 480-487.

MOQUIN-TANDON, A., 1855. Histoire Naturelle des Mollusques Terrestres et Fluviatiles de France. J.B. Baillière (ed), 3 vol. Parris. Genre Ancyle 2: 480-490 .

MÜLLER, O.F., 1773-1774 - Vermium terrestrium et fluviatilium hist̄oria, seu animalium Infusoriorum, Helminthicorum et Testaceorum non marinorum succinta historia, 2 vol. Havniae et Lipsiae. vol. 2, 1774 - Molluscos .

NORDENSKIÖLD, E., 1903. Über die Trockenzeitanpassung eines Ancylus von Südamerika. Zool. Anz., Leipzig, 26 (704): 590-593.

PARAENSE, W.L., 1957. Apertural Lamellae in Australorbis glabratus. Proc. malac. Soc. Lond., 32 (4): 175-179, pl. 26.

PARAENSE, W.L., 1975. Estado atual da sistemática dos planorbídeos brasileiros. Archos Mus. Nac., Rio de J., 55: 105-128.

PARAENSE, W.L., 1976. Lymnaea viatrix: a study of topotypic specimens Revta. bras. Biol., Rio de Janeiro, 36: 419-428.

PARAENSE, W.L., 1981. Gastropoda. In S.H. Hurlbert, G. Rodriguez, N.D. Santos, (eds). Aquatic Biota of Tropical South America, Part. 2: Anarthropoda.: 200-207. San Diego.

PARAENSE, W.L., 1982. Lymnaea rupestris sp. n. from Southern Brazil (Pulmonata:Lymnaeidae). Mems. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 77 (4): 437-443.

PELSENEER, P., 1901. Études sur des gastropodes pulmonés. Mém. Acad. Roy. Belg., 59: 1-76.

PFEEIFFER, L., 1849. Neue Molluskengattungen. Zeitschr. F. Malakozool Cassel, 6 (7): 97-105.

PILSBRY, H.A., 1896. New American Ancylidae. Nautilus, Philadelphia, 9: 137-139.

PILSBRY, H.A., 1913. Notes on Gundlachia Pfr. Appendix to Fred Baker's paper on the land and fresh-water Mollusks of the Stanford expedition to Brazil. Proc. Acad. nat. Sci. Philad., 65: 668-671.

PILSBRY, H.A., 1924. South American land and freshwater mollusks: notes and descriptions. II - The Sout American genera of Ancylidae. Proc. Acad. nat. Sci. Philad., 76: 54-59.

PILSBRY, H.A., & BEQUAERT, J., 1927. The aquatic mollusks of the Belgian Congo, with a geographical and ecological account of Congo malacology. Bull. Am. Mus. nat. Hist., New York, 53 (2): 69-602.

RAFINESQUE, C.S., 1815. Analise de la Nature, ou Tableau de l'Univers et des corps organisés. Palume.

REES, W.J., 1965. The aerial dispersal of Mollusca. Proc. malac. Lond., 36 (5): 269-282.

SCOTT, M.I.H., 1954. Notas sobre morfologia de Gundlachia Pfr. (Ancylidae). Physis, Buenos Aires, 20: 467-473.

SHIMEK, B., 1935. Ferrissia in the lake region of Iowa. Nautilus, 49: 44-46.

SILVA, M.C.P. & THOMÉ, J.W., 1981a. Primeiro registro de Littoridina piscium (Orbigny, 1835) para o Rio Guaíba e Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul. Iheringia (Zool.), Porto Alegre, 59: 77-88.

SILVA, M.C.P. & THOMÉ, J.W. 1981b. Ocorrência de Littoridina Piscium (Orbigny, 1835) no açude do Morro Santana, Porto Alegre, R.S. (Hydrobiidae, Prosobranchia). Revta. bras. Biol., Rio de Janeiro, 41 (2): 395-399.

THIELE, J., 1931. Handbuch der systematischen weichtierkunde. 1: VI + 778, 783 figs, Jena. Ancylidae 1: 482-485 .

TRYON, 1862.

WALKER, B., 1902. Surface sculpture in Ancylus. Nautilus, Philadelphia 16 (8): 85-88.

WALKER, B., 1903. Notes on Eastern American Ancyli, I. Nautilus, Philadelphia, 17 (2): 13-18; 17 (3): 25-31.

WALKER, B., 1920. Ancylus obscurus Haldeman and species refered to it. Nautilus, Philadelphia 33 (3): 99-103.

WALKER, B., 1923. The Ancylidae of South Africa, :82. London. Edição do autor.

WOODWARD, S.P., 1868. A Manual of the Mollusca: a Treatise of Recent and Fossil Shells. Virtue e Co. (ed.), :XIV + 542, 23 pls. London. Ancylus: 302

YONGE, C.M., 1952. The mantle cavity in Siphonaria alternata Say. Proc. malc. Soc. Lond., 29 (5):190-199.

ZILCH, A., (1959-60). Gastropoda. 2. Euthyneura. In Wenz, W., Handbuch der Paläozoologie, 1959 (1):1-200, figs. 1-701; 1959 (2): 201-400, figs. 702-1434; 1960 (3):401-600, figs.1435-2111; 1960 (4):601-835, figs. 2112-2512. Berlin. Ancylidae: 125-128

Figura 1 - Morfologia da concha de Laevapex diaphanus (Haldeman, 1841): 1a, 1b, 1c) concha normal, pateliforme; 1d, 1e, 1f) concha septada ou gundlachioide; C- comprimento; L-largura; ap- ápice; sp- septo.

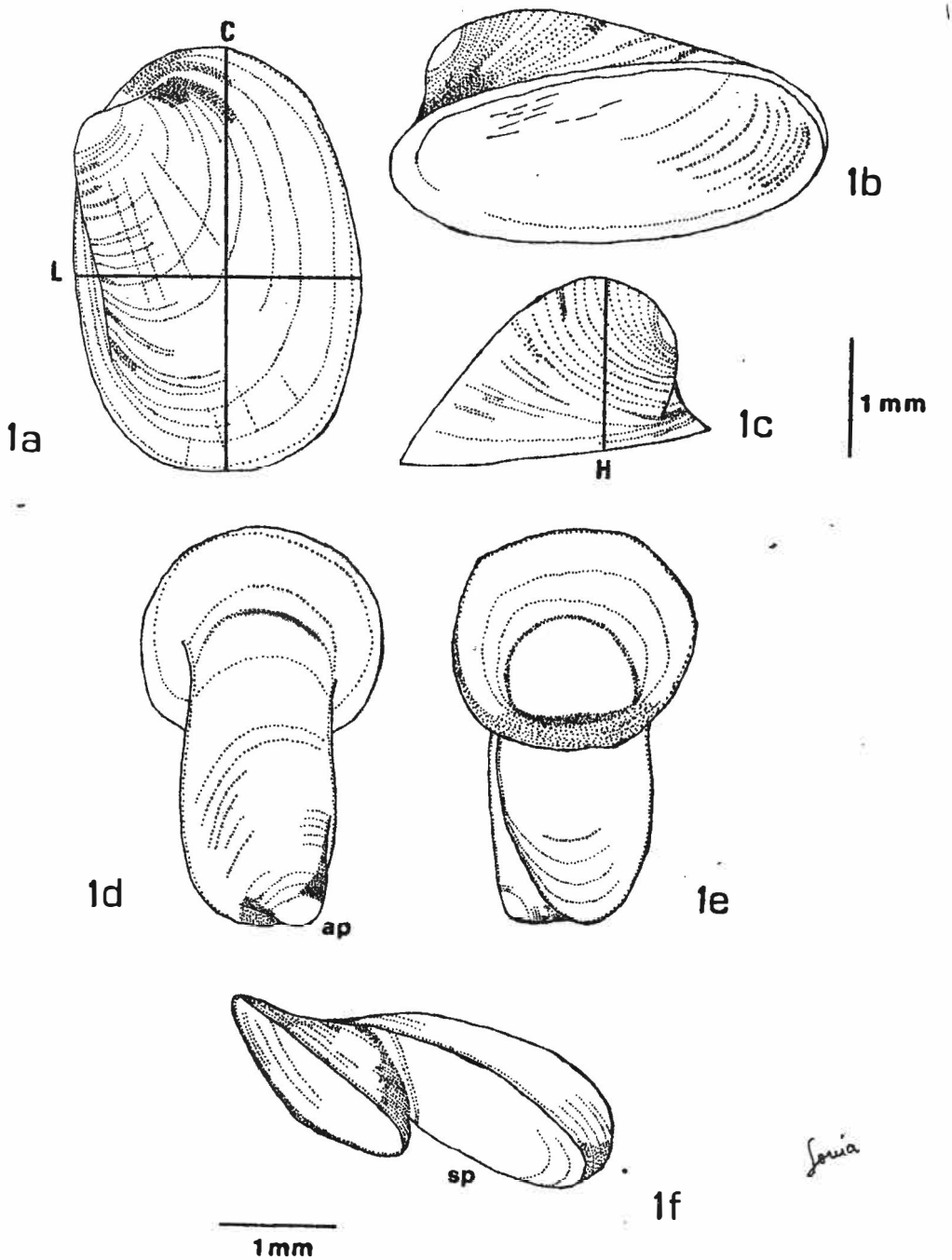
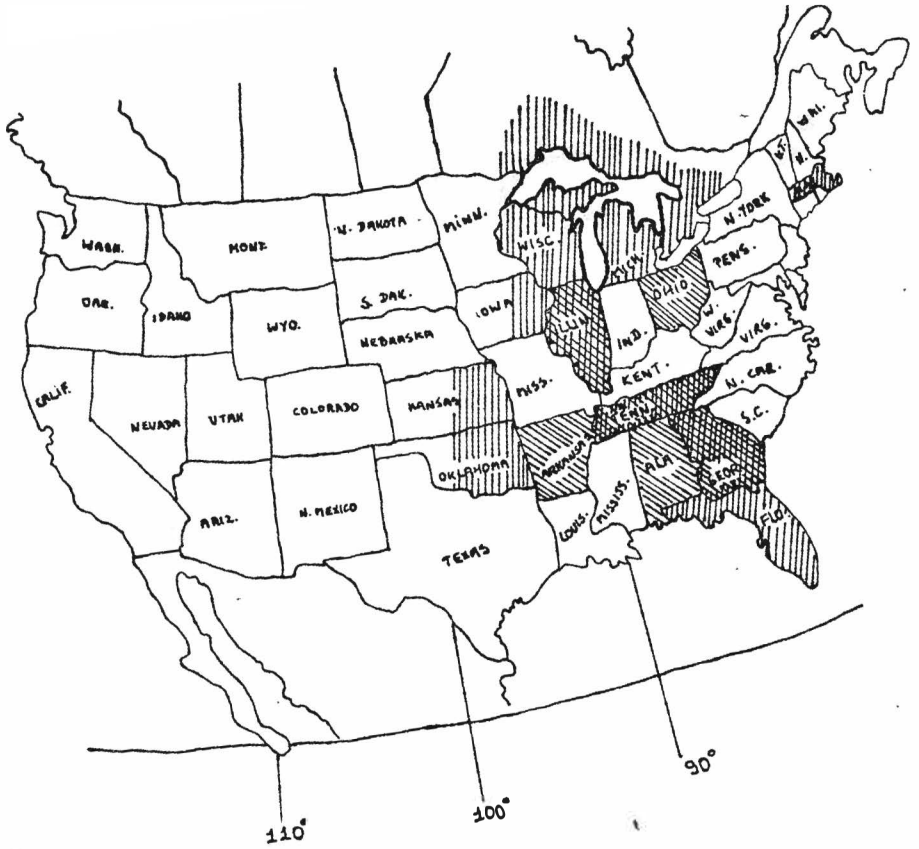
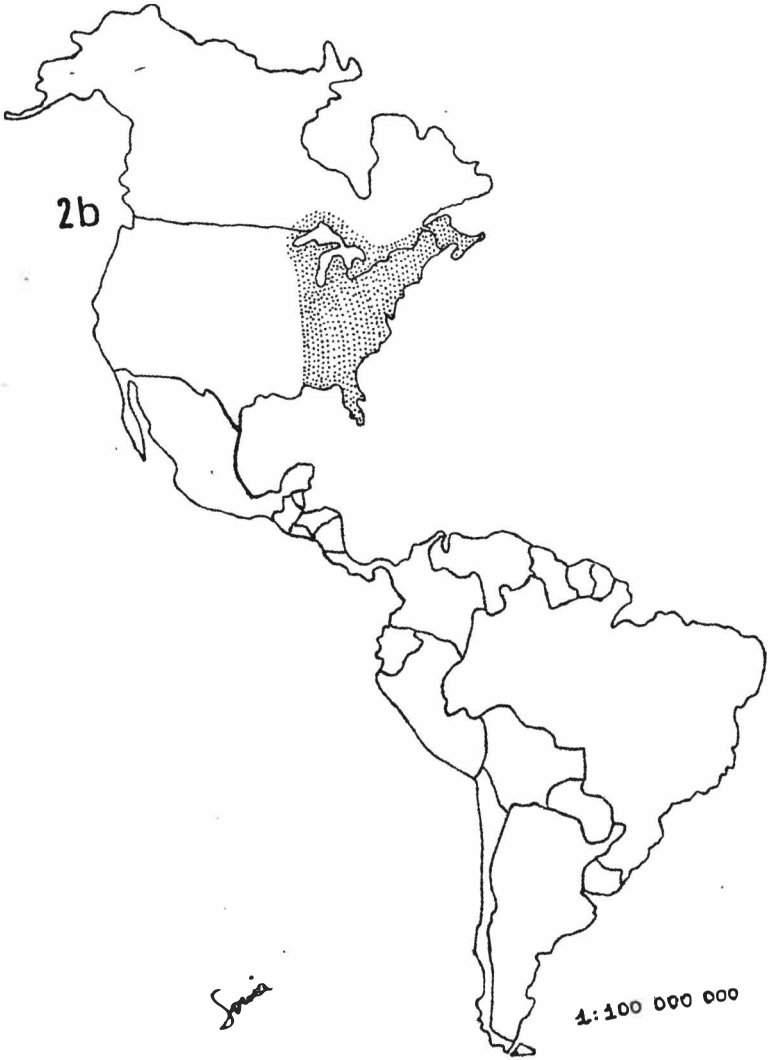

C
L
1a
1b
1c
H
1 mm
1d
ap
1e
sp
1f
1 mm

Figura 2 - Laevapex diaphanus: Distribuição geográfica atualmente conhecida do gênero Laevapex: 2a)-distribuição de L. fuscus e L. diaphanus na América do Norte; 2b)-área de distribuição sugerida por Basch (1963a).

2a



2b



L. fuscus (Adams, 1841)

L. diaphanus (Haldeman, 1841)

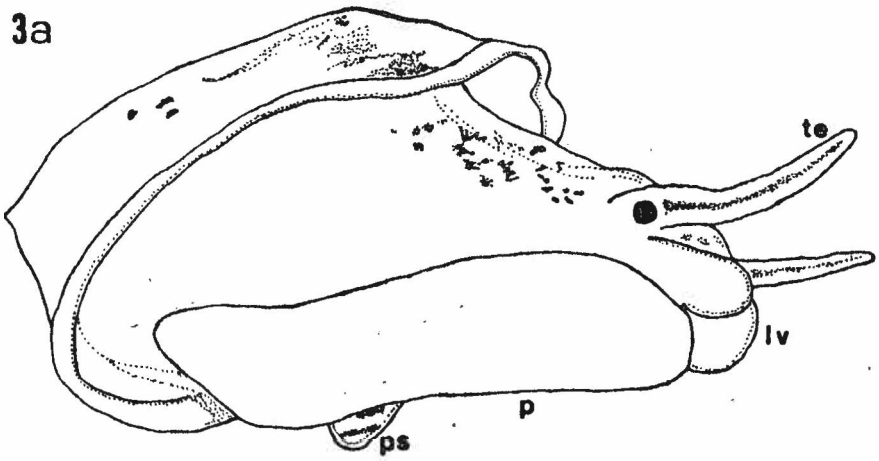
Laevapex Walker, 1903 (segundo Basch, 1963)

Figura 3 - Laevapex diaphanus: Morfologia externa do animal 3a)-lado direito; 3b)-lado esquerdo; bm- bordo do manto; lv- lobos do velo; mu- mufla; p- pé ; ps- pseudobrânquia; te- tentáculo.

Figura 4 - Laevapex diaphanus: Disposição das impressões musculares na superfície do manto; mae- músculo adutor anterior esquerdo; mad- músculo adutor anterior direito; map- músculo adutor posterior; mi- músculos intermediários.

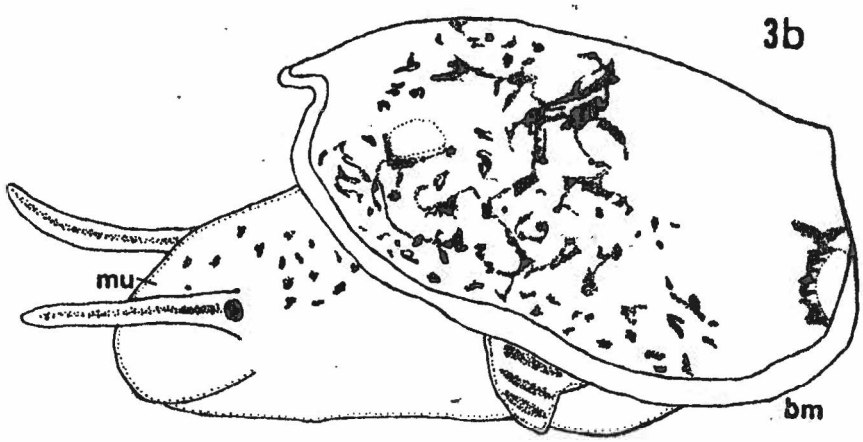
Figura 5 - Laevapex diaphanus: Pseudobrânquia; a- ânus; la- lobo anal; lr- lobo respiratório.

3a



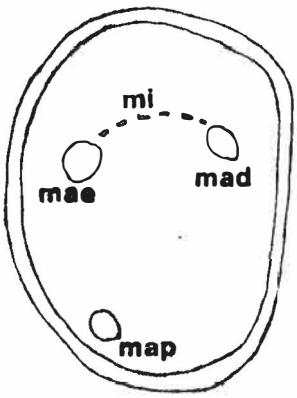
1 mm

3b



1 mm

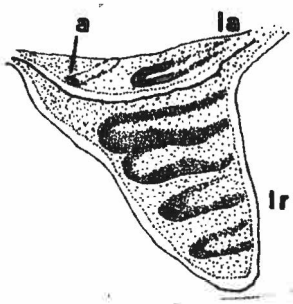
4



1 mm

Sonia

5

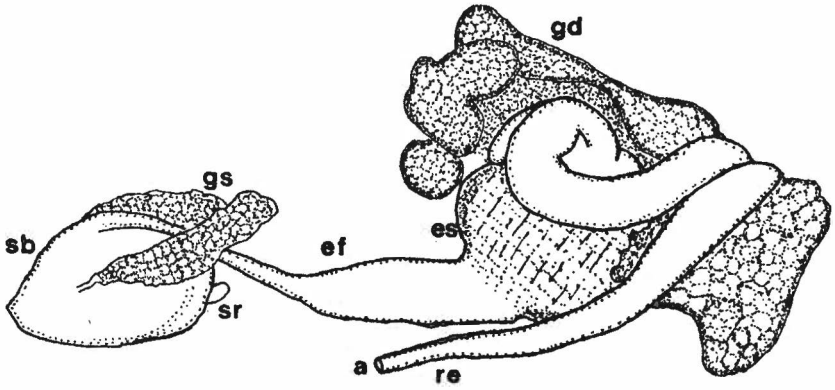


0,5 mm

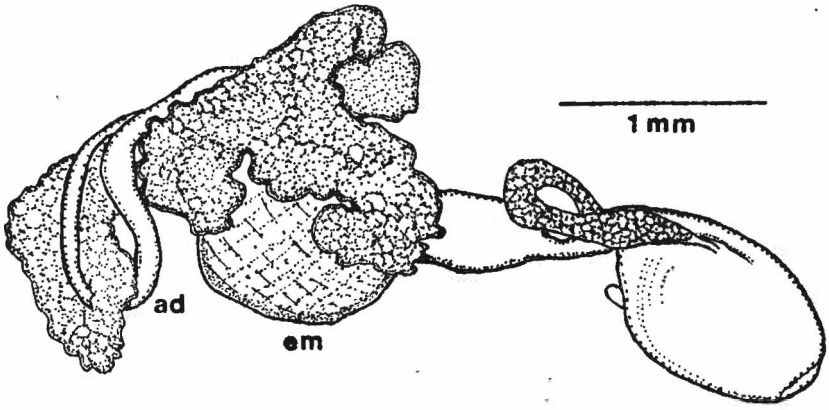
Figura 6 - Laevapex diaphanus: Sistema digestivo: 6a)-lado direito; 6b)-lado esquerdo; a- ânus; ad- alça intestinal direita; ef- esôfago; em- estômago muscular; es- estômago; gd- glândula digestiva; gs- glândula salivar; sb- saco bucal; sr- saco da rádula.

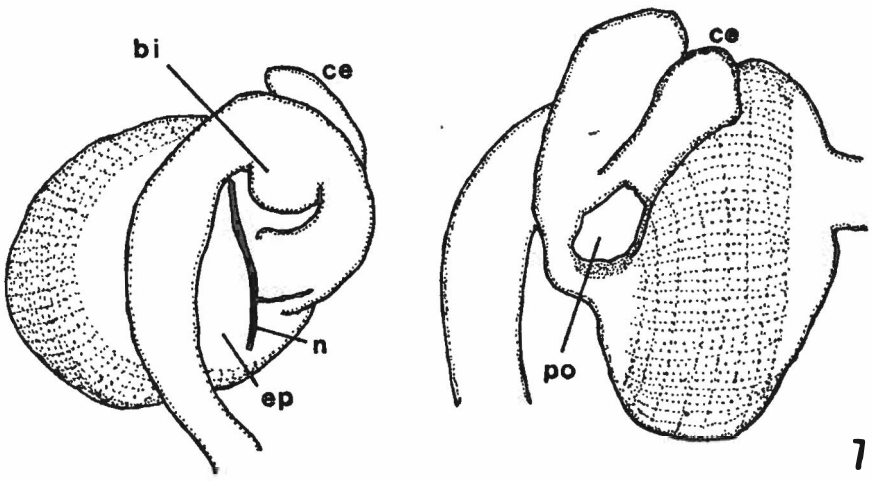
Figura 7 - Laevapex diaphanus: Detalhe da região pilórica do estômago: 7a)-região pilórica mostrando a "bolsa inominada"; 7b)-ceco e poro da glândula digestiva; bi- bolsa inominada; ce- ceco; ep- estômago pilórico; n- nervo; po- poro da glândula digestiva.

6a



6b





7a

7b

1 mm

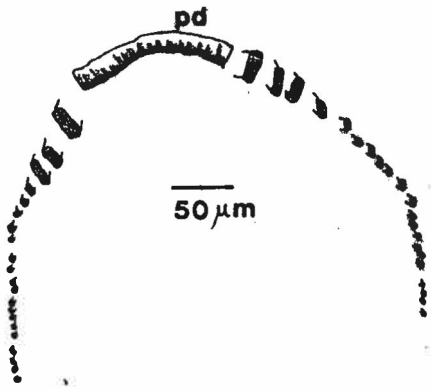
Sonia

Figura 8 - Laevapex diaphanus: Mandíbula: pd- placa dorsal

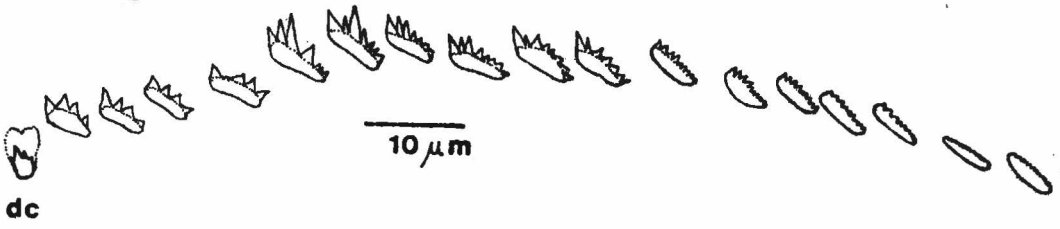
Figura 9 - Laevapex diaphanus: Rádula: dc- dente central (metade direita)

Figura 10 - Laevapex diaphanus: Complexo palial e Coração: au- aurícula; dr- duto renopericárdico; nf- nefridioporo; os- osfrádio; pe- pericárdio; pex- porção excretora do rim; pt- porção tubular do rim; sm- veio venoso marginal; ve- ventrículo.

8



9



10

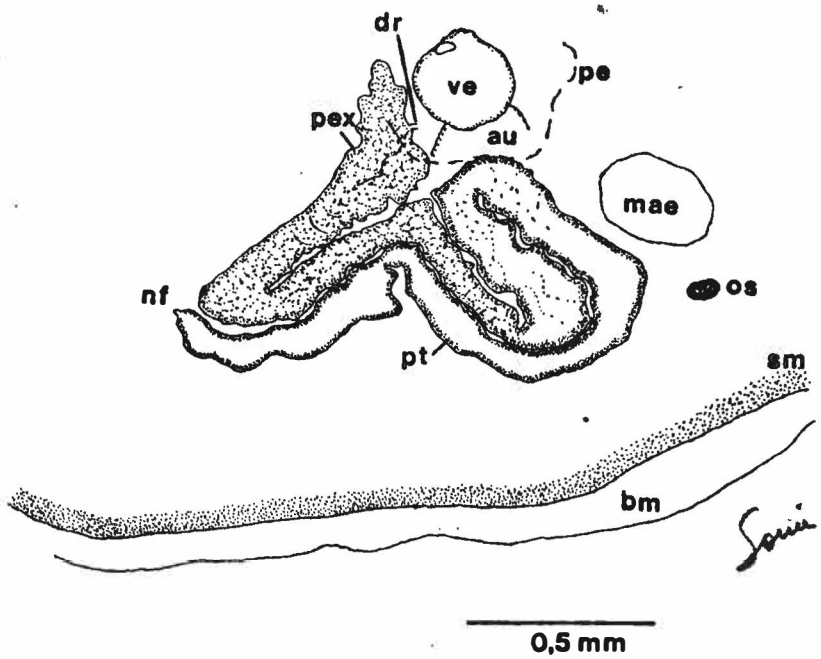
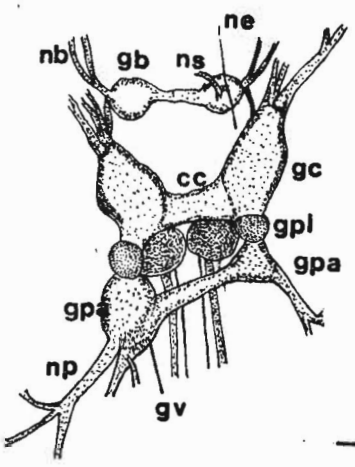
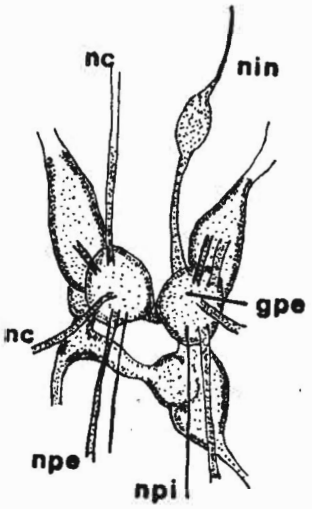


Figura 11 - Laevapex diaphanus: Sistema nervoso central: 11a)-vista dorsal; 11b)-vista ventral; c)-lado esquerdo; 11d)-lado direito; cc- comissura cerebral; cp- comissura pleuro-pediosa; gb- ganglio bucal; gc- ganglio cerebral; gpa- ganglio parietal; gpe- ganglio pedioso; gpl- ganglio pleural; gv- ganglio visceral; nb- nervo bucal; nc- nervo cervical; nd- nervo dorso-labial; ne- nervo esofagiano; ng- nervo genital; ni- nervo inferolabial; nin- nervo inominado; np- nervo palial; npe- nervo pedioso externo; npi- nervo pedioso interno; ns- nervo salivar; nt- nervo tentacular.

11a

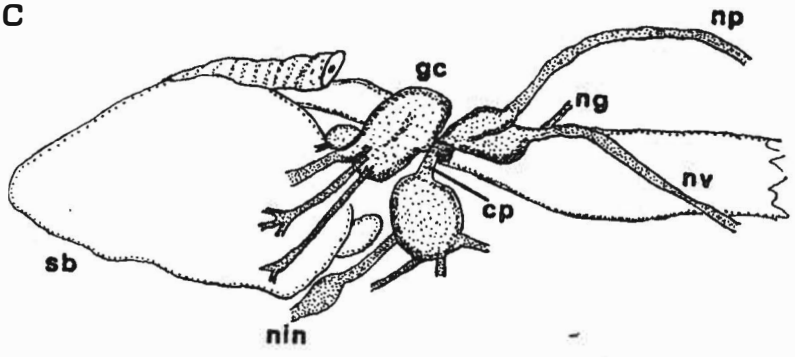


11b

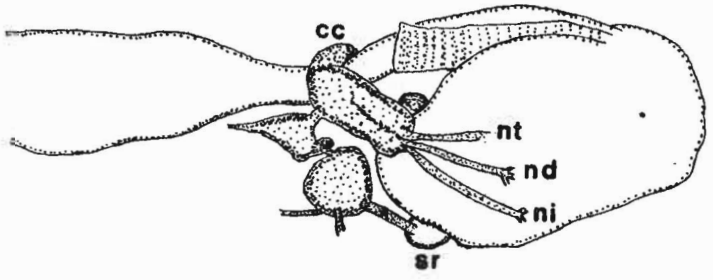


1 mm

11c



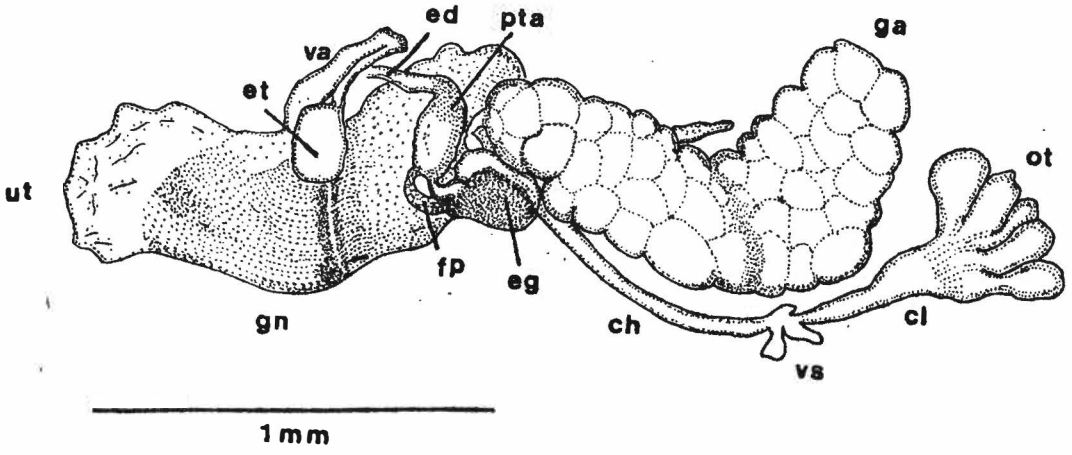
11d



1 mm

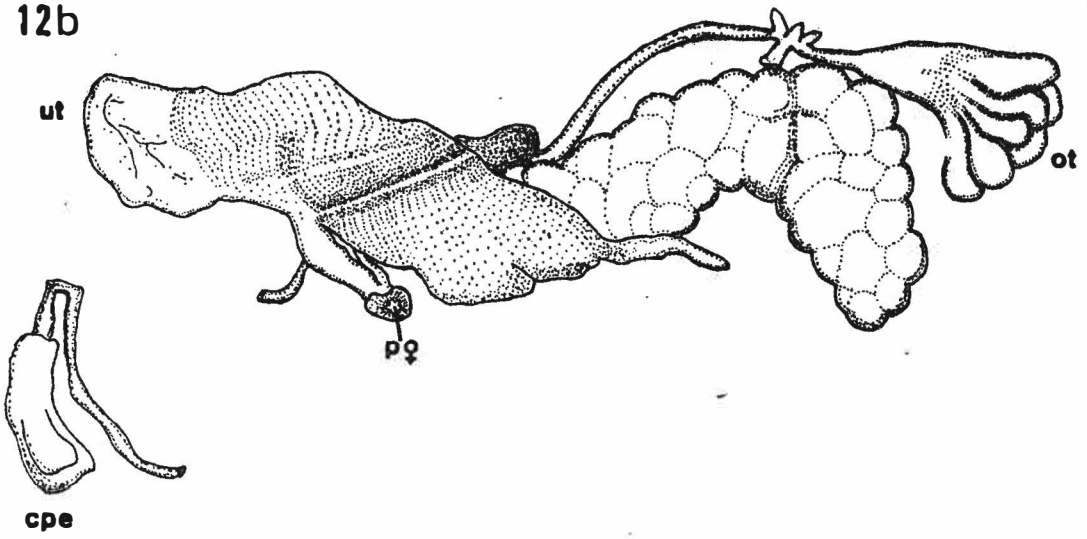
Figura 12 - Laevapex diaphanus: Sistema genital: 12a)-lado direito; 12b)-lado esquerdo; 12c)-vista superior; ch- canal hermafrodita; cl- canal coletor do ovoteste; cpe- complexo peniano; dp- duto prostático; ed- espermiduto; eg- encruzilhada genital; et- espermateca; fp- folículo prostático; ga- glândula de albumem; gn- glândula nidamental; ot- ovoteste; pta- próstata; po- poro genital feminino; ut- útero; va- vagina.

12a

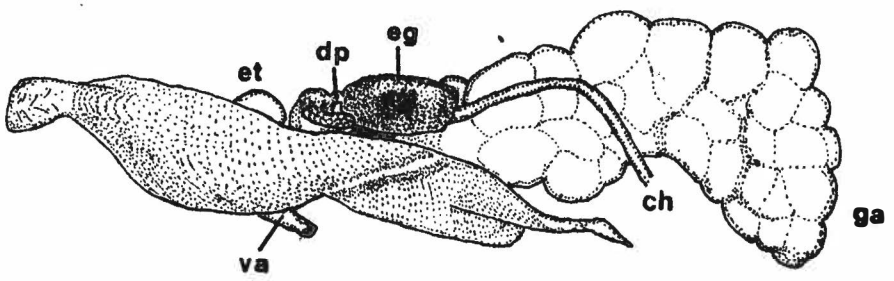


1 mm

12b



12c



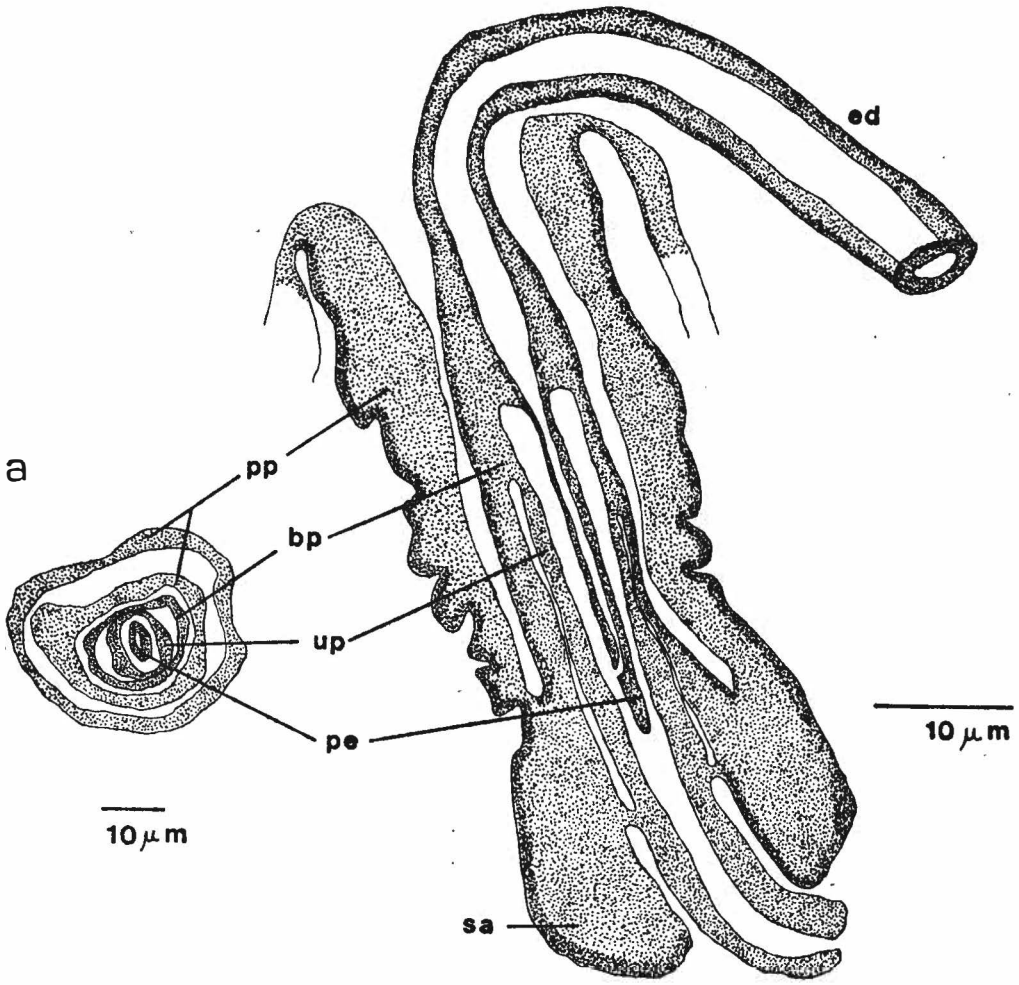
Sonia

Figura 13 - Laevapex diaphanus: Complexo peniano: 13a)-corte transversal - Semi-esqeumático; 13b)-aspecto longitudinal, com parte do prepúcio retirado - Semi-esquemático; bp- bainha do pênis; ed- espermiduto; pe- pênis; pp- prepúcio; sa- sarcobelo; up- ultra-pênis.

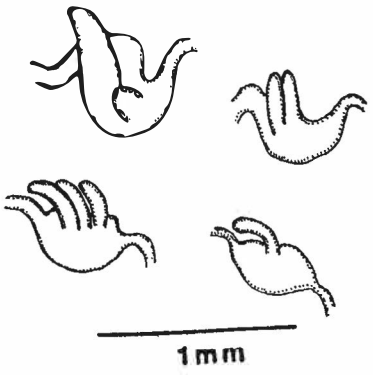
Figura 14 - Várias formas de próstata encontradas em L. diaphanus.

Figura 15 - Cápsula dos ovos de L. diaphanus; 15a)-vista superior; 15b)-vista lateral.

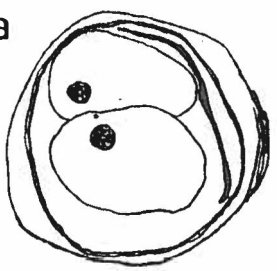
13b



14



15a



15b

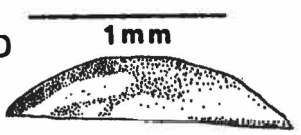
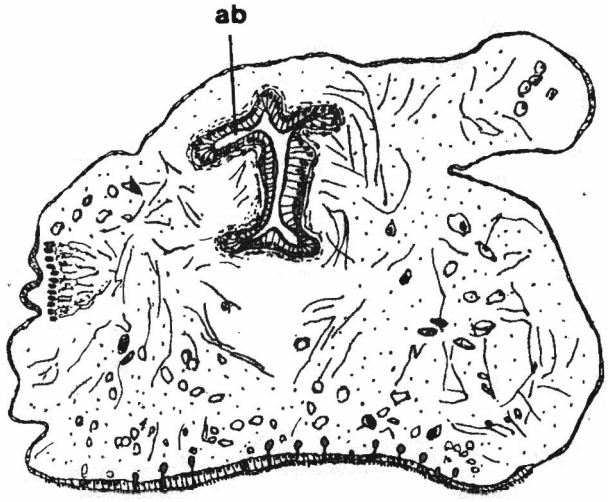


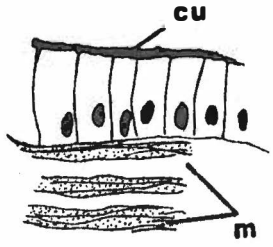
Figura 16 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção cefálica do corpo, na altura do átrio bucal. Semi-esquemático. ab- átrio bucal.

Figura 17 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção cefálica do corpo, na altura da porção anterior do saco bucal. Semi-esquemático: no- nervo óptico; od- odontóforo; ra- rádula; sb- saco bucal.

Figura 18 - Laevapex diaphanus: Detalhe do epitélio do átrio bucal. Semi-esquemático: cu- cutícula do átrio bucal; m- músculos.

16





18

25µm

100µm

17

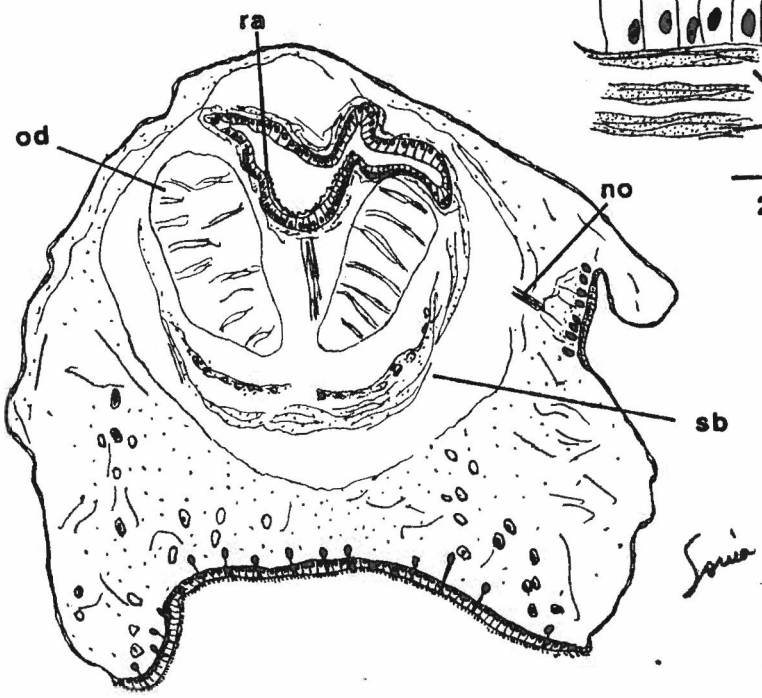
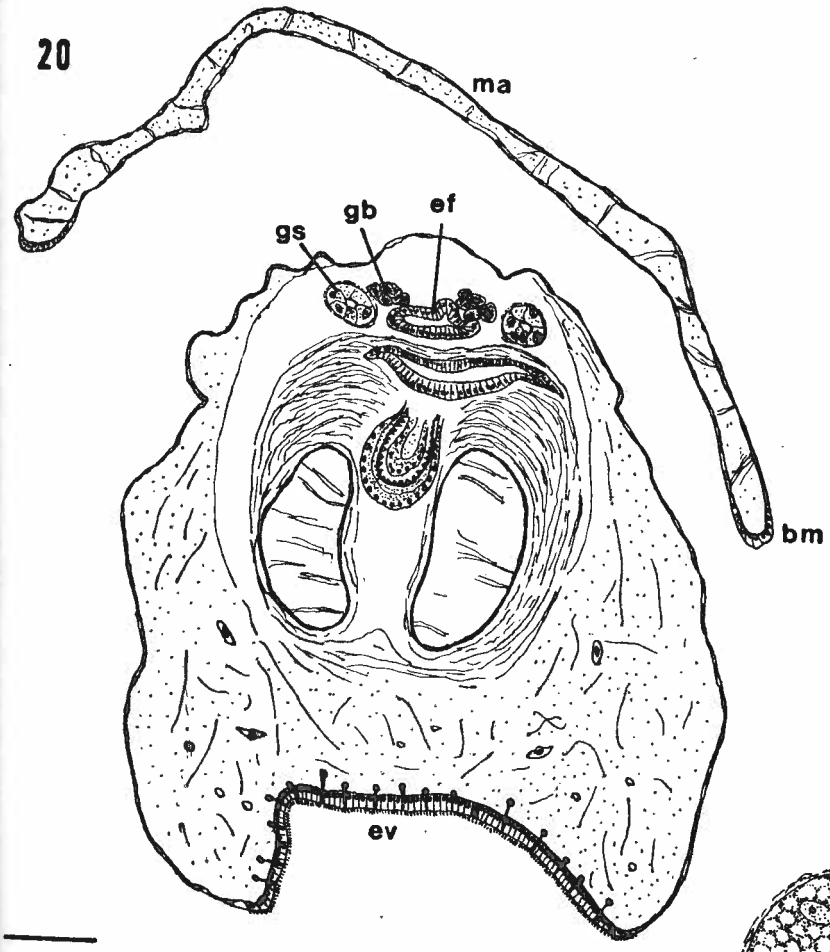


Figura 19 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção cefálica do corpo, na altura da porção mediana do saco bucal. Semi-esquemático: ds- duto da glândula salivar; od- odontóforo; ol- olho; gsp- glândula sub-epidérmica.

Figura 20 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção cefálica do corpo, na altura da porção terminal do saco bucal. Semi-esquemático: bm- borda do manto; ef- esôfago; ev- epitélio ventral do pé; gd- gânglio bucal; gs- glândula salivar; ma- manto.

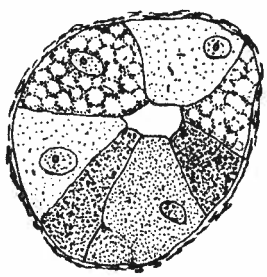
Figura 21 - Laevapex diaphanus: Corte transversal da glândula salivar. Semi-esquemático.

20



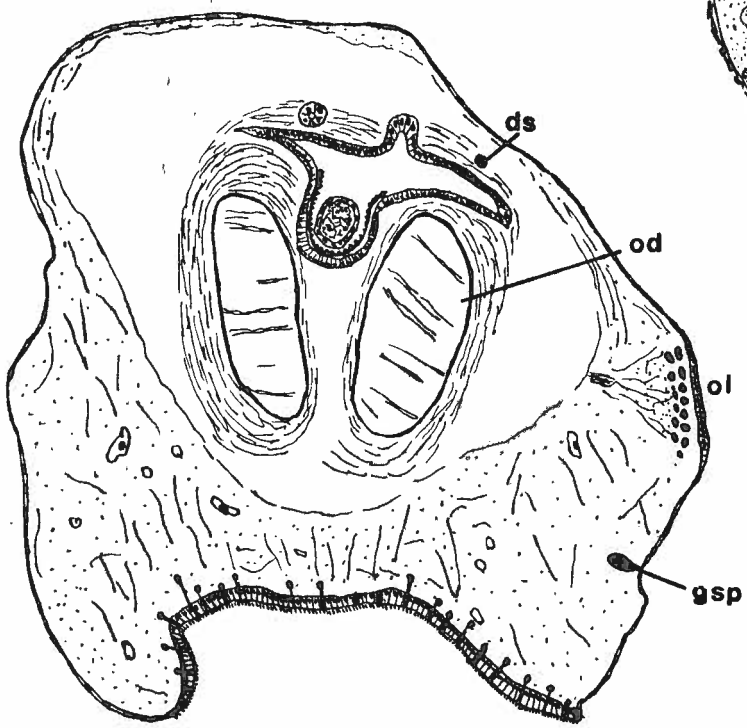
100 µm

21



25 µm

19



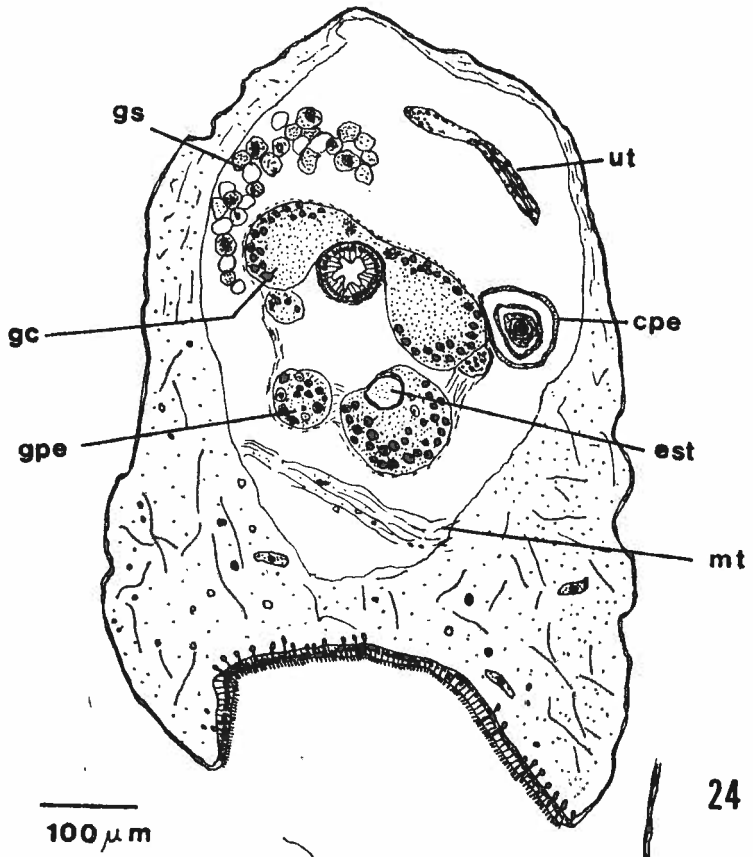
Sonia

Figura 22 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção cefálica do corpo, na altura do anel nervoso circum-esofagiano. Semi-esquemático. cpe- complexo peniano; est- estatocisto; gc- glândula cerebral; gpe- ganglio pedioso; gs- glândula salivar; mt- músculo transversal; ut- útero.

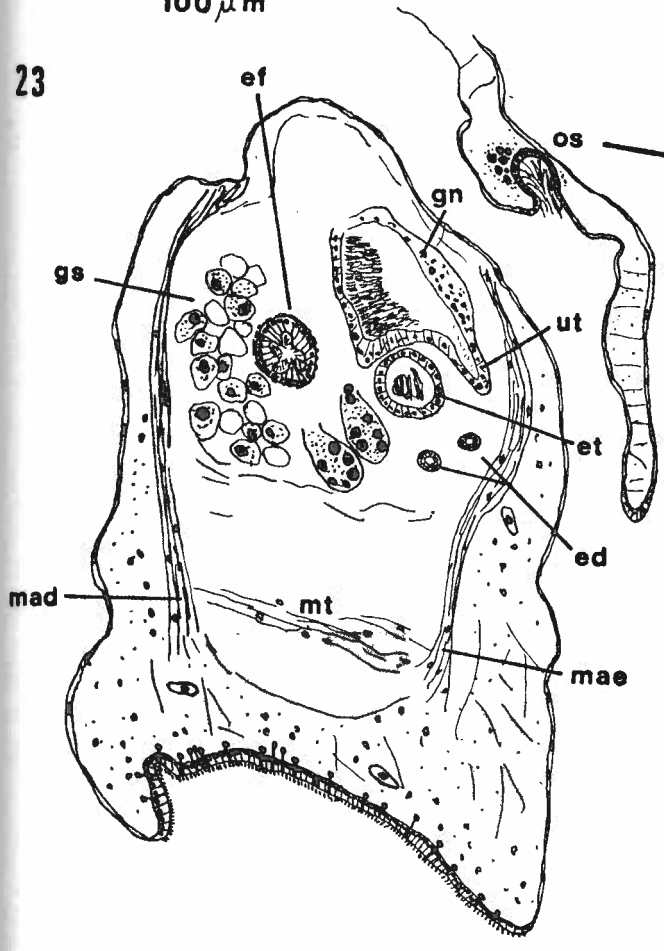
Figura 23 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção anterior da massa visceral, na altura do osfrádio. Semi-esquemático: ed- espermiduto; ef- esôfago; et- espermateca; gn- glândula nidamental; gs- glândula salivar; mad- músculo adutor anterior direito; mae- músculo adutor anterior esquerdo; mt- músculo transversal; os- osfrádio ; ut- útero.

Figura 24 - Laevapex diaphanus: Osfrádio. Corte longitudinal, semi-esquemático: cg- células ganglionares.

22


gs
ut
gc
cpe
gpe
est
mt
100 µm

23


ef
os
gn
gs
ut
et
ed
mad
mt
mae

24

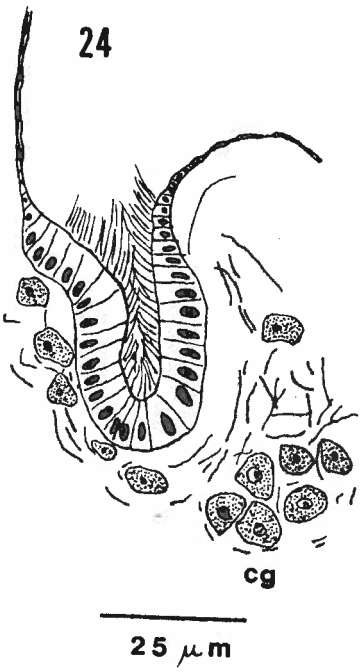
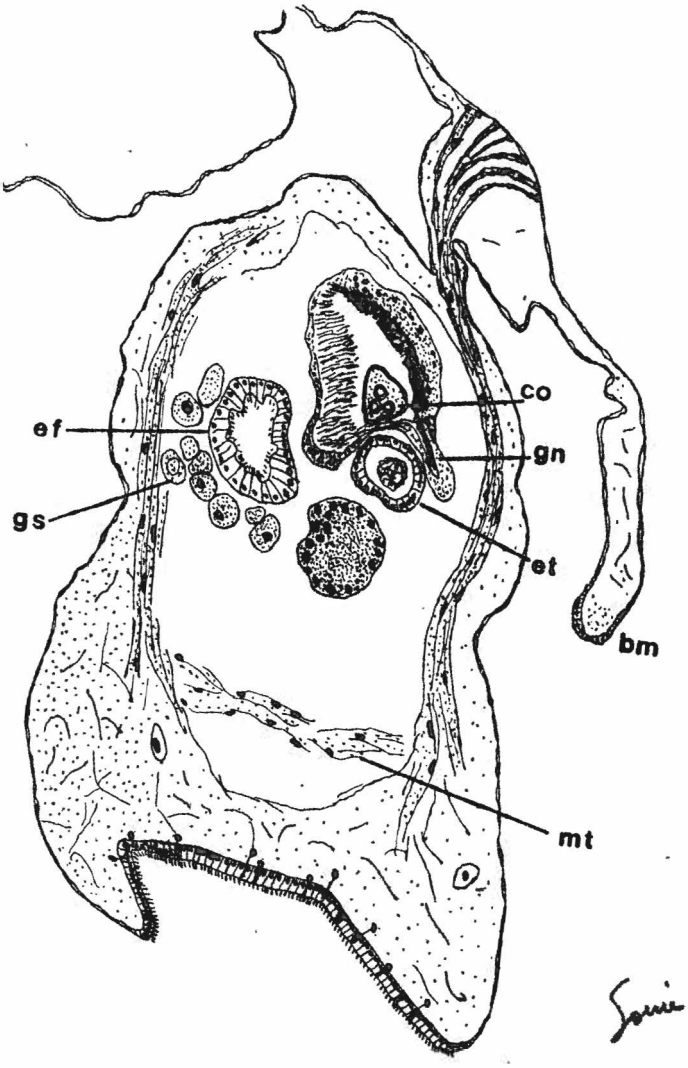

cg
25 µm

Figura 25 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção anterior da massa visceral, na altura da espermateca. Semi-esquemático: bm- borda do manto ; co- cápsula de ovos; ef- esôfago; et- espermateca; gn- glândula nidamental; gs- glândula salivar; mt- músculo transversal.

25



100 µm

Figura 26 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção anterior da massa visceral, na altura da próstata. Semi-esquemático: cet- canal da espermateca; ef- esôfago; fp- folículo da próstata; gd- glândula digestiva; pta- próstata; r- rim; va- vagina; vsa- vaso sanguíneo.

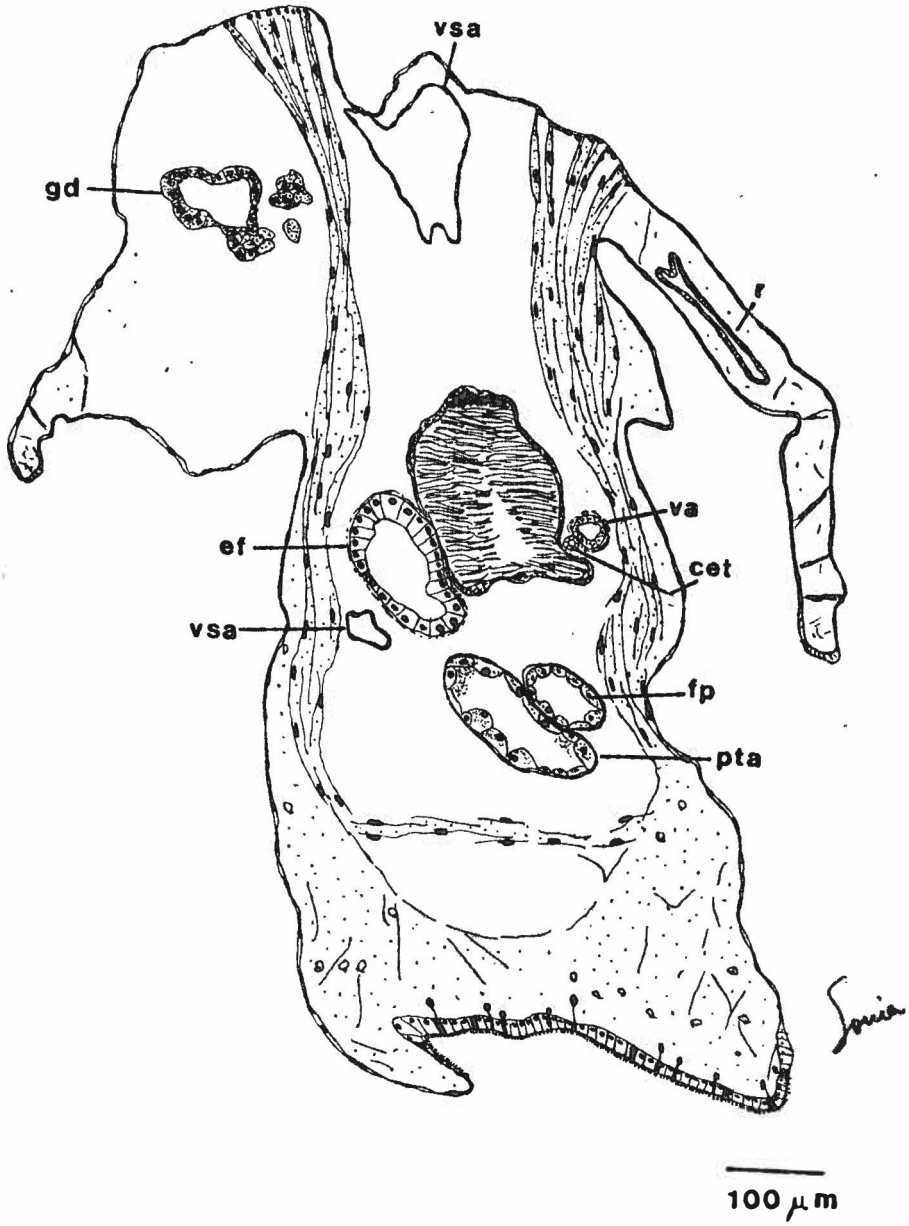

vsa
gd
r
va
ef
cet
vsa
fp
pta
100 µm

Figura 27 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção da massa visceral, na altura do ceco. Semi-esquemático: ce- ceco; es- estômago; ga- glândula de albúmen; gd- glândula digestiva, in- intestino; la- lobo anal; lr- lobo respiratório; re-reto; vsa- vaso sanguíneo.

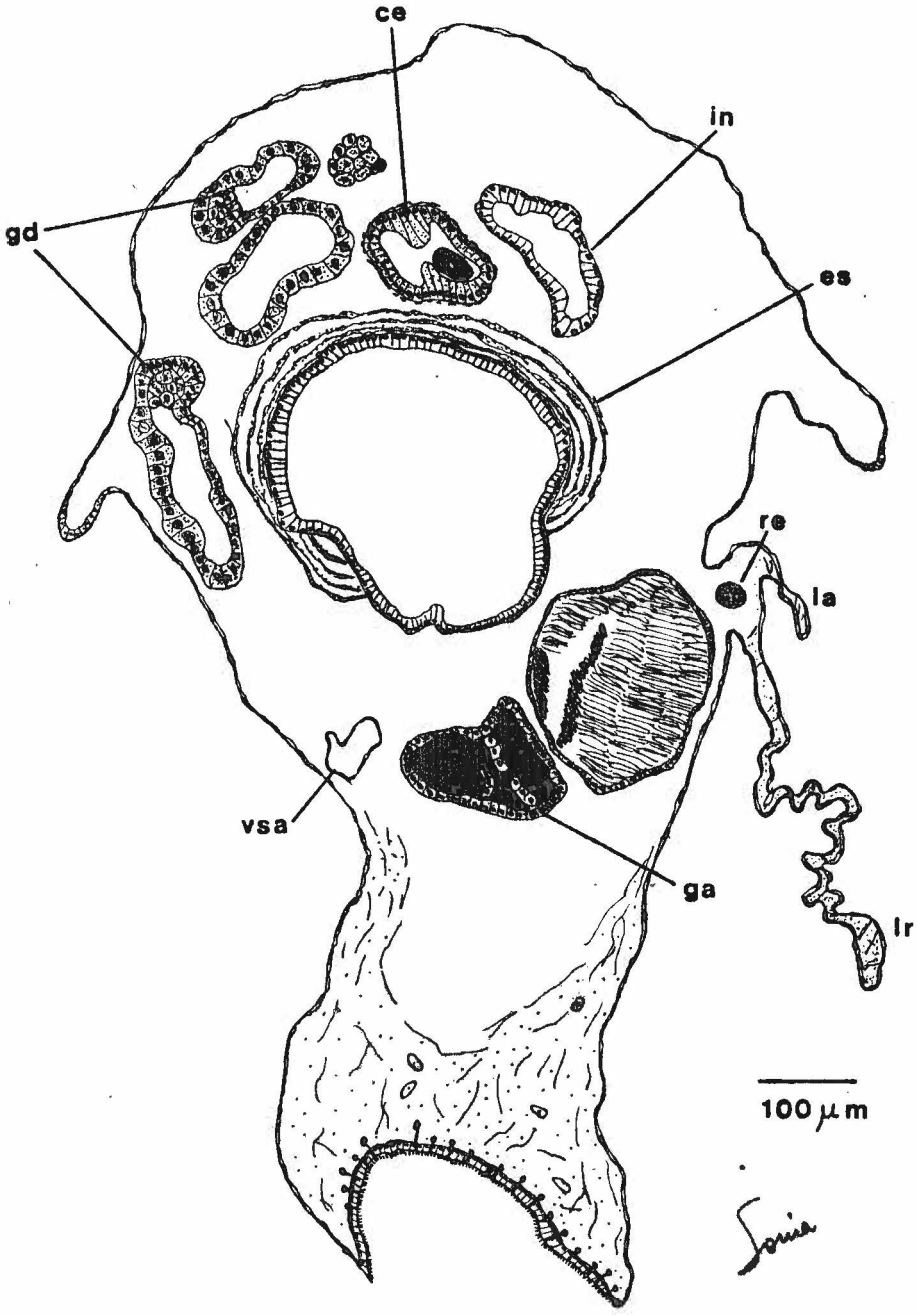
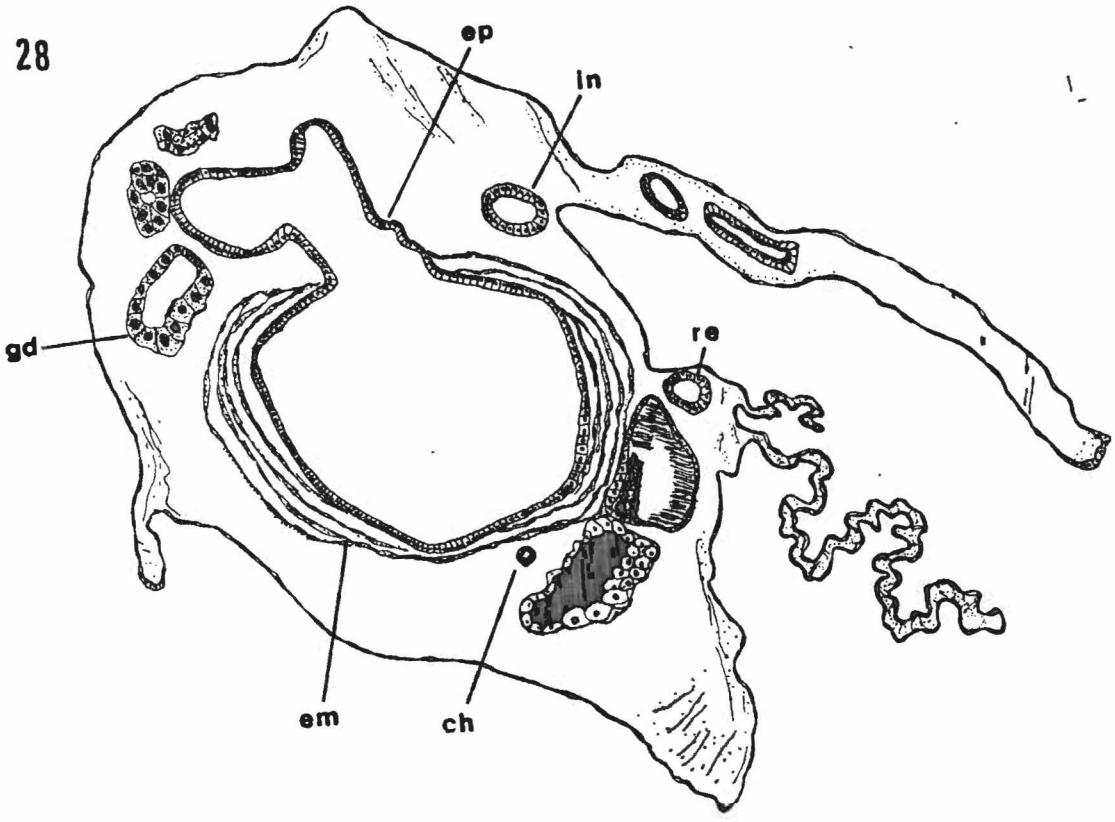

ce
in
gd
es
re
la
vsa
ga
lr
100 µm

Figura 28 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na região mediana da massa visceral, na altura da região pilórica do estômago. Semi-esquemático: ch- canal hermafrodita; em- estomago muscular; ep- estomago pilórico; gd- glândula digestiva; in- intestino; re- reto.

Figura 29 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na região mediana da massa visceral, na altura da porção posterior da pseudobrânquia. Semi-esquemático: em- estômago muscular; ep- estômago pilórico, es- estômago fmc- fibras musculares circulares; fml- fibras musculares longitudinais; ga- glândula de albúmen; gd- glândula digestiva; gn- glândula nidamental; in- intestino; pex- porção excretora do rim; ps- pseudobrânquia; pt- porção tubular do rim; re- reto.

28



29

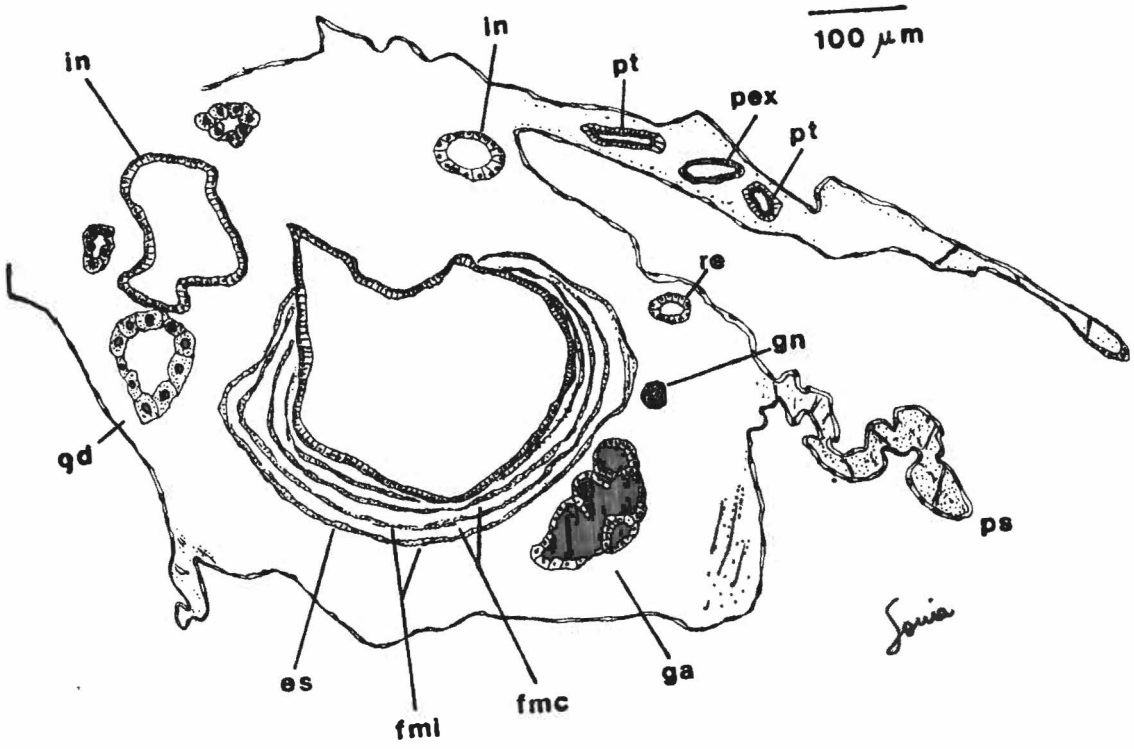
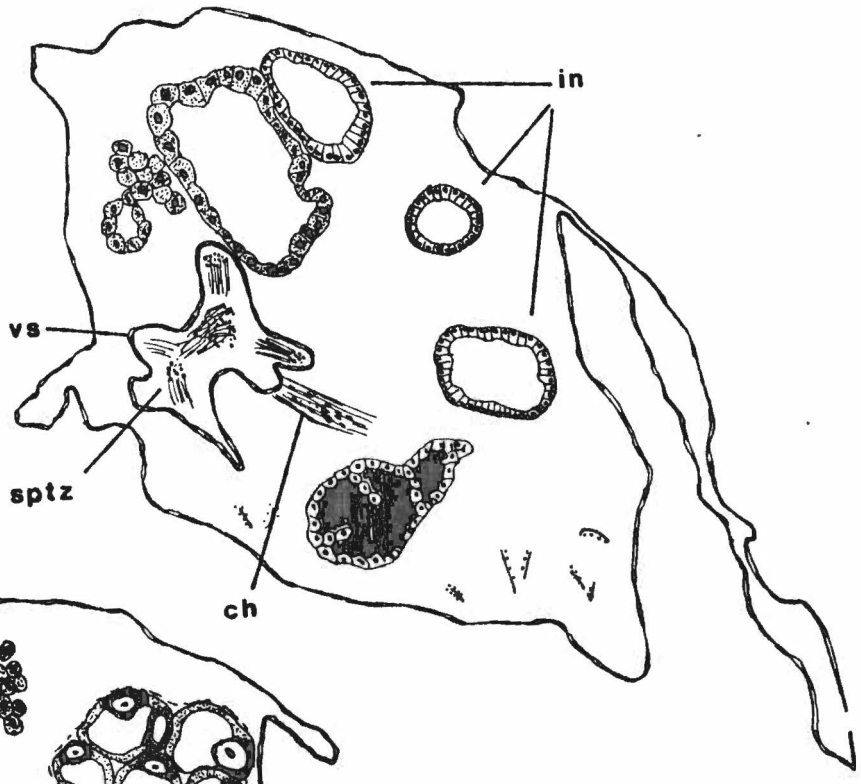


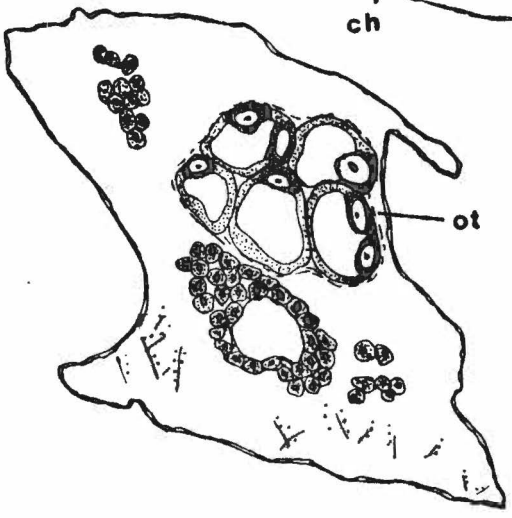
Figura 30 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na região posterior da massa visceral, na altura da vesícula seminal. Semi-esquemático: ch- canal hermafrodita (em corte longitudinal); in- intestino; sptz- massa de espermatozóides; vis- vesícula seminal.

Figuras 31, 32 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na região posterior da massa visceral, na altura do ovoteste. Semi-esquemático:
ot- ovoteste; ovu- óvulos.

30



31



100 µm

32

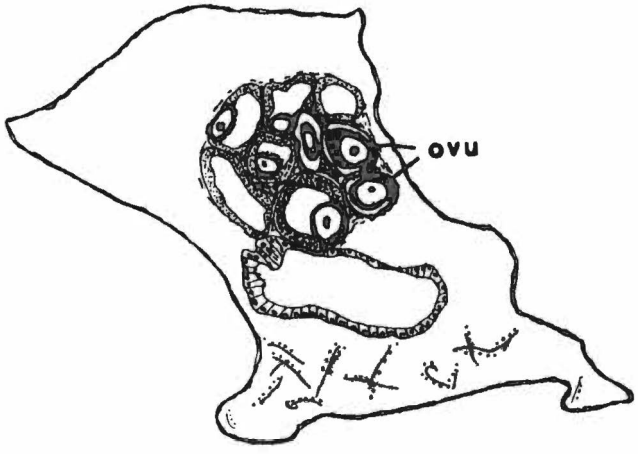


Figura 27 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na porção da massa visceral, na altura do ceco. Semi-esquemático: ce- ceco; es- estômago; ga- glândula de albúmen; gd- glândula digestiva, in- intestino; la- lobo anal; lr- lobo respiratório; re-reto; vsa- vaso sanguíneo.

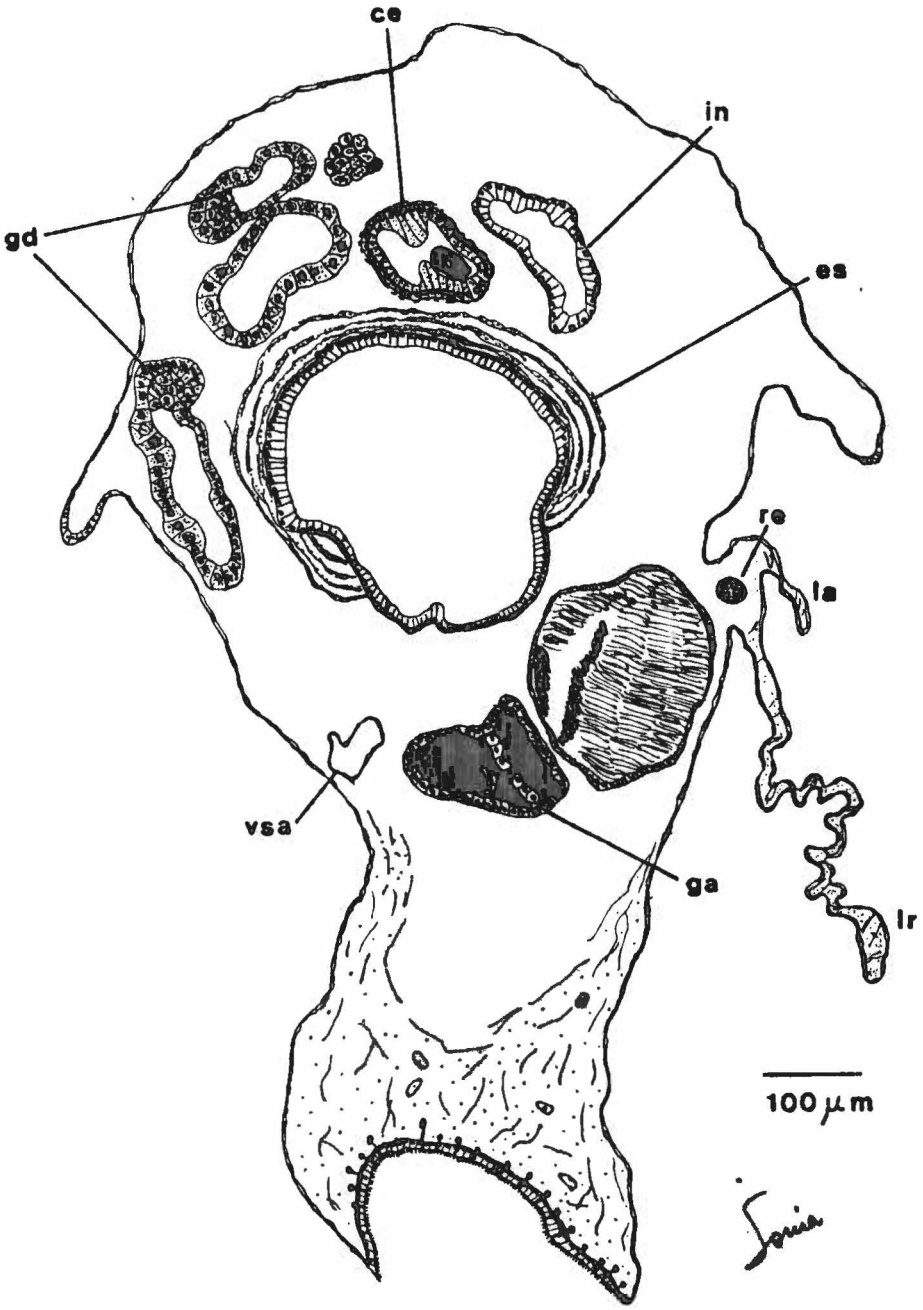
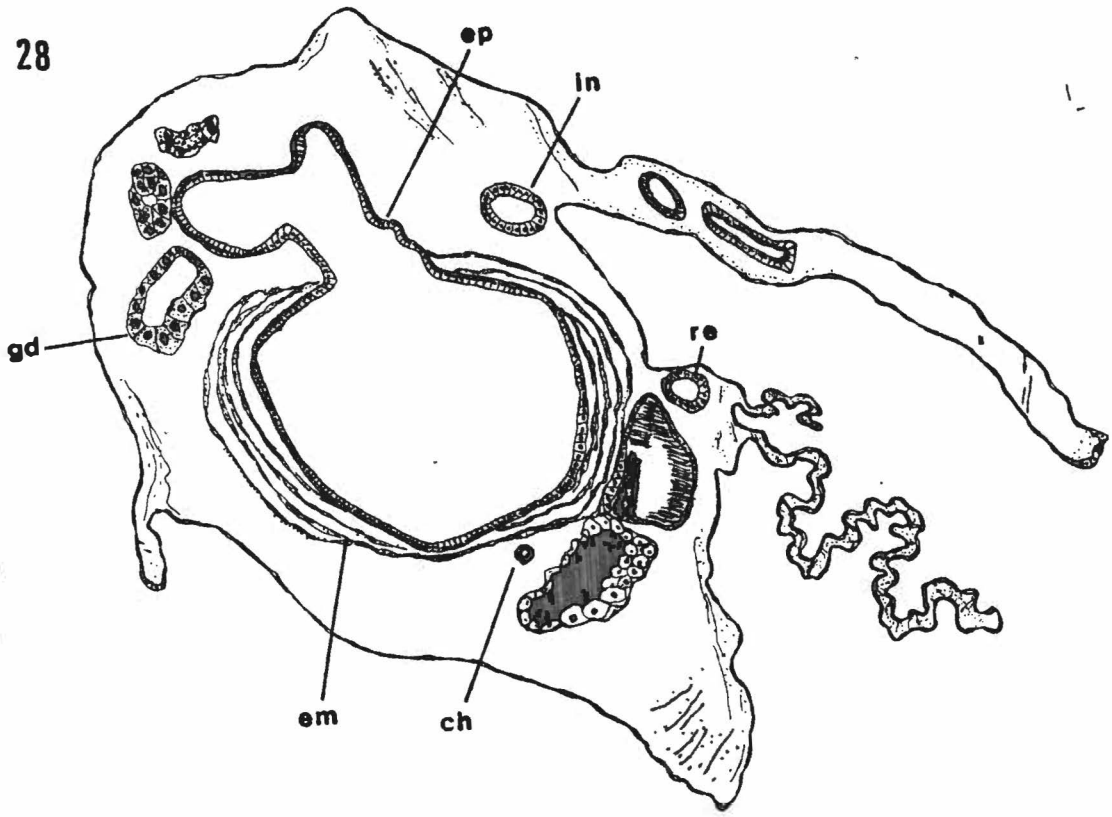

ce
in
gd
es
re
la
vsa
ga
lr
100 µm

Figura 28 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na região mediana da massa visceral, na altura da região pilórica do estômago. Semi-esquemático: ch- canal hermafrodita; em- estomago muscular; ep- estomago pilórico; gd- glândula digestiva; in- intestino; re- reto.

Figura 29 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na região mediana da massa visceral, na altura da porção posterior da pseudobrânquia. Semi-esquemático: em- estômago muscular; ep- estômago pilórico, es- estômago fmc- fibras musculares circulares; fml- fibras musculares longitudinais; ga- glândula de albúmen; gd- glândula digestiva; gn- glândula nidamental; in- intestino; pex- porção excretora do rim; ps- pseudobrânquia; pt- porção tubular do rim; re- reto.

28



29

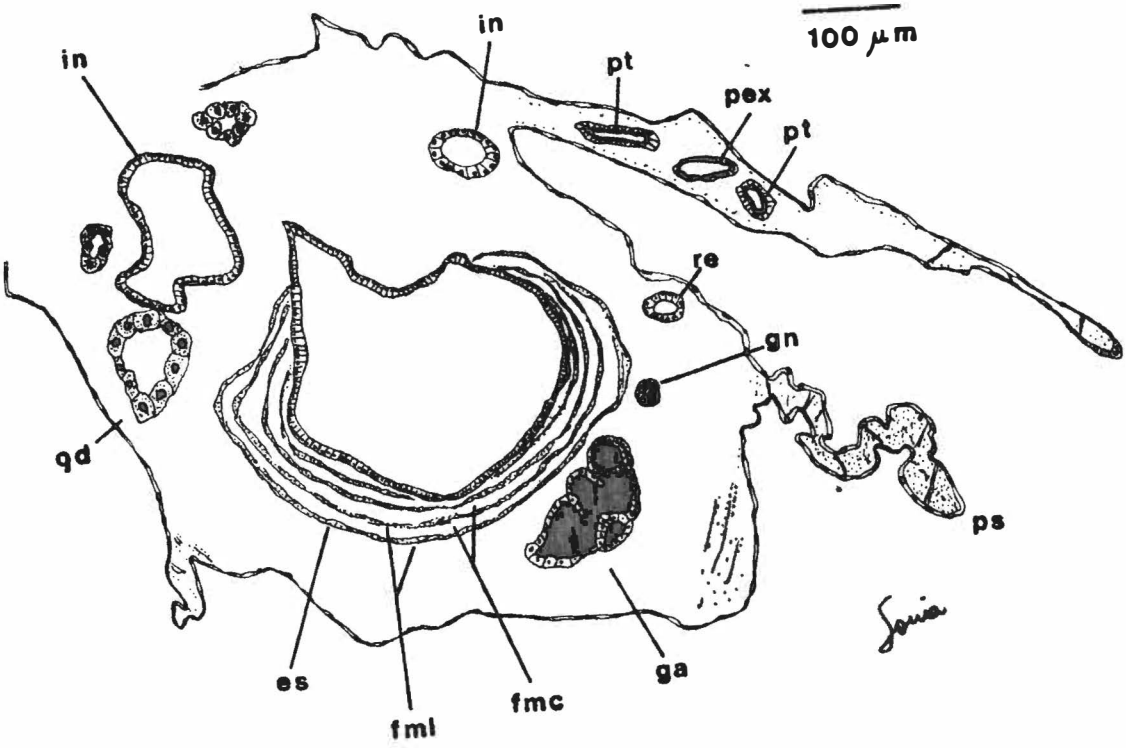
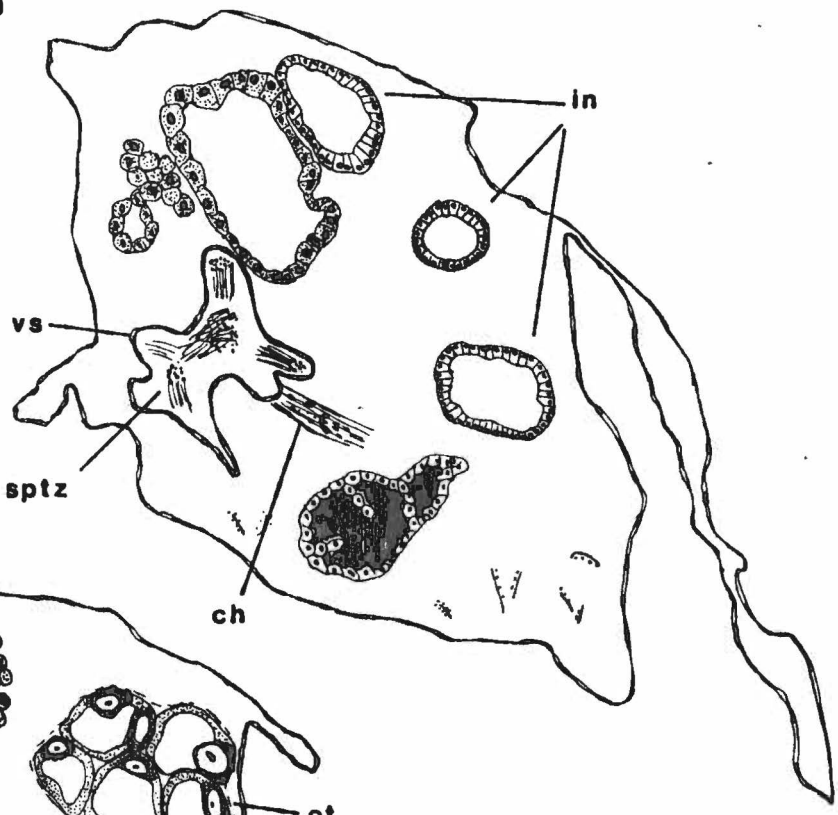


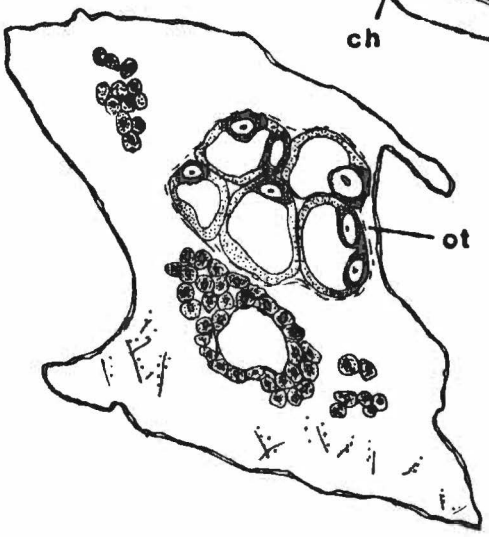
Figura 30 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na região posterior da massa visceral, na altura da vesícula seminal. Semi-esquemático: ch- canal hermafrodita (em corte longitudinal); in- intestino; sptz- massa de espermatozóides; vis- vesícula seminal.

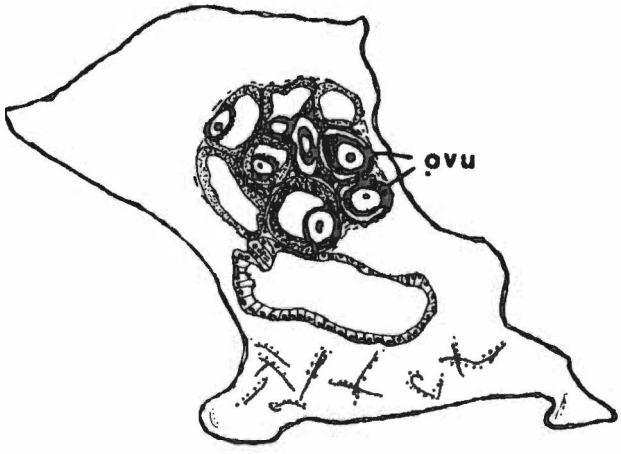
Figuras 31, 32 - Laevapex diaphanus: Corte transversal na região posterior da massa visceral, na altura do ovoteste. Semi-esquemático: ot- ovoteste; ovu- óvulos.

30



31



100 µm

32