

Rodrigo Cesar Marques

Anatomia e filogenia do gênero *Eurytellina* (Tellinidae: Tellinoidea).

Tese apresentada ao Instituto de Biociências da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título de  
Doutor em Ciências, Área de Zoologia.  
Orientador: Luiz Ricardo Lopes de Simone

São Paulo  
2012

## Ficha Catalográfica

Marques, Rodrigo Cesar  
Anatomia e filogenia do gênero  
*Eurytellina* (Tellinidae: Tellinoidea)  
vi + 209pp.

Tese (Doutorado) - Instituto de  
Biociências da Universidade de São Paulo.  
Departamento de Zoologia.

1. Tellinoidea 2. *Eurytellina* 3. Filogenia  
I. Universidade de São Paulo, Instituto de  
Biociências.  
Departamento de Zoologia

Comissão Julgadora

---

Prof. Dr.

---

Prof. Dr.

---

Prof. Dr.

---

Prof. Dr.

---

Prof. Dr. Luiz Ricardo Lopes de Simone

*“A ciência não está fundamentada sobre um leito rochoso. A estrutura ousada de suas teorias se eleva, por assim dizer, sobre um pântano”.*  
K. R. Popper (1935)

## AGRADECIMENTOS

Este é aquele momento onde a liberdade criativa está acima da sala de estar do mundo hipotético-dedutivo. Não que eu não goste do método. Longe disso, até porque, de alguma forma, faz parte do meu ganha-pão. Mas é importante nos desvencilhar, ora ou outra, destes corredores, sempre retos, bem trilhados, com ângulos bem marcados. E este é o momento, agradecendo a todas as pessoas que, de alguma forma, tornaram este trabalho possível.

Agradeço primeiramente ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Ricardo Lopes de Simone, por ter-me recebido e ensinado a difícil arte de “enxergar” anatomia de bivalves. Até então, para uma pessoa como eu, vindo da área de paleontologia, onde os caracteres “duros” (conquiliológicos) eram fáceis de entender, mas os caracteres “moles” eram um novo mundo para ser descoberto (e ainda o são!).

Agradeço o pessoal do laboratório, que entre tantos que já passaram pelo Museu de Zoologia, destaco a postura sempre crítica e forte da Ana Paula Dornellas, a postura artística e malacológica de Daniel Abbate, bem como aos colegas que ajudaram a tornar o ambiente do laboratório mais alegre, como Patrícia Oristânio e Vanessa Simão, responsáveis pela boa ordem no ambiente de trabalho. À Bárbara Valentas, pelas profundas, sérias e justas discussões, sempre no modo “*Geek Brainstorm*”. Ao Jaime Gomes Jardim pela presença sempre constante nas discussões anatômicas, mesmo trabalhando com quítos. Ao Carlo Magenta, pela visão pragmática taxonômica, ainda que não seja em bivalves. Aos demais colegas e futuros pesquisadores como Zé Fontenelle, Franklin Noel, Rodrigo Salvador e Cuca Guimarães. Claro que não faltaria a ajuda da equipe técnica administrativa do laboratório, reconhecendo aqui a ajuda malacológica, política, social e futebolística dos técnicos Eric, Daniel Potter e, sendo o último a chegar na equipe, mas nem por isso menos importante, Isaac. Aos colegas do laboratório vizinho, na ajuda de discussões sobre análise filogenética: Ciba, Marília e Vivi Montemor.

Ao Sr. (e futuro Doutor) Fábio Machado, pela ajuda nas análises morfométrica e discussões sempre ponderadas em evolução.

Ao pessoal do Museu de Zoologia, que de alguma forma, seja pelas conversas de corredor, seja na hora do café, contribuíram para o término da minha tese: Thalita, Aline, Fabinho, Brasa, Mauro, Laura, Carlinha, Guilherme Garbino, Guilherme Ide, Paulo Miranda, Matheus, Paola, Gringo, Pedrinho, Pedrão, Ilana, Carine, Luciane, Joel entre outros.

Aos colegas de longa data (como esta palavra tem peso), que estão presente desde os tempos de graduação. Meus queridos colegas, agora mais velhos, reesponsáveis, casados e alguns, que são pais. Meus sinceros agradecimentos a Pol, George, Calipão, Bial, Roberto, Fernando, Zuleta, João, Luciano, Rivi, Guilherme e Sávio.

Todo carinho especial aos meus pais, Waldir e Clarice, que estão juntos comigo nesta batalha.

*Last, but not least*, à Vanessa Taís, minha companheira que, por coincidência, está junto comigo quase desde o começo deste projeto, e aguentou minhas crises de ansiedade e meu mal humor de final de tese. Sempre sorridente e otimista. A você, meu muito obrigado.



## Resumo

*Eurytellina* (Fischer, 1887) (Tellinidae: Tellinoidea) é um táxon tratado tradicionalmente alguns como subgênero de *Tellina* Linnaeus, 1758, caracterizado pela concha geralmente avermelhada, alongada, ornamentação externa na forma de lirações bem amplas, sendo um táxon de ampla abrangência geográfica, encontrado tanto no Oeste Atlântico, quanto no Pacífico Leste, além de apresentar duas espécies da costa sul-africana e uma da costa australiana que haviam sido consideradas igualmente neste táxon. Da mesma forma que outras espécies de bivalves, sua anatomia é pouco conhecida, bem como suas relações filogenéticas. O objetivo deste estudo é apresentar uma visão anatômica comparativa de *Eurytellina*, além de estabelecer a posição filogenética deste táxon entre os outras espécies correlatas. Para isso, uma amostragem de quase todas as espécies apontadas para *Eurytellina*, adicionando-se principalmente espécies da família Tellinidae, seguida de outras espécies das famílias da Superfamília Tellinoidea – Semelidae, Psammobiidae, Solecurtidae e Donacidae. Após uma completa análise anatômico comparativa, foi levantado 144 caracteres para os 35 táxons analisados, sendo 16 espécies relacionadas a *Eurytellina*. As espécies restantes serviram como grupo interno funcional, sendo que uma espécie da família Veneridae e uma espécie da família Solenidae foram utilizadas como grupo externo funcional. A análise filogenética foi realizada com a metodologia cladística. Como resultado, foram obtidas 8 topologias igualmente parcimoniosas, posteriormente repassadas para obtenção de uma única topologia. Esta topologia foi interpretada como modelo evolutivo para espécies presentes na análise, que permitiu concluir que: a) As espécies que fazem parte de *Eurytellina* na costa americana formam um grupo monofilético, sendo que as três espécies fora do continente americano pertencem a um outro grupo monofilético, revalidando um antigo táxon, *Tellinota* Iredale, 1936; b) Tellinidae é uma família monofilética. Internamente, a subfamília Tellininae aparece como parafilética, enquanto a subfamília Macominae apresenta-se monofilética; c) A topologia geral de Tellinoidea concorda com alguns modelos evolutivos de cunho ecológico e paleontológico propostos anteriormente; d) anatomicamente alguns caracteres novos foram encontrados, como um processo acima do músculo cruciforme e uma musculatura oblíqua sobre o esôfago; e) Analisando somente o modelo evolutivo de *Eurytellina*, pode ser inferido processos geológicos relacionados que podem responder o padrão atual de diversidade deste táxon. Entre estes processos, o soerguimento do Istmo do Panamá é o evento mais conhecido, explicando o padrão de “espécies irmãs”, relatado em outros táxons, que também é encontrado em *Eurytellina*.

## Abstract

*Eurytellina* (Fischer, 1887) (Tellinidae: Tellinoidea) is a taxon traditionally treated as a subgenus of *Tellina* Linnaeus, 1758. This taxon is characterized by usually reddish and elongated valves. The external ornamentation is composed of broad concentric lirations. This taxon has a wide geographic range, found in the West Atlantic and Eastern Pacific, with two species previously assigned in South African Coast and one species in the Australian Coast. Just as other species of bivalves, the anatomy, as well as the phylogenetic relationship of *Eurytellina* is poorly understood. The purpose of this study is to present an overview of comparative anatomical and to establish the phylogenetic position of *Eurytellina* among other related groups. For this purpose, was carried out a sampling of almost *Eurytellina* species. Also was added other Tellinidae species within the family, followed by other species from all families belonging to the Superfamily Tellinoidea - Semelidae, Psammobiidae, Solecurtidae and Donacidae. The complete analysis of comparative anatomy yielded 144 characters and 35 taxa analyzed. In this study 16 species is related to *Eurytellina*, 17 species belongs to the functional ingroup and 2 species (a venerid and a solenid representatives) are in the functional outgroup. Phylogenetic analysis was performed using the cladistic methodology. 8 topologies equally parsimonious were obtained, and subsequently reweighted in order to obtain a single topology. The reweighted has been interpreted as evolutionary model for *Eurytellina*, which allowed us to conclude that: a) The *Eurytellina* species in on the coast of America are a monophyletic group. The three species outside the Americas belong to another monophyletic group, oblinging us to revalidating an old taxon, named *Tellinota* Iredale, 1936; b) Family Tellinidae is monophyletic. Internally, the subfamily Tellininae appears as paraphyletic as the subfamily Macominae are monophyletic. c) The general topology of Tellinoidea corroborates some previously evolutionary proposed models with ecological and paleontological data d) Two new characters were found. The first is a process above the cruciform muscle. The second new anatomical feature is a oblique muscles crossing over the esophagus; d) Analyzing only the evolutionary model of *Eurytellina* can be inferred that some geological processes are responsible for the diversity of this taxon. Among these processes, the emergence of the Isthmus of Panama is best known, explaining the pattern of "sister species", reported in other taxa, which is also found in *Eurytellina* species.

## Índice

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Qual a origem do nome <i>Tellina</i> .....	1
1.2 Contextualização e Justificativa .....	6
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1 Metodologia das dissecções.....	13
2.2 Análise filogenética.....	14
2.3 Grupo interno e enraizamento.....	15
3 RESULTADOS.....	20
3.1 Lista de caracteres.....	20
3.2 Topologias resultantes da análise filogenética.....	72
4 DISCUSSÃO.....	143
4.1 Espécies de telinóideos, analisadas funcionalmente como grupos externos funcionais.....	143
4.2 Discussão da Filogenia.....	153
4.3 Sobre o arranjo filogenético entre os táxons inseridos em Tellinoidea.....	154
4.4 Posicionamento de <i>Donax hanleyanus</i> , <i>Iphigenia brasiliana</i> , <i>Sanguinolaria sanguinolenta</i> , <i>Tagelus plebeius</i> , <i>Semele proficua</i> e <i>S. purpurascens</i> .....	157
4.5 Sobre a família Tellinidae.....	161
4.6 Clado E e Clado F, bem como o reconhecimento de um antigo nome taxonômico: <i>Eutellina</i> . .....	162
4.7 Sobre a anatomia e filogenia de <i>Eurytellina</i> e seus principais subgrupos.....	168
4.8 Principais linhagens dentro de <i>Eurytellina</i> .....	182
4.9 O conceito de espécies análogas em <i>Eurytellina</i> como resultado de vicariância pelo Istmo do Panamá.....	187
5 CONCLUSÕES.....	194
5 BIBLIOGRAFIA.....	196

# 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 Qual a origem do nome *Tellina*.

Nomear as “coisas” que nos cercam sempre foi uma característica da nossa espécie, ou, mais precisamente, de nossa capacidade abstrato-simbólica. “Coisas” não está relacionado apenas a objetos, inanimados ou não, mas a sensações como cores, cheiros, gosto e mesmo a textura. Nomear os seres vivos também não seria uma tarefa diferente, sendo que grande parte dos nomes provém da habilidade inata de classificação nos seres humanos, que se refere ao conjunto de princípios pelos quais as classes de organismos são naturalmente organizadas, a princípio, na mente humana. Ao falar em “classes de organismos naturais” nos remete à classificação binomial lineana nas ciências naturais. É claro que o Systema de Linnaeus em Systema Naturae como foi proposto inicialmente, fazia parte da mentalidade científica de sua época, focada dentro do espírito mecanicista do século XVIII (Anderson, 1998). Classificar era tornar mais objetivo o conhecimento sobre o mundo natural, e neste ínterim o método binomial lineano foi aceito pelo *establishment*, e, pela praticidade, é utilizado desde então. O Sistema Binomial foi baseado nas descrições originais em latim, comum em botânica desde o século XVII, originalmente concebido pelos irmãos Bauhin, popularizado posteriormente por Linnaeus, no século XVIII (Knapp, 2011). Para Linnaeus basicamente o binômio de uma espécie, constituído pelo epíteto genérico seguido pelo epíteto específico. O epíteto específico - em teoria, base para a *differentia specifica* dentro do gênero- era representado geralmente por um adjetivo, em latim, que, em essência, era apenas a primeira palavra das longas descrições botânicas praticada pelos antecessores de Linnaeus.

De fato, os nomes associados ao epíteto específico eram adjetivos latinos que determinavam qualidades abstratas (p. ex., *puella*: bonita), cores, (p. ex., *viridula*: verde), locativos (p. ex., *brasiliana*: proveniente do Brasil) e, muitas vezes, epítetos homenageando alguém de importância histórica ou científica (p. ex., *alexandrai*: de Alexandre, o Grande). No entanto, os nomes do epíteto genérico, muitas vezes, eram aparentemente “populares”, já descritos anteriormente, ou nomes de conhecimento comum de épocas antes mesmo da tradição descritiva taxonômica pós-Renascença. Por exemplo, *Passer domesticus* (o pardal) apresenta o epíteto *domesticus* como alusão a um passaro comum, doméstico, que convive com a sociedade. Porém, qual seria a origem para o epíteto *Passer*? O nome é a palavra latina para pardais. Ou seja, era o nome popular que identificava os pardais para os povos latinos durante a expansão do Império Romano (e possivelmente para os povos romanizados da Europa). Outro caso semelhante é a espécie *Rosa acicularis*, onde *acicularis* significa acicular, pontudo, uma descrição adjetiva. Mas *Rosa* significa a própria planta: rosa, uma palavra latina, que se manteve constante em

outras línguas latinas como o italiano, espanhol, português entre outras. Neste caso, estamos tratando de nomes pré-lineanos, que são nomes conhecidos de literatura e descrições antes da publicação do conjunto de volumes da *Systema Naturae*. Muitas vezes é possível encontrar os autores originais de um nome taxonômico (p. ex. *Bivalvia*, 1681), ou em muitos casos são nomes populares, como destacado acima. Mas em outros casos a origem não é tão óbvia assim, sendo nomes de origem obscura ou epítetos genéricos que não apresentam origem da aplicação do nome. Isso se deve porque Linnaeus - assim como outros autores contemporâneos - não apresentavam a designação do nome, ou motivos que levaram a escolher os epítetos genéricos, uma vez que estes “motivos” para os nomes em sua época deveriam ser óbvios, ou populares (Jarvis, 2007).

Um caso destes é a origem do epíteto genérico lineano *Tellina*, que representa um grupo bem conhecido e diverso de bivalves, cujo nome nunca apresentou etimologia descrita na literatura. Originalmente descrita por Linnaeus em 1758, não há qualquer menção nesta obra sobre a origem do nome ou seu significado. O nome *Tellina*, assim como outros nomes encontrados em bivalves são nomes populares pré-lineanos, provavelmente refletindo uma origem mais antiga que a Renascença. Apesar de Muñis-Solis (2002) apontar que o nome mais antigo para *Tellina* tenha surgido a partir de Athaneus (século II ou III), a primeira menção deste nome, já referido á moluscos aparece anteriormente, no século I DC, por Pedanius Dioscorides, em sua obra *De Materia Medica*. Nesta obra, Dioscorides faz referência da existência de moluscos de utilidade médica, como *Buccinae*, *Purpura*, *Chamae*, *Mytuli* (provavelmente *Mytilus*) e *Tellinae* (ou *Tellinai*). Como esta obra é um compêndio sobre a utilização de animais e plantas na confecção de drogas de uso medicinal, a menção destes nomes de moluscos indica que havia uma divisão “natural” conhecida para alguns grupos de seres vivos. No entanto não há descrição física ou morfológica para estes grupos em sua obra.

Posteriormente, o nome *Tellina* (sem as declinações latinas *-ae* e *-ai*), é mencionado na obra *Deipnosophistae* de Athenaeus do século II ou III DC (Muñiz-Solis, 2002). Naquele livro, uma obra de debate filosófico realizado durante um banquete, no capítulo III, fala 31 (tradução de Gulick, 1927, página 143), um dos convidados expressa contento pela disposição de frutos-do-mar, citando um poema onde a palavra “tellis” (τελλις) é dita para indicar um dos tipos de moluscos servidos à mesa. No próximo parágrafo, o interlocutor anfitrião explica a possível origem da palavra, e sua forma de escrita correta:

Talvez ele [*interlocutor acima*] queira dizer que este fruto-do-mar seja tellina (τελλινα), cujos romanos chamam de mitlus (μητλους) - um tipo de fruto-do-mar que o gramático Aristophanes (...) diz que lepas é do mesmo tipo e da mesma forma do que é chamado de tellina (...).  
(a partir da tradução de Glick, 1927, página 143).

O que se extrai da assertiva acima é que o nome *tellina* se refere a um grupo menos inclusivo

dentro do que os gregos chamavam de “frutos-do-mar” (χογγλα), mas não há referência de que tipo de moluscos o são e quais suas características. Provavelmente seriam bivalves, uma vez que estes são alimentos servidos como iguarias nas culturas mediterrâneas desde os tempos da formação da cultura romana e grega. Mas, na obra de Athenaeus, o nome *tellina* provavelmente não se refere ao que atualmente denominamos telinídeos, ou mesmo telinóideos, podendo se referir um grupo maior de bivalves. Comparando as duas citações acima temos que em Discorides *Tellinae* é um grupo específico de moluscos, diferente de outros grupos, tais como *Mytuli*. Em Athanaeus, *tellina* é um grupo aparentemente mais amplo, e que seria, aparentemente, sinônimo de *mytuli*, ou seja, a diferença seria apenas linguística - *tellina* teria origem grega, enquanto *mytuli* teria origem latina.

Nomes como *Ostrea*, *Chama(e)*, *Pinna(e)*, *Buccinus (ae)*, *Purpura*, *Mytulus* entre outros, se tornaram nomes conhecidos em obras de história natural desde a idade antiga até a idade moderna (veja Argenville, 1742). No entanto o nome *Tellina* (ou suas possíveis declinações) não aparece na literatura até o final da Renascença, nas obras de Rondelet (Rondeletius), *Universæ aquatiliū historiae pars altera, cum verisipsorum imaginibus* (1555) e *De reliquis animalibus exanguibus (...)* de Ulisse Aldrovandi (1606), primeiras obras sobre história natural, catalogando o todo conhecimento zoológico e botânico até então. É interessante perceber que estas obras estão inseridas no contexto renascentista, onde são retomados os “clássicos” gregos e latinos pré-medievais. E, da mesma forma, os nomes “biológicos” escolhidos são preferencialmente citados aqueles desde a antiguidade clássica. Mas é interessante notar nestas primeiras obras da Renascença aparece a figuração de vários seres vivos, inclusive, moluscos. Rondelet reconhece a existência de *Tellina* como um bivalve distinto dos demais, podendo ser sinônimo de parte do que era chamado de *Pectunculos*, (em Plínio, o Velho, século I DC), e que, possivelmente, estaria associado às conchas de rápido crescimento (“*crescendi celeritate*”) de Aristóteles, cujo nome *tellina* Rondelet acredita que teria vindo. Rondelet ainda reconhece três “tipos” de *Tellina*: *Tellina prima*, espessa e escura; *Tellina secunda*: mais fina, cores púrpuras dominantes, angulosa, menos densa; *Tellina tertia*: mais arredondada, branca transparente. Para cada um destes “tipos”, há uma figuração (desenho). Porém, tanto nas descrições, quanto nas figurações, nos mostram características genéricas do que conhecemos atualmente como representantes de Veneroidea. Aldrovandi (1606) replica as informações as figurações de Rondelet, adicionando outros tipos de *Tellina*. Nesta obra as “tellinas” originais de Rondelet são chamadas *Tellina Rondeletii*, e as demais identificadas como *Tellina alliae collorum et magnitudine diversa*. Algumas destas formas, baseado na forma e contorno das conchas, aparentam ser mastrídeos, enquanto outras formas até poderiam ser associadas ao telinóideos no conceito atual, como as formas com margens arredondadas e umbo não centralizado, presente nas figuras 5, 6 e 7 (Aldrovandi, 1606, pág. 517).

Entre o século XVI e o início do Iluminismo (século XVIII), várias obras de História Natural foram publicadas, incluindo informações sobre moluscos, bem como sua morfologia, hábitos, utilidades

medicinais e culinária. No entanto a base de nomes utilizada é a mesma de Rondelet, sem adição de informação etimológica. *Tellina* apareceria nas obras Charleton (*Natural History of the Passions*, 1674) Buonnani (*Ricreatione dell' occhio e della mente*, 1681), Lister (*Conchyliorum bivalvium*, 1696), Rumphius (que denominou Tellmunschen em *Amboinsche Rariteitkamer*, 1705), Langius (*Methodus nova et facilis, testacea marina etc.*, 1722), entre outros. Entre estes trabalhos, pode ser encontrado o nome *tellina* relacionado ao que hoje é denominado como *Donax*, enquanto as “tellinas verdadeiras” eram associadas a outros grupos de bivalves. Por exemplo, Fischer (1887) reconhece que Belon (1554) atribuiu o nome “*tellina*” ao gênero *Donax*. Este mesmo “erro” foi aceito, em parte, na definição de “*tellines*” de Adanson (1757), enquanto as reais “tellinas” estavam marcadas como *Chamae*. A obra de Lister é um dos pontos interessantes dos trabalhos pré-lineanos, pois foi no volume *Conchyliorum bivalvium* (1696), que pode ser considerado o primeiro trabalho de anatomia em bivalves, onde demonstra, pela primeira vez, a anatomia do pé, ventrículo (coração), sistema digestivo e musculatura adutora, bem como a musculatura retratora do pé. Entre estes exemplos ele apresenta uma *Tellina* - e, infelizmente, não há figuração das valvas para reconhecimento da espécie. Somente na metade do século XVIII em diante haveria mudança na concepção da classificação conchiliológica - inclusive com caracterizações mais específicas sobre cada grupo. Neste momento surge em 1742 a obra *L'histoire naturelle éclaircie dans deux de ses parties principales, la lithologie et la conchyliologie* de Antoine d'Argenville. Nesta obra, Argenville apresenta um trabalho em consonância com os ideais enciclopédicos de sua época, ou seja, todo tipo de conhecimento do mundo deve ser indexado, catalogado, figurado e hierarquizado - e, de certa forma, a publicação do *Systema Naturae* também faz parte deste espírito filosófico empreendedor que marcou esse momento do pensamento iluminista. Nesta obra apresenta uma classificação mais objetiva, de fácil entendimento, expondo as diferenças entre uma espécie e outra. Diferente dos trabalhos clássicos de História Natural publicados até então, o nome *tellina* aparece, pela primeira vez, claramente definido e bem figurado.

Dentro do sistema classificatório de Argenville há, entre outros grupos de bivalves, a família do “gênero” *Musculus* (*le troisieme familie des Moules*), reconhecida pela concha alongada, com uma das margens anteriores “pontudas” (...*Conquille Bivalve de forme long, tantot se terminant em pointe* - página, 347). Dentro desta família, encontra-se o “gênero” *Tellina*, descritas como conchas “oblongas achatadas”, apresentando inúmeras cores e “um bico longo”, em “forma de faca” (...*une long bec, e couteau* página 327). Pela primeira vez as várias disposições de cores que os telinídeos apresentam, principalmente as tonalidades vermelhas (*violletes...avec zones blanches* - página 327), aparece como uma das característica diferenciais deste grupo. É interessante notar a presença do termo “concha em forma de faca”, na verdade, resultado do achatamento lateral que muitos telinídeos apresentam como resultado do hábito de vida como infaunadores profundos. Ressalta-se também o “longo bico”, que provavelmente seria o rostro, característica que vários representantes de telinídeos apresentam.

Observando a figura 1, baseado nas “*Tellina*” de Argenville, com notações binomiais, percebe-se que o autor considera *Donax* (Fig. 1L) e *Solen* (Fig. 1P) como pertencentes ao grupo *Tellina*. É possível visualizar a presença de espécies conhecidas como *Tellina virgata* (Fig. 1A e 1G), *T. folliacea* (Fig. 1E), *T. rostrata* (Fig. 1O) e *T. gari* (Fig. 1I - provavelmente o gênero *Gari*). De fato, esses nomes eram utilizados por Linnaeus cerca de 15 anos mais tarde, e, exceto *T. gari*, ainda são válidos na literatura taxonômica. Comparando com as informações da publicação do *Systema Naturae*, percebe-se que as duas descrições se complementam, enquanto Argenville valoriza as formas de contorno e as cores, Linnaeus valoriza a presença da flexão posterior e da dentição lateral.

No entanto, é bom frisar que não há informações sobre o significado da palavra *tellina* na literatura pré-lineana, não existindo nenhuma tradução ou informação sobre possíveis significados de “telli”, “tellos” ou “tello” - o que aparentemente é diferente de telo- (τελο), que significa final em grego - o que torna o significado ainda obscuro sobre esta palavra. Rondelet (1555) acreditava que este nome esteja, possivelmente, relacionado a sua rápida velocidade de crescimento, o que Poli (1795) associaria a palavra *τελεια* (“teleia” = perfeito), ou seja, Poli relacionou que as *tellinas* apresentariam um crescimento “perfeito”. Porém este termo, na forma que escrito em grego, não apresenta significado correspondente. Posteriormente a publicação do *Systema* o nome *Tellina* se consagrou na literatura lineana como um dos grupos mais diversos de bivalves, sendo geralmente referido “telínideos” - podendo se referir a Família Tellinidae, ou a Superfamília Tellinoidea. Comparando a outros grupos de bivalves, diversidade do grupo é tal que novos táxons (gêneros ou subgêneros, dependendo na nomenclatura utilizada) foram erigidos, atestando a variedade de formas, condizente com a família Tellinidae.

Dessa forma, uma sinopse sobre o nome *Tellina* pode ser feita: a) é um nome pré-lineano, que já apresenta citações desde, pelo menos, o início da era cristã; b) o nome tem origem grega, e significado obscuro; c) apresenta descrição e figuração antes da publicação da décima edição do *Systema Naturae* (Linnaeus 1758).



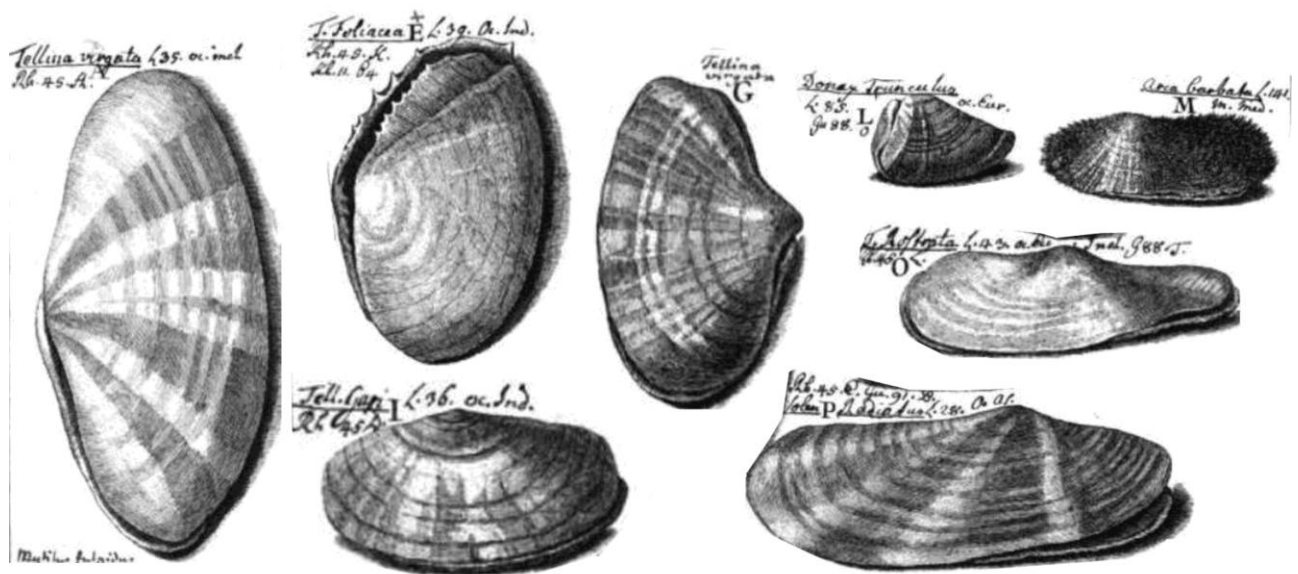


Figura 1: espécie de “tellinas” na obra *L'histoire naturelle éclaircie dans deux de ses parties principales* de d'Argenville (1742).

## 1.2 Contextualização e Justificativa

A Superfamília Tellinoidea Blainville 1814 é um dos principais e mais diversos grupos de bivalves, sendo comparado apenas em riqueza e diversidade às espécies da Superfamília Veneroidea, caracterizados pelo hábito infaunal profundo, proporcionado pelo grande comprimento dos sífiões. Apresentam um pé bem desenvolvido, adaptado, conjuntamente a ampla abertura do manto, à rápida escavação para entrada no substrato (Trueman *et al.*, 1966). São tradicionalmente reconhecidos como filtradores de grande quantidade de material, requerendo grande quantidade de água e partículas nesse processo, apresentando grupos depositívoros a suspensívoros (Beeley *et al.*, 1998). Morfologicamente os telinóideos tem sido caracterizados pelas conchas alongadas, pouco obesas, com três camadas aragoníticas bem evidentes em várias espécies. Internamente apresentam charneira heterodonte com um dentição lateral simples e dentição cardinal com dois dentes, sendo um deles bífido. O ligamento sempre é opistodético e externo na maior parte das famílias (exceto em Semelidae). Porém a característica anatômica mais marcante, já reconhecida na literatura desde o começo do século XX, é a presença da musculatura cruciforme, um par de pequenos músculos que se ligam na borda ventro-posterior do manto (Ihering, 1900; Graham, 1934; Yonge, 1949), além da presença de um órgão sensorial associado a cada ramo muscular desta estrutura (Odiete, 1978; Frenkiel e Moueza, 1980; Pohlo, 1982; Hogdson e Fielden, 1984). Como este complexo de caracteres aparece apenas neste grupo, podemos considerá-lo sinapomórfico para a Superfamília Tellinoidea. Classicamente, desde o século XIX, a Superfamília Tellinoidea apresenta-se dividida em cinco famílias que são: Tellinidae, Psammobiidae (as vezes chamada Sanguinolariidae ou Garidae, sinônimos júniores), Solecurtidae, Semelidae, e Donacidae.

Posteriormente a família Scrobiculariidae foi adicionada como uma sexta família (Vaught, 1989), porém seu status não é aceito em todos catálogos ou nomenclaturas (Bouchet *et al.*, 2010). A partir de meados do século XX, os telinóideos passaram a ser alvo de um grande número de estudos, principalmente como modelo de estudos ecológicos e de anatomia funcional (p. ex., Yonge, 1949; Holmes, 1961; Pohlo, 1969; Narchi, 2003). Devido a esta importância em termos de anatomia funcional e ecologia, é natural que grande parte do conhecimento morfológico estivesse voltado à estruturas com relevância para explicação do processo de absorção, filtração e seleção das partículas. Isso explica que os primeiros modelos evolutivos do grupo foram baseado em caracteres relacionados ao modo de vida dos representantes desta superfamília. Desta forma, o primeiro modelo filogenético para Tellinoidea, proposto por Yonge (1949), foi baseado em “caracteres ecológicos”. Para este autor, o determinante na evolução do grupo foi os “graus de especializações” no hábito alimentar que as famílias de Tellinoidea exibiriam. Neste modelo, tellinóideos e semelídeos seriam mais “primitivos”, e teriam um ancestral em comum com os grupos “mais derivados” de donacídeos, solecurtídeos e psamobiídeos. Pohlo (1982), posteriormente, considerando igualmente caracteres ecológicos e dados paleontológicos, considerou que o telinóideo mais primitivo seria um grupo com hábitos alimentares e modo de vida semelhante aos donacídeos. No entanto cabe ressaltar que estes modelos são baseados no conhecimento subjetivo e na intuição dos autores, sem apresentarem uma metodologia explícita como aconteceria com o desenvolvimento da sistemática filogenética.

Entre os telinóideos, a família Tellinidae Blainville, 1814 é a que se destaca com o maior número de espécies - cerca de 300 (Boss, 1982) - apresentando distribuição marinha, cosmopolita, exceção às águas do Continente Antártico. A família possui duas subfamílias: Tellininae e Macominae. A principal característica que distingue os dois táxons é a denticção lateral na charneira, presentes em Tellininae e ausentes em Macominae (Olsson, 1961; Boss, 1966a,b; 1982; Abbott, 1974). Apesar de existir uma variedade de formas entre os telinóideos, existe, de forma geral, um padrão que se repete entre a maioria dos integrantes desta família. Neste caso os indivíduos desta família são mais comprimidos lateralmente que a média dos outros telinóideos, o que na verdade está possivelmente relacionado ao modo de vida destes bivalves, infaunal profundo em ambientes de substratos, tanto lodosos quanto arenosos (Lamprell e Whitehead, 1992). O umbo é mais centralizado. No entanto, cabe ressaltar que o gênero *Strigilla* é uma exceção, sendo que os organismos são mais arredondados, e o umbo mais anterior. Interessante que uma característica marcante deste grupo é o fato que muitas espécies de tellinóideos apresentam uma assimetria na concha, onde a valva direita é mais inflada que a esquerda (Beesley *et al.*, 1998), da mesma forma que a região mais posterior, próxima a saída dos sifões, se apresenta mais flexionada à esquerda. Estas duas características estão relacionadas como as espécies se acomodam internamente no substrato. Alguns telinóideos tendem a se posicionar obliquamente (ou até mesmo horizontalmente) sobre a valva esquerda, e os sifões tendem a se posicionar verticalmente, o que explicaria o surgimento de

uma flexura posterior (Gilbert 1977). Sobre a reprodução, sabe-se que a todos os telinídeos são dióicos (Nott, 1980), com larvas quase sempre planctônicas (Gilbert, 1977), com raras espécies com larvas lecitotróficas (Coleman, 1982).

Tellinidae foi definida inicialmente por Blainville (1814), baseado na acepção da espécie tipo *Tellina radiata* Linnaeus (1788). Dentre as características, destaca-se a presença de uma dentição lateral em ambas as valvas. A primeira revisão do grupo, com ênfase no gênero *Tellina*, utilizando caracteres conquiológicos, foi realizada por Hanley (1846), com ênfase em espécies provenientes do Pacífico Leste. Posteriormente uma série de revisões foi produzida, adicionando novos táxons, geralmente na forma de subgênero de *Tellina* ou seções abaixo de subgênero (Hanley, 1852; Römer, 1870-1873; Bertin, 1878; Dall, 1900a,b). Poli (1795) já havia percebido o quanto a diversidade morfológica de *Tellina* parece ser grande o suficiente para que se utilize um nome apenas. Inclusive, o autor ainda sugere que novos nomes deveriam ser usados - que, paradoxalmente, o autor cria, mas não usa na classificação subsequente. Lamarck (1799) sugeriu que as “*tellines*” variam principalmente no conjunto de esculturas da superfície externa. De uma forma mais objetiva, Megerle von Muhlfield (1811) identificou dois grupos de telinídeos, sendo conhecido pelos nomes “populares” germânicos *Tellmuschen* e *Winkelmuschel*. O primeiro seria as espécies mais comuns de telinídeos, enquanto o segundo grupo - moluscos angulosos, em alemão - reuniria espécies mais ovaladas, apresentando assim, uma “ponta mais angulosa”, denominada pelo autor de *Angulus* (apesar de não estar explícito sobre o nome do gênero criado, supõe-se que o nome “molusco anguloso” seja referida ao umbo com ângulo mais agudo, pois, já que estas espécies são mais ovaladas e pouco compridas, provavelmente ressaltaria mais o umbo do que outras partes marginais da concha). No século XIX, Römer (1870-1873) reconsidera a ideia de que *Tellina* seja um gênero diverso o suficiente para que todos os subgêneros existentes até então sejam adotados como nomes separados (no entanto, não fica claro se “adotar nomes separados” significa elevar todos os nomes disponíveis até então como gêneros). Consequentemente, Bertin (1878) propôs elevar os subgêneros de *Tellina* a condição de gêneros, o que não foi seguido por todos os autores. Apenas Iredale (1924), Olsson e Harbinson (1954) e posteriormente Olsson (1961), já descreve os táxons, tradicionalmente aceitos como subgênero, no nível de gênero. Desta forma, a subfamília Tellininae desde o século XX apresenta um número variável de gêneros, dependendo da classificação adotada. Alguns autores tratam taxonomia de forma mais conservadora, considerando a existência de quatro gêneros para Tellinidae - *Tellina*, (com 46 subgêneros) *Arcopagia* Leach in Brown, 1827, *Strigilla* Turton, 1822 e *Tellidora* Mörsch in H. & A Adams, 1851 (Vaught, 1989). Essa confusão acerca do correto nível hierárquico dos nomes, formalmente subgenéricos, vem sendo refletida nos recentes catálogos taxonômicos, que ora aceita estes nomes como subgêneros, (como pode ser visto em Rios, 2009, para moluscos da costa brasileira, ou em Arruda *et al.*, 2006, para invertebrados bentônicos da costa de São Paulo) ora aceito como gêneros (como Mikkelsen e Bieler, 2008 para bivalves do sul da

Flórida, ou Tunnel *et al.*, 2010 para moluscos do Golfo do México). Os nomes tradicionalmente apontados como subgenéricos serão tratados aqui, *a priori*, com o *status* de gênero.

As relações filogenéticas internas de Tellinidae não são inteiramente conhecidas. No entanto, recentemente, Simone e Wilkinson (2008) realizaram uma análise filogenética de Tellinidae utilizando representantes do Golfo da Tailândia. Neste estudo, ainda que preliminar, nota-se que, no mínimo, a subfamília Tellininae é parafilética. Apesar de preliminar, é um importante passo aos estudos filogenéticos deste grupo por incluir caracteres anatômicos. Em termos de anatomia interna, referente as partes moles, o conhecimento em telinídeos é tão esparsa como nos bivalves em geral. Um dos primeiros trabalhos de anatomia mais completa em telinídeos é Graham (1934), onde características do arranjo muscular, brânquias, palpos bem como detalhes da parte interna do sistema digestivo são contempladas. Posteriormente, Yonge (1949) realiza uma abordagem para mais espécies de telinídeos, incluindo ainda um ponto de vista mais comparativo, ainda que as discussões de anatomia funcional sejam priorizadas. Desde então grande parte das anatomias feitas parte do princípio de uma anatomia “geral” para o grupo, ou seja, a investigação da anatomia de uma espécie de um determinado grupo serve de base para o grupo mais inclusivo (Simone, 2007). Por exemplo, em Boss (1966a), uma esquematização da anatomia interna é dada para o gênero *Tellina*, partindo do princípio que todos os integrantes deste grupo apresentam uma homogeneidade morfológica. Claro que no caso do estudo citado, o objetivo do autor não é revisar a anatomia interna de todos os representantes do gênero *Tellina*, mas sim apresentar um modelo mais didático que filogeneticamente comparativo. Com estudos subsequentes, percebeu-se que não há uma estabilidade morfológica interna em telinídeos, mas algumas características gerais podem ser apontadas, tais como: margem do manto não se apresenta fundida, exceção à região sifonal, onde os sifões exalante e inalante são extremamente extensíveis, apresentando papilas distalmente. As brânquias apresentam-se como nos demais eulamelibrânquios, com septos interlamelares, com as duas demibrânquias inteiras. Porém, muitos telinídeos apresentam a demibrânquia externa reduzida (veja Arruda *et al.*, 2003). Os palpos são quase do tamanho das brânquias, sendo que posteriormente há uma pequena sobreposição da demibrânquia externa, quando presente (Yonge, 1949). O estômago apresenta normalmente o saco do estilete fundido ao intestino, com características do estômago Tipo-V (*sensu* Purchon, 1959), além de muitas vezes um apêndice gástrico posterior (Mikkelsen e Bieler, 2008), com duas tiflossoles (maior e menor), sendo que a tiflossole maior penetra tanto no ceco esquerdo quanto no direito do estômago em algumas espécies (Reid & Reid, 1969) e em outras apenas no ceco esquerdo (Purchon, 1987). Na espécie de Semelidae *Abra tenuis* os cecos esquerdo e direitos são fundidos, formando uma estrutura combinada (Hughes 1973). Porém alguns donacídeos tem o saco do estilete separado do intestino, muitas vezes com características do estômago tipo IV (*sensu* Purchon, 1959). Em quase todas as espécies a parte mediana do intestino é enrolada, onde penetra no ventrículo do coração, e vai resultar em um reto sésil. Um bulbo aórtico é visto em algumas

espécies (Mikkelsen e Bieler, 2008).

Entre os táxons erigidos inicialmente como subgênero de *Tellina*, temos o táxon *Eurytellina* Fischer 1887, que apresenta espécies bem comuns na costa do Atlântico Oeste, como *Eurytellina punicea* e *E. lineata*, da mesma forma que apresenta bem distribuído na costa do Pacífico Leste. Além do mais, Boss (1966b, 1969) considerou as espécies de “*Tellina*” *albinella*, da costa sul australiana, bem como as espécies tipicamente da costa sul-africana “*T*”. *madagascariensis* e “*T*”. *alfredensis* também como representantes de *Eurytellina*, sendo assim, juntamente com *Angulus*, um dos mais ricos gêneros em termos de número de espécies pertencentes aos telinídeos, com mais de 20 espécies descritas (desconsiderando aqui espécies tratadas genericamente como *Tellina lato sensu*, que não estão alocadas ainda em um gênero). Fischer (1887) descreveu *Eurytellina*, substituindo o nome aparentemente inválido *Peranaeoderma* (*non* Poli, 1795) abrigando espécies de telinídeos portadoras de uma concha alongada, com a dentição na valva esquerda mais desenvolvida que a valva direita. Ainda segundo a descrição original, espécies pertencentes a esse táxon teriam a dentição anterior localizada perto do dente cardinal bífido, enquanto a dentição posterior é distante, bem como confluência do seio palial com a linha palial, geralmente encostando-se à cicatriz muscular do adutor anterior. A parte posterior não apresenta a dobra característica da concha de telinídeos (conhecida como rostro). Boss (1966b) considera que a característica da dentição tornaria o grupo como uma “assembleia natural”, o que pode ser interpretado como um grupo monofilético. Boss (1966a) discute a possibilidade de parentesco entre espécies de telinídeos tanto do Oceano Pacífico quanto do Atlântico Oeste, inclusive para *Eurytellina*, que o autor denominou de “espécies análogas” (muitas vezes referido na literatura como “espécies irmãs”), entretanto, não definindo que tipo de “analogia” se referia, se filogenética ou ecológica. As espécies atualmente tratadas como membros de *Eurytellina* são apresentadas na Tabela 1.

Desde as revisões realizadas por Boss (1966a,b; 1969) , não houve avanço no conhecimento taxonômico de *Eurytellina*, além de não existir nenhum estudo anatômico aprofundado para este grupo. O estudo de Tenório (1984), que realizou uma revisão deste gênero na plataforma continental brasileira, levou em conta apenas caracteres conquiológicos. Desta forma, até o momento não se tinha ideia de como um estudo anatômico do gênero *Eurytellina*, bem como as relações filogenéticas entre os integrantes deste gênero, seria útil como fonte de dados comparativos. Entretanto, tomando por base a literatura recente (e.g., Simone & Wilkinson, 20008), caracteres anatômicos internos são muito mais informativos do que a concha. Desta forma, levando-se em consideração o gênero *Eurytellina*, pretende-se aqui: a) realizar um estudo anatômico, tanto conquiológico, quanto das partes internas em uma perspectiva comparativa; b) reunir as diferenças anatômicas entre as espécies para realizar uma análise cladística, testando o monofiletismo deste grupo, bem como sua relação entre outros grupo de telinídeos. c) inferir se os pares de espécies análogas (ou irmãs) formam realmente grupos monofiléticos, ou são efeitos da semelhança superficial das características externa conquiológicas. d)

por último, visualizar como os caracteres se comportam em uma filogenia mais abrangente, envolvendo outros representantes da Ordem Tellinoidea, testando assim as ideias de Yonge (1849) e Pohlo (1982).

Tabela 1: Quadro comparativo na evolução na denominação das espécies de *Eurytellina* utilizadas neste trabalho.

Século XVIII	1800-1850	Mörch, 1853	1860-1880	Fischer, 1887	De 1900 - 1940	Anos 40 – 68	Anos 1969-2000	Neste estudo
<i>Tellina punicea</i> , Born 1795		<i>Tellina</i> ( <i>Peranaeoderma</i> ) <i>punicea</i>		<i>Tellina</i> ( <i>Eutellina</i> : <i>Eurytellina</i> ) <i>punicea</i>		<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>punicea</i>		<i>Eurytellina</i> <i>punicea</i>
	<i>Tellina lineata</i> , Turton 1819		<i>Tellina</i> ( <i>Tellinella</i> ) <i>lineata</i>		<i>Tellina</i> ( <i>Eueytellina</i> ) <i>lineata</i>			<i>Eueytellina lineata</i>
<i>Tellina angulosa</i> , Gmelin, 1791					<i>Tellina</i> ( <i>Eueytellina</i> ) <i>angulosa</i>	<i>Tellina</i> ( <i>Arcopagia</i> ) <i>angulosa</i>		<i>Eurytellina</i> <i>angulosa</i>
	<i>Tellina alternata</i> Say, 1822				<i>Tellina</i> ( <i>Eueytellina</i> ) <i>alternata</i>			<i>Eurytellina</i> <i>alternata</i>
			<i>Tellina tayloriana</i> , Sowerby, 1867			<i>Tellina</i> ( <i>Eueytellina</i> ) <i>tayloriana</i>		<i>Eurytellina</i> <i>alternata</i>
	<i>Tellina nitens</i> , Adams 1845		<i>Tellina</i> ( <i>Angulus</i> ) <i>nitens</i>		<i>Tellina</i> ( <i>Eueytellina</i> ) <i>georgiana</i>	<i>Tellina</i> ( <i>Eueytellina</i> ) <i>nitens</i>		<i>Eueytellina nitens</i>
	<i>Tellina guildingui</i> Hanley, 1844		<i>Tellina</i> ( <i>Tellinella</i> ) <i>guildingui</i>			<i>Tellina</i> ( <i>Arcopagia</i> ) <i>guildingui</i>	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>guildingui</i>	<i>Eurytellina</i> <i>guildingui</i>
	<i>Tellina vespuciana</i> , d'Orbigny 1842					<i>Tellina</i> ( <i>Arcopagia</i> ) <i>vespuciana</i>	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>guildingui</i>	<i>Eueytellina</i> <i>vespuciana</i>
					<i>Tellina</i> ( <i>Eueytellina</i> ) <i>trinitatis</i>			<i>Eueytellina</i> <i>trinitatis</i>
	<i>Tellina inaequistriata</i> , Donovan 1802						<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>inaequistriata</i>	<i>Eurytellina</i> <i>inaequistriata</i>
						<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>mantaensis</i> , Pilsbry e Olsson, 1943	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>inaequistriata</i>	<i>Eurytellina</i> <i>inaequistriata</i>
	<i>Tellina rubescens</i> , Hanley 1844					<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>rubescens</i>		<i>Eueytellina</i> <i>rubescens</i>
	<i>Tellina eburnea</i> Hanley 1844					<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>eburnea</i>	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>eburnea</i>	<i>Eueytellina</i> <i>eburnea</i>
					<i>Tellina panamensis</i> Li, 1930 <i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>panamensis</i> , in Pilsbry 1931	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>liana</i> Hertlein e Strong, 1945:	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>eburnea</i>	<i>Eueytellina</i> <i>eburnea</i>
						<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>eburnea askoyana</i> , Hertlein e Strong, 1955:	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>eburnea askoyana</i>	<i>Eueytellina</i> <i>eburnea</i>
	<i>Tellina regia</i> , Hanley 1844						<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>regia</i>	<i>Eurytellina regia</i>
	<i>Tellina laceridens</i> , Hanley 1844					<i>Eurytellina laceridens</i>	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>laceridens</i>	
					<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>ecuadoriana</i> , Pilsbry e Olsson, 1941		<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>ecuadoriana</i>	<i>Eurytellina</i> <i>ecuadoriana</i>
	<i>Tellina simulans</i> , Adams 1852					<i>Eurytellina simulans</i>	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>simulans</i>	<i>Eurytellina</i> <i>simulans</i>
						<i>Eurytellina hertleini</i> , Olsson, 1961	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>hertleini</i>	<i>Eurytellina</i> <i>hertleini</i>
	<i>Tellina prora</i> , Hanley, 1844					<i>Eurytellina prora</i>	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>prora</i>	<i>Eurytellina prora</i>
	<i>Tellina albinella</i> , Lamarck 1822						<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>albinella</i>	<i>Tellinota</i> <i>albinella</i>
	<i>Tellina</i> <i>madagascariensis</i> , Gmelin 1791						<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>madagascariensis</i>	<i>Tellinota</i> <i>madagascariensis</i>
					<i>Tellina albinella</i> <i>alfredensis</i> , Bartsch 1915	<i>Tellina</i> ( <i>Eurytellina</i> ) <i>alfredensis</i>		<i>Tellinota</i> <i>alfredensis</i>

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Metodologia de dissecções

Para a análise filogenética foram levantados 144 caracteres (descritos na seção “lista de caracteres”) em 35 táxons, sendo 2 táxons funcionalmente do grupo externo e 33 do grupo interno. Dentre os caracteres levantados, 71 são relacionados à concha, onde incluem forma, cor, ornamentação externa, charneira e marcas musculares. Os 72 caracteres restantes foram baseados em partes anatômicas internas ao manto como brânquias, palpo, musculatura extrínseca, bem como anatomia interna, sendo analisados musculatura intrínseca, sistema digestivo, e sistema nervoso. Os caracteres utilizados na análise encontram-se descritos na seção “lista de caracteres.” As diferenças entre os caracteres foram codificados em estados e representados em uma matriz (Tabela 4) com o auxílio do programa NDE 0.5.0 (PAGE, 2001). Caracteres multiestados não foram ordenados.

Para estudo das estruturas anatômicas foi realizado com dissecção sob esteromicroscópio, com organismo sem a concha mergulhado em Álcool 75%, seguindo protocolo padronizado em Simone (1999). Os desenhos foram obtidos com o auxílio de câmara clara, inicialmente a lápis e, posteriormente vetorizados com a ajuda do programa Corel Draw. Fotos foram realizadas com câmara fotográfica, e posteriormente tratadas com o programa Corel Photopaint.

As abreviaturas foram padronizadas para as principais estruturas anatômicas. As abreviaturas utilizadas foram: **a**: abertura proximal dos sifões; **aa**: músculo adutor anterior; **ad**: dente lateral anterior; **ag**: aba gástrica; **an**: ânus; **ap**: músculo adutor posterior; **au**: aurícula; **ba**: bulbo aórtico; **bc**: bolsa cega; **be**: bolsa estomacal esquerda; **bo**: boca; **ca**: capuz dorsal; **cb**: dente cardinal bífido; **cc**: comissura cerebral; **cd**: ceco direito; **ce**: ceco esquerdo; **cf**: processo dorsal ao cruciforme; **ci**: câmara infraumbonal; **cl**: dente cardinal laminar; **cm**: músculo cruciforme; **cp**: nervo conectivo pedioso-cerebral; **cs**: músculo ligando cruciforme ao sifonal; **cv**: nervo conectivo viseral-cerebral; **dd**: divertículos digestivos; **de**: demibrânquia externa; **di**: demibrânquia interna; **es**: esôfago; **gc**: gânglio cerebral; **go**: gônada; **gp**: gânglio pedioso; **gn**: gonóporo; **gs**: gânglio sifonal; **gv**: gânglio visceral; **he**: hemipalpo externo; **hi**: hemipalpo interno; **le**: lamela externa da borda do manto; **li**: lamela interna da borda do manto; **lm**: lamela média da borda do manto; **ma**: músculo anterior oblíquo; **mat**: tiflossole maior; **mb**: músculo branquial; **mc**: membrana sifonal; **mca**: músculo ligando cruciforme a base ventral do músculo adutor posterior; **me**: músculo transversal estomacal; **mi**: músculo transversal intestinal; **mit**: tiflossole menor; **mp**: musculatura palial; **mpa**: músculo palial posterior; **ms**: musculatura sifonal; **mt**: musculatura transversal; **mtp**: musculatura transversal posterior; **mu**: músculo umbonal; **na**: nervo



anterior; ne: nefróporo; **ni**: ninfa; **np**: nervo posterior visceral; **nf**: nervo pedioso; **ns**: nervo sifonal; **pa**: apêndice posterior; **pc**: pericárdio; **pd**: dente lateral posterior; **pe**: pé; **pg**: órgão sifonal; **pr**: músculo protrator do pé; **pp**: papilas; **r**: crista estomacal maior; r1: crista estomacal menor; **ra**: músculo retrator anterior do pé; **ra1**: músculo retrator anterior do pé menor; **rc**: região do cruzamento das fibras do músculo sifonal; **re**: reto; **ri**: rim; **rm**: rima esofágica; **rp**: músculo retrator posterior do pé; **rs1**: ramo dorsal da musculatura sifonal; **rs2**: ramo dorsal da musculatura sifonal; **sa**: área de seleção; **sc**: crista da área de seleção; **sr**: crista palial posterior; **ss**: saco do estilete; **st**: estômago; se: sifão exalante; si: sifão inalante; **ti**: tiflossole; **tp**: projeções da abertura distal dos sifões; **vc**: canal ventral palial; **ve**: ventrículo; **vs**: vestíbulo. Além do mais, também temos as seguintes instituições abreviadas: **BM**: Bergen Museum (Noruega); **FLMNH**: Florida Natural History Museum; **LACM**: Los Angeles County Natural History Museum; **MZSP**: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

## 2.2 Análise filogenética

Análises filogenéticas foram realizadas com NONA-Winclada (Nixon, 2002), Paup 4.0beta (Swofford et al., 2002) e TNT (Goloboff et al., 2008). A estratégia de busca utilizada foi busca heurística, utilizando "*Tree Bisection and Reconnection*" (TBR) mais "branch swapping" em uma série de 1000 repetições aleatórias mantendo até 10 cladogramas por replicação. Para aplicação dos valores de K, e procura das árvores com maior *fit* utilizou-se o TNT. Posteriormente, as topologias oriundas do TNT são salvas em arquivos no modo "*treeview*" (.tre), para poderem ser lidas no ambiente Winclada. O programa PAUP 4.0beta foi utilizado para cálculo do índice de Bremer (Bremer, 1994), bem como realizar a repesagem dos caracteres utilizando o índice de retenção rescalonado (rc). Utilizou-se otimizações tanto ACCTRAN quanto DELTRAN conforme as necessidades do caráter. As topologias resultantes foram posteriormente vetorizadas em ambiente Corel.

A procura de árvores com maior "fit" obedeceu alguns critérios:

1º passo: análise cladística tradicional, com procura da(s) árvore(s) mais parcimoniosa(s), partindo do pressuposto que todos caracteres apresentam o mesmo peso. Caso obtiver apenas uma árvore mais parcimoniosa, ela será retida como aquela que representa a evolução do grupo, segundo a distribuição mais parcimoniosa dos dados. Caso mais de uma árvore igualmente parcimoniosa seja gerada, segue-se ao passo 2.

2º passo: análise das árvores de maior *fit*, utilizando diversos K, até aquele em que a topologia com mesmo número de passos da análise anterior seja alcançado. As topologias com valores de K que sejam menos parcimoniosa que as árvores do passo 1 devem ser desconsideradas. Como observado no presente estudo (veja resultados), valores de K a partir da árvore com menor número de passos não se alteram mais. No caso aqui citado, a partir de K=10 as topologias mantiveram-se constante, e

apresentando-se como uma parte do conjunto de árvores mais parcimoniosas obtidas no primeiro passo.

3º passo: utilização de pesagem sucessiva, utilizando o índice de retenção rescalonado. Neste caso, ao utilizar o índice de retenção, praticamente se repesa as homoplasias bem abaixo dos valores de caracteres não-homoplásticos. Acreditamos que a repesagem pelo índice de retenção rescalonado não deixa de ser uma forma de aplicação da ideia de um índice de concavidade. Porém não sabemos se a repesagem segue o mesmo tipo de função, ou se obedece à mesma forma da concavidade preconizada na função de Goloboff.

4º passo: As árvores do 2º passo e do 3º passo serão consideradas as árvores com explicação mais razoável para distribuição de dados homoplásticos dentro do conjunto de árvores mais parcimoniosas possíveis, portanto devem ser consideradas com igual poder explanatório para evolução do grupo.

O índice de Bremer foi calculado procurando árvores com maior número de passos a partir do script Bremer.run para TNT.

### 2.3 Grupo interno e enraizamento.

Como não há trabalhos filogenéticos prévios sobre a posição dos principais táxons tradicionalmente, tratados como subgêneros de *Tellina*, é proposto aqui que se utilize o maior número possível de táxons pertencentes a Tellinoidea (principalmente dentro da família Tellinidae).

Para que a filogenia apresenta uma boa resolução e acuidade, além de tornar válido o teste de monofiletismo de Eurytellina, foi necessário estudar outros telinóideos, de diferentes famílias. Além do mais, procurou-se representar a diversidade de telinóideos. A base da escolha foi em duas características: a) proximidade filogenética já discutido na literatura; b) disponibilidade e facilidade de acesso de material fixado. No primeiro item pode-se incluir os táxons citados no gênero *Angulus* (Megerle von Mühlfeld, 1811) - *Angulus exerythrus* (Boss, 1964) e *A. gibber* (Ihering, 1907) além de uma espécie identificada inicialmente como *Angulus sp.* (Simone e Wilkinson, 2008), que está sendo aqui tratada como *Angulus sp.*. O táxon *Angulus* relativamente comuns no Caribe e costa brasileira, além de boa disponibilidade na coleção do MZUSP. Outro táxons de telinóideos teoricamente próximos, revistas taxonomicamente por Boss (1966a,b), foram *Merisca martinicensis* (d'Orbigny, 1853), *Scissula sandix* (Boss, 1968) e *Tellina iheringi* (Dall, 1900a). Como telinóideos morfológicamente mais díspares, temos *Phylloclina persica* (Dall & Simpson, 1901), *Serratina capsoides* (Lamarck, 1818) e os representantes da subfamília Macominae (Olsson, 1961) *Temnoconcha brasiliana* Dall, 1921 e *Macoma constricta* (Bruguère, 1792). Para uma comparação mais abrangente, fora da família Tellinidae, foi utilizado táxons das outras famílias da superfamília Tellinoidea, que são: *Donax hanleyanus* (Philippi, 1842) e *Iphigenia brasiliana* (Lamarck, 1818) pertencentes a família Donacidae; *Tagelus plebeius* (Lightfoot,

1786), pertencente a família Solecurtidae; *Sanguinolaria sanguinolenta* (Gmelin, 1791) pertencente a família Psammobiidae; *Semele proficua* (Pulteney, 1799) e *S. purpurascens* (Gmelin, 1791), representando a família Semelidae. Os espécimes utilizados no presente estudo, sua origem e distribuição da espécie ao qual pertencem estão na Tabela I.

O enraizamento foi feito em dois táxons teoricamente distantes, *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) da Superfamília Veneroidea e *Solen* cf. *exiguus* (Dunker, 1862) da Superfamília Solenoidea. Com este arranjo, trata-se as famílias de telinóideos como grupos externos funcionais, mas operacionalmente analisados como grupos internos (*sensu* Waltrous & Wheeler, 1981). Os dois táxons utilizados como grupos externos reais foram escolhidos pelos seguintes motivos: *Solen* cf. *exiguus* apresentava dados anatômicos comparáveis (Simone, 2009), acrescentando-se o fato que a Ordem Solenoidea pode ser um dos possíveis grupos irmãos de Tellinoidea (Morton, 1996). No entanto, como muitos solenóideos apresentam vários caracteres não comparáveis com telinóideos - o que inviabilizou, por exemplo, a definição do monofiletismo de Donacidae, e conseqüentemente, gerou uma série de otimizações ambíguas. Por isso adicionou-se outro táxon, no caso, *A. brasiliana*. Este táxon foi escolhido porque, primeiro, por apresentar grande facilidade de acesso de material fixado em álcool e, segundo, por apresentar inúmeros estudos sobre sua biologia (veja um resumo acerca do conhecimento de *A. brasiliana* em Rodrigues *et al.*, 2010), o que facilitaria identificação de estruturas anatômicas e comparações com os demais táxons na análise.

Quase todas as espécies de *Eurytellina* foram incluídas na análise, exceto *Eurytellina simulans* (C. B. Adams, 1852) e *E. regia* (Hanley, 1844) do Pacífico, bem como *E. vespuciana* (d'Orbigny, 1853), proveniente do Caribe. Não foi possível analisar o material tipo de *E. simulans*, sendo que parte do material emprestado de instituições internacionais, que apresenta descrito como "*T. simulans* é, na verdade, espécimes de *E. eburnea*. Por sua vez *E. regia* é muito rara, sendo que por enquanto é conhecido apenas da localidade tipo, Equador. Não foi possível localizar o holótipo. *E. vespuciana* é uma espécie muito rara do Caribe, conhecida apenas pelo material tipo, que apresenta desgastes na borda e bem como na charneira (veja Boss, 1969b - fig. 117), o que dificultaria seu uso na análise, uma vez que apresenta somente material com concha depositado, o que poderia enviesar a análise, além de provir dados suficientes para inclusão na matriz de caracteres. Utilizou-se também espécies referidas por Boss (1969c) como pertencentes a *Eurytellina*, presentes na África, que são "*Eurytellina*" *madagascariensis* (Gmelin, 1791) e "*E.*" *alfredensis* (Bartsch, 1915) bem como "*E.*" *albinella* (Lamarck, 1822), proveniente da Austrália. As espécies utilizadas na análise, bem como o material analisado estão explicitados na Tabela 2.

Tabela 2: Exemplares utilizados no presente estudo.

Espécie	Família	Localidade
<i>Solen cf. exiguus</i>	Solenidae	Kungkrabaen Bay, Chanthaburi, Tailândia (MZSP 55045)
<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	Veneridae	Cabo de São Tomé, RJ (MZSP 19562); São Sebastião (MZSP 6386)
<i>Iphigenia brasiliiana</i>	Donacidae	Passo do camaragibe, AL (MZSP 98737); Santos, SP (MZSP 47231)
<i>Donax hanleyanus</i>	Donacidae	Praia de Copacabana, Rio de Janeiro, RJ (MZSP 22075); Ubatuba, SP (MZSP 22091)
<i>Tagelus plebeius</i>	Solecurtidae	Praia da Enxada, Ubatuba, SP (MZSP 60793, MZSP 58323); São Sebastião, SP (MZSP 58074)
<i>Sanguinolaria sanguinolenta</i>	Psammobiidae	Ilha Anchieta, SP (MZSP 21513); Boqueirão, Praia Grande, SP (MZSP 82740)
<i>Semele proficua</i>	Semelidae	Caraguatatuba, SP, (MZSP 59729)
<i>Semele purpurascens</i>	Semelidae	Parcel dos Itacolomis, Corumbau, BA (MZSP 32350); Paraty, RJ (MZSP 89778); Praia do Perequê, Ilhabela, SP (MZSP 82569); Praia do Barreiro, Ilhabela, SP, (MZSP 77647)
<i>Phyllostina pesrica</i>	Tellinidae	50 km off - Foz do Rio Paraíba do Sul, próximo à São João da Barra, RJ (MZSP 96780)
<i>Serratina capsoides</i>	Tellinidae	Kungkrabaen Bay, Chanthaburi, Tailândia (MZSP 54492)
<i>Merisca martinicensis</i>	Tellinidae	Baía da Ilha Grande, RJ (MZSP 21634; MZSP 21637)
<i>Macoma constricta</i>	Tellinidae	Slavdor, BA (MZSP 21982); Ubatuba, SP (MZSP 56642)São Sebastião, SP (MZSP 58067)
<i>Temnoconcha brasiliiana</i>	Tellinidae	Ubatuba, (MZSP 64199); Ilha Queimada Grande, SP (MZSP 45028)
<i>Tellina iheringi</i>	Tellinidae	Ilha de Trindade, ES (MZSP 21590); Angra dos Reis, RJ (MZSP 21600)
<i>Fabulina fabula</i>	Tellinidae	Ojstejsed, Holanda (BM 10470)
<i>Scissula sandix</i>	Tellinidae	Angra dos Reis, RJ (MZSP 21604, MZSP 21605); Ubatuba, SP (MZSP 21607);Praia Grande, SP (MZSP 34758)
<i>Angulus exerythrus</i>	Tellinidae	Estuário do Rio Cachoeira, Ilhéus, BA, (MZSP 91619); Baía da Ilha Grande, RJ (MZSP 53954)São Sebastião, SP (MZSP 11881);
<i>Angulus gibber</i>	Tellinidae	Angra dos Reis, RJ (MZSP 21796); Buenos Aires, Argentina (MZSP 30556)
<i>Angulus sp.</i>	Tellinidae	Kungkrabaen Bay, Chanthaburi, Tailândia (MZSP 54510)
<i>"Eurytellina" albinella</i>	Tellinidae	Aldinga Bay, South Austrália (FLMNH 246930); Twofold Bay; (FLMNH 44150); Tasmânia, Austrália (MZSP 11858)
<i>"Eurytellina" alfredensis</i>	Tellinidae	Algoa Bay, África do Sul (LACM 153586); Jeffreys Bay, (FLMNH 246791)
<i>"Eurytellina" madagascariensis</i>	Tellinidae	Mdagascar (FLMNH 198130)
<i>Eurytellina alternata</i>	Tellinidae	Sullivan Islands, Charleston County, South Carolina, EUA (FLMNH 2022); Duval County, Flórida, EUA (FLMNH 151); Ciudad del Carmen, Campeche, México (FLMNH 329515)
<i>Eurytellina angulosa</i>	Tellinidae	Monroe County, Flórida, EUA (FLMNH 29014); Scarborough, Trinidad & Tobago, (FLMNH 281657); Jaraguá, AL, Brasil (FLMNH 148661)

Tabela 2: Exemplos utilizados no presente estudo (cont.).

Espécie	Família	Localidade
<i>Eurytellina sp. Nov.</i>	Tellinidae	Ilha Grande, RJ, (MZSP 21720)
<i>Eurytellina lineata</i>	Tellinidae	Captiva Beach, Lee County, Flórida, EUA (FLMNH 16971); Campeche, Mexico (FLMNH 6993); Isla Marguerita, Venezuela (MZSP 60220, MZSP 61579, MZSP 61626); Nova Esparta, Venezuela (MZSP 58681); Areia Branca, RN (MZSP 40077); Redinha, Natal, RN (MZSP 36516); Passo do Camaragibe, AL (MZSP 98637); Aracaju, SE (MZSP 80194); Salvador, BA (MZSP 84016, MZSP 93974); Sul da Bahia, BA, (MZSP 35943); Cabo Frio, RJ (MZSP 78031); Praia do Camaroeiro, Caraguatatuba, SP (MZSP 94987); Praia de São Francisco, São Sebastião, SP (MZSP 54661, MZSP 60126); Praia do Araçá, São Sebastião, SP (MZSP 60234) Ilhabela, SP (MZSP 60219); Bertioiga, SP (MZSP 47049) Litoral paulista, SP (MZSP 58158, MZSP 58491, MZSP 60253); Norte da Ilha de Santa Catarina, SC (MZSP 21712); Praia da Armação, Florianópolis, SC (MZSP 21714)
<i>Eurytellina punicea</i>	Tellinidae	St. Croix, Virgin Islands (FLMNH 43925); Praia do Pacheco, Caucaia, CE (MZSP 101724); João Pessoa, PB, (MZSP 41389); Jaraguá, AL (MZSP 21677, FLMNH 148661); Ilhéus, BA (MZSP 81333); Parati, RJ (MZSP 21678); São Vicente, SP (MZSP 83488, MZSP 85772); Praia Grande, SP (MZSP 26866, MZSP 82703; MZSP 82911); Cananéia, SP (MZSP 26213); Guaratuba, PR, (MZSP 15077); Camboriú, SC (MZSP 34593); "ao largo da costa do Rio Grande do Sul" RS (MZSP 36314); Capão da Canoa à Tramandaí, RS, (MZSP 16149)
<i>Eurytellina nitens</i>	Tellinidae	Projeto Piatam, CE, (MZSP 90099); Baía da Ilha Grande, RJ (MZSP 21686, MZSP 21687)
<i>Eurytellina inaequistriata</i>	Tellinidae	Isla Salango, Manabi, Equador (MZSP 95925)
<i>Eurytellina guildingui</i>	Tellinidae	Pompona Beach, Broward County, FL, EUA (FLMNH 169285); Dry Tortugas, Florida Keys, EUA (FLMNH 49283)
<i>Eurytellina trinitatis</i>	Tellinidae	Cartagena, Colombia (MZSP 72890); Guarapari, ES (MZSP 66359); Baía da Ilha Grande, RJ (MZSP 21665, 21666, 21673, 21674)
<i>Eurytellina prora</i>	Tellinidae	Panamá, (LACM 153562); Arquipélago de Las Perlas, Panamá (MZSP 78692)
<i>Eurytellina ecuadoriana</i>	Tellinidae	Chumical Arerajan, Panamá (MZSP 77384)
<i>Eurytellina eburnea</i>	Tellinidae	Puntarenas, Costa Rica, (FLMNH 381811, FLMNH 3144); Fort Amador, Canal do Panamá, Panamá (MZSP FLMNH 31810); Cidade do Panamá, Panamá (MZSP 63763)

### 3 - RESULTADOS

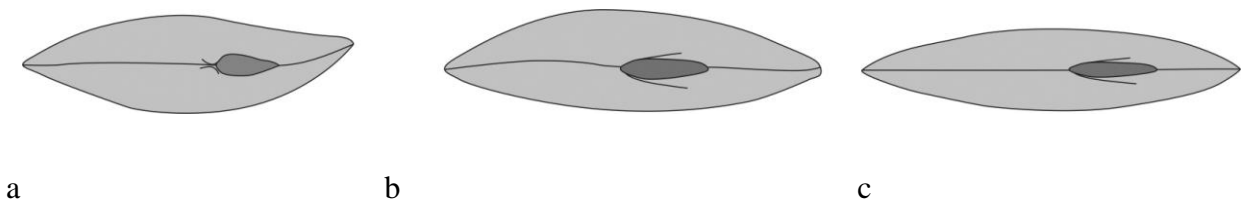
#### 3.1 Lista de caracteres.

1 - Simetria.

0: equivalve; 1: inequivalve.

ci=0,14; ri= 0,14; rc = 0,02

A simetria lateral da concha está diretamente relacionada ao modo de vida do organismo. Existe um padrão no modo de vida em telinídeos em geral (e parece que ausente em semelídeos, donacídeos e solecurtídeos) relacionado à posição que a o espécime ocupa no substrato. Os bivalves de infauna, profunda ou rasa, em geral, costumam se posicionar verticalmente ao substrato. No entanto, em telinídeos os espécimes apresentam, em média, o posicionamento horizontal, ou disposto obliquamente ao plano do substrato. De certa forma, este modo de vida influencia no tamanho das valvas, onde a valva esquerda (exceção em *E. punicea* - vide caráter 2), apresenta largura maior que a valva direita (Figura 1a).



**Figura 2:** exemplos de simetria em espécimes em vista dorsal. a) inequivalve com valva esquerda maior. b) inequivalve com valva direita maior que esquerda. c) equivalve.

2 - Simetria II.

0: valva esquerda mais convexa que a valva direita; 1: valva direita mais convexa que a valva esquerda.

Autapomorfia de *E. punicea*.

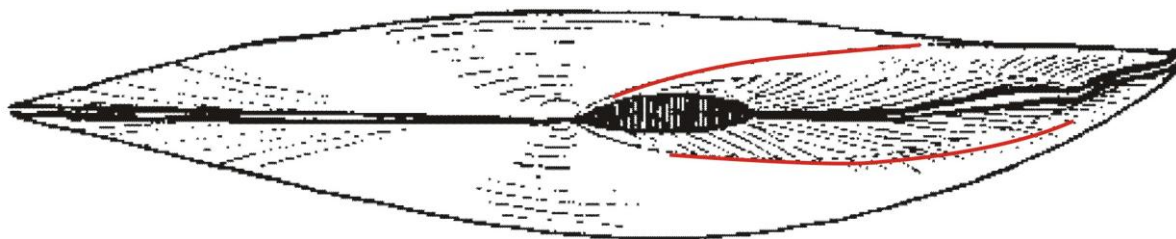
Este caráter está relacionado apenas à *E. punicea*. Enquanto todos os outros representantes de telinídeos apresentam a valva esquerda mais larga que a valva direita, a espécie *E. punicea* apresenta a valva direita mais larga que a valva esquerda (figura 2c; veja também Fig. 461). Como não há dados sobre o modo de vida desta espécie em relação ao substrato, infere-se aqui que *E. punicea* apresenta uma posição de vida oposta a maioria dos telinídeos, ou seja, posicionam-se com a valva esquerda voltada inferiormente.

### 3 - Carena

0: ausente; 1: presente.

ci=0,14; ri= 0,50; rc= 0,07

Carena é margem lateral de forma angulada que delimita a região posterodorsal das superfícies laterais posteriores das valvas. No presente estudo é definido como presente as espécies que apresentarem esta demarcação bem marcada pela angulação (Fig. 3).



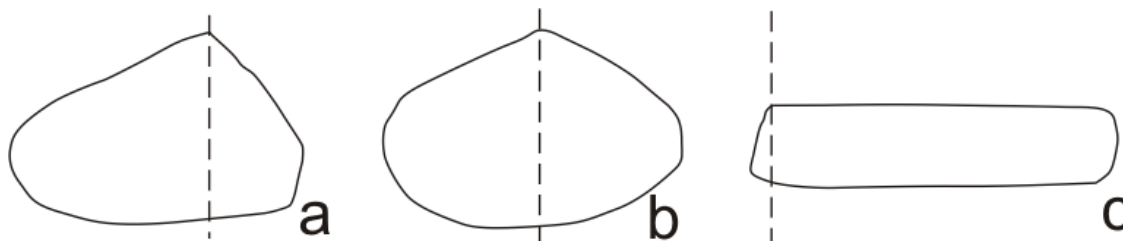
**Figura 3:** Desenho da vista dorsal demonstrando a carena (linha vermelha).

### 4 – Posição do umbo.

0: umbo anterior; 1: umbo posterior; 2: umbo mediano.

ci= 1; ri=1; rc=1

Este caráter representa a relação do umbo em relação ao eixo anteroposterior. A maior parte dos telinóideos o umbo é centralizado (Fig. 4b). No presente estudo, em *Donax hanleyanus* o umbo apresenta-se mais posterior, sendo que a parte anterior apresenta comprimento quase 2 vezes mais comprido que a parte posterior, característica também presente em outros donacídeos (Fig. 4a). Já *Solen*, no grupo externo, apresenta a parte posterior até 10 vezes maior que a parte anterior (Fig. 4c).



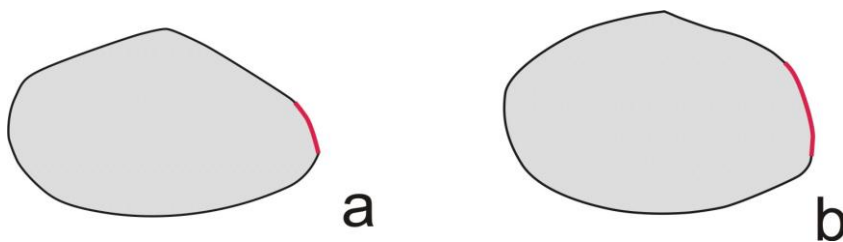
**Figura 4:** Posição do umbo. a) um posicionado posteriormente; b) posicionado medianamente; c) posicionado anteriormente. Linha traceja indica eixo dorsoventral referente ao umbo.

## 5 - Margem posterior

0: de 1/5 a 1/4 da altura da concha; 1: cerca de 1/3; 2: quase metade.

ci= 0,66; ri= 0,66; rc= 0,44

A margem posterior esta relacionada à abertura sifonal. Grande parte dos telinóideos apresenta a altura da concha variando de 1/4 a 1/5 da altura da concha (Figura 5a). Em *E. nitens* e *Temnoconcha brasiliana* a margem posterior é maior, sendo 1/3 da altura da concha em *E. nitens* e 1/2 em *T. brasiliana* (Figura 4b).



**Figura 5:** Esquema demonstrando a margem posterior (linha vermelha) em: a) *Eurytellina trinitatis*; b) *Temnoconcha brasiliana*.

## 6 - Margem ventral

0: arredondada.; 1: reta ou com angulações.

ci= 0,20; ri= 0,69; rc= 0,14

Característica relacionada como a margem ventral se apresenta, sendo que pode ser reta, principalmente na região mediana, apresentando angulações somente nos limites posteriores e anteriores desta margem, ou sendo arredondada, quando o limite entre a margem ventral e a margem posterior não é bem marcada.

## 7 - Flexura posterior.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,16; ri= 0,68; rc= 0,1

Este é outro caráter relacionado ao modo de vida não-vertical de alguns telinóideos. A parte posterior, mais precisamente entre a região da saída do sifão e o terço posterior, apresenta um encurvamento para o lado direito do organismo, representando um direcionamento superior, quando o animal está posicionado horizontal ou obliquamente ao substrato. Em algumas espécies este



encurvamento é bem nítido, como é o caso de *Merisca martinicensis* (Fig. 279), ou *Macoma constricta* (Fig. 303). Em outros a flexura é mais levemente desenvolvida como em *Eurytellina*, *Angulus*, *Fabulina* ou *Scissula*, porém visível quando o organismo é visto dorsalmente (Figs. 368, por exemplo). Provavelmente, esta flexura está relacionada ao desenvolvimento do sifão, - que sempre é vertical - conjuntamente ao hábito não vertical do organismo, enquanto este se desenvolve dentro do sedimento.

8 - Flexura posterior II - expressão do caráter.

0: flexura presente a partir do terço posterior; 1: flexura a partir da parte terminal posterior.

ci= 0,50; ri= 0,75; rc= 0,37

Existem dois tipos de flexura posterior. O primeiro tipo ocorre somente na extremidade posterior, representado por uma leve inclinação da parte mais distal das margens posterodorsais. O segundo tipo é representado por uma encurvamento total a partir do terço posterior da concha.

9 - Truncamento da margem anterior

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,16; ri= 0,64; rc= 0,1

Este truncamento é encontrado na margem anterior, quase na confluência da margem anterodorsal. Em alguns táxons, como em *Eurytellina*, *Tagelus* e *Semele* apresentam este truncamento, representado pela mudança de ângulo da curvatura da valva (Figura 6a). Em outros, táxons, como *M. constricta* e *Merisca martinicensis* este truncamento não é aparente (Figura 6b).

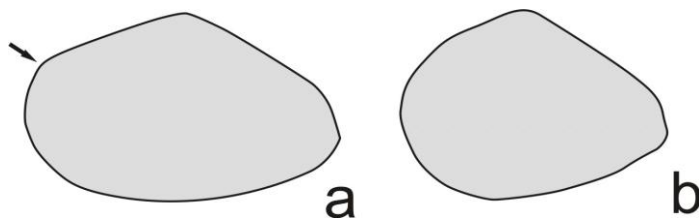


Figura 6: Esquema demonstrando o truncamento da margem posterior (seta) em a) *E. trinitatis*, e ausência em b) *Merisca martinicensis*.

#### 10 - Truncamento da margem posterior

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,16; ri= 0,28; rc= 0,04

A região posterior, relacionado à abertura sifonal, apresenta dois truncamentos, relacionados, um dorsal e outro mais ventral, delimitando a região de saída do sifão. Em alguns organismos este truncamento é evidente angulado (como em *Donax hanleyanus* - Fig. 99), enquanto em outros este truncamento é tão leve, que se torna imperceptível (como em *Scissula sandix*, na Fig. 433).

#### 11 - Arqueamento posterior

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,14; ri= 0,14; rc=0,02

Este arqueamento é uma reentrância, ou concavidade, que algumas valvas de telinóideos apresentam ventralmente à musculatura cruciforme (Fig. 67). Provavelmente, esta concavidade é resultado da ação adutora do músculo cruciforme durante o desenvolvimento do organismo.

#### 12 - Perióstraco

0: fino; 1: grosso.

ci= 0,25; ri= 0,0; rc= 0

O períostraco na maioria dos telinóideos é fino, deiscente, transparente, difícil de visualizar a olho nu. No entanto, em *Macoma constricta*, e em várias espécies do gênero *Tagelus* o períostraco é visível, grosso, geralmente escuro, estando presente principalmente próximo as margens do manto (Figs. 125 e 303). Este engrossamento do períostraco parece ser uma característica adaptativa em meios de acidez elevada (Harper, 1997), como, por exemplo, em ambientes estuarinos, lugares onde *Tagelus* e alguns macomíneos são encontrados.

#### 13 - Superfície abaixo do períostraco.

0: opaca; 1: lustrosa.

ci= 0,25; ri= 0,76; rc=0,19

Caráter dependente da estrutura mineral calcítica não nacarada na camada mais externa de Veneroidea (Taylor, 1971). Se os minerais apresentarem como cristais orientados lateralmente em sua última camada, a valva apresentará um aspecto lustroso (veja também Lutz, 1980). Se os minerais

estiverem alongados longitudinalmente ao corte da concha, ou apresentarem uma distribuição mais aleatória, a superfície da concha apresentará um aspecto mais opaco.

14 -Translucidez da concha.

0: não translúcido; 1: translúcido.

ci= 0,33; ri= 0,50; rc=0,16

Em algumas espécies a camada calcítica, se orientada, apresenta-se tão fina que permite certa translucidez da concha. Em algumas espécies, como em *E. nitens* (Fig. 632) e em *E. prora*, (Fig. 619) as valvas apresentam uma translucidez mediana, identificável na observação contra luz. Em *Angulus sp.* (Fig. 386) e em jovens de *E. lineata* a translucidez é mais nítida, quase transparente. Este caráter foi adaptado a partir de Simone e Wilkinson (2008)

15 - Iridescência.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,50; ri= 0,50; rc = 0,25

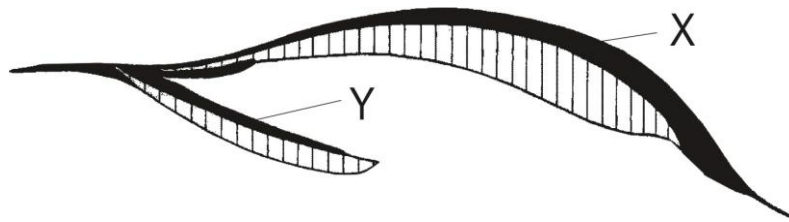
Característica relacionada à camada calcária mais externa da concha (veja Fig. 435 em *S. sandix* e Fig.. 413, *Angulus* em *F. fabula*).

16 - Componente interno do ligamento

0: reduzido; 1: desenvolvido, sobre um resilífero.

ci= 1; ri=1; rc=1

Todos os ligamentos das espécies aqui analisadas são do tipo parivincular e opistodético. Porém, tradicionalmente, todos os telinóideos são considerados por apresentar ligamento apenas externo, exceção à família Semelidae, que apresentaria apenas ligamento interno, em um resilífero (Morton e Scott, 1990). No entanto, os dois ligamentos estão presentes nos estágios mais juvenis de todos os telinóideos (Trueman, 1966; Figura 6), sendo que em semelídeos a parte mais interna desenvolve-se no adulto (Trueman, 1953), sobre um resilífero (“Y” na Figura 7), enquanto nos demais telinóideos a parte externa desenvolve-se externamente, sobre uma ninfa (“X” na Figura7), e a parte interna é reduzida, às vezes pouco visível, denominado ligamento cardinal (Trueman, 1949; 1966; Sartori e Ball, 2009).



**Figura 7** esquema região do ligamento em telinídeos jovens, com ligamento externo (X) e ligamento interno (Y) desenvolvido (baseado em Trueman 1949, 1953, 1966).

#### 17 - Ligamento externo em relação à charneira.

0: não imerso; 1: imerso.

ci= 0,33; ri= 0,50; rc= 0,16

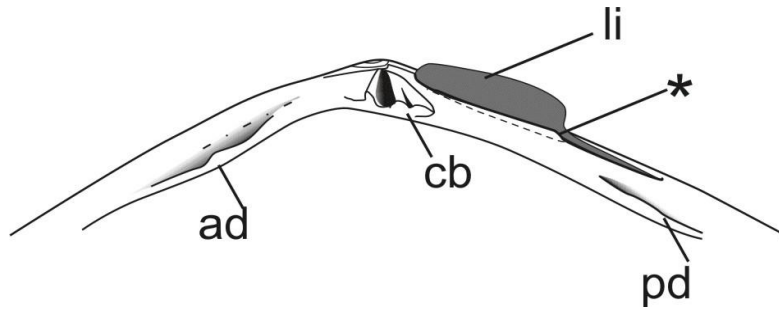
O ligamento externo localiza-se sobre uma plataforma, chamada ninfa. A ninfa é composta pela parede da ninfa, calosidade ninfal e sulco ligamentar. Acima da ninfa a presença do ligamento é visível, destacando-se da superfície posterodorsal quando as valvas estão fechadas, denominado aqui “ligamento não imerso” na charneira. Porém em *Merisca martinicensis* (Figs. 279-281), *Temnoconcha brasiliana* (Fig. 325) e *Macoma constricta* (Fig. 304) o ligamento aparece mais discreto, sendo que a ninfa é mais estreita, bem como a calosidade ninfal é voltada internamente, além de uma crista supraligamentar desenvolvida na margem dorsal somente na região do ligamento. Este caráter foi denominado por Boss (1966a,b) ora como “internalizado”, ora como “semi-interno”, aqui denominado de “ligamento imerso” na charneira.

#### 18 - Calosidade ninfal.

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

A calosidade ninfal localiza-se na parte mais distal da ninfa, sobre a parede ninfal (Fig. 8).



**Figura 8:** Detalhe da charneira, demonstrando dentição, ligamento, parede da ninfa (delimitada pela linha tracejada) e a calosidade ninfal (representado pelo asterisco).

#### 19 - Parede da ninfa

0: ausência; 1: presença.

ci= 1; ri= 1; rc= 1

Em alguns telinídeos, como "*Eurytellina*" *madagascariensis* e "*E.*" *alfredensis*, a ninfa não apresenta a respectiva parede. No entanto, posteriormente há a presença de uma calosidade ninfal.

#### 20 - Comprimento da parede da ninfa.

0: curto; 1: semicurto; 2: longo.

ci= 0,33; ri= 0,50; rc= 0,16

Nos donacídeos analisados - *Donax hanleyanus* (Figs 102-104) e *Iphigenia brasiliensis* (Figs. 70-71) - a calosidade ninfal é curta anteroposteriormente em relação aos demais táxons analisados, desenvolvendo até 1/8 da superfície posterodorsal, enquanto os demais telinóideos apresentam a calosidade ninfal desenvolvendo-se ou até cerca de 1/3 do comprimento da margem posterodorsal (estado 1; veja por exemplo Fig.620, para *Eurytellina prora*) ou, como na maioria dos telinóideos, até 3/5 da margem posterodorsal (Por exemplo, veja a Fig. 585 em *E. hertleini*).

#### 21 - Calosidade ninfal e parede ninfal - desenvolvimento

0: acima, ou até o plano da margem; 1: abaixo do plano da margem da concha

ci= 0,16; ri= 0,16; rc= 0,03

A calosidade e a parede ninfal desenvolvem-se dorsal e internamente até alcançarem o plano da margem (por exemplo, veja Fig. 280 em *Merisca martinicensis*). Quando isto acontece, as paredes e calosidades ninfais de ambas as valvas se encostam quando a concha está fechada. Para as espécies que

não apresentarem parede ninfal, os estados do caráter são deduzidos a partir do desenvolvimento da calosidade ninfal. Em *Tellinota albinella*, *E. rubescens*, *E. trinitatis*, *E. prora* e *E. angulosa* o conjunto parede e calosidade ninfal estão abaixo do plano da margem das valvas, o que significa que estas estruturas não se encostam quando a concha estiver fechada (veja Fig. 745 em *Tellinota albinella*).

#### 22 - Sulco ligamentar I.

0: estende até o dente lateral posterior; 1: estende até acima do dente lateral posterior; 2: estende até além do dente lateral posterior.

ci= 0,50; ri= 0,50; rc=0,25

Na maioria dos telinóideos a ninfa, bem como a inserção do ligamento externo estende-se até a proximidade do dente lateral posterior, ou muitas vezes, sobrepõe-se parcialmente ou até a metade da largura do dente, como é o caso dos telinídeos (Veja Fig. 462 para *E. punicea*). Em donacídeos e semelídeos, o ponto máximo da extensão do ligamento não alcança a parte superior do dente lateral superior (veja Fig. 104 em *Donax hanleyanus*). Em *T. iheringi* a ninfa estende-se além do dente lateral posterior (Fig. 204).

#### 23 - Sulco ligamentar II

0: não contínuo, acima do sulco do dente lateral anterior; 1: contínuo com o sulco do dente lateral anterior.

Autapomorfia em *Tellinota albinella*

Em *Tellinota albinella* o sulco ligamentar e a fosseta do dente lateral anterior direito formam um sulco contínuo, sem divisões (Figs. 740 e 747).

#### 24 - Margem ventral subligamentar da charneira.

0: convexa; 1: reta

ci= 0,50; ri= 0,66; rc= 0,33

A margem ventral subligamentar da charneira - parte ventral da ninfa, contínua com a plataforma da charneira - apresenta-se reta nos telinídeos. Em *Tellinota madagascariensis* (Fig. 768), *Tagelus* (Fig. 129), e *Sanguinolaria* (Figs. 145 e 146) a base do ligamento é convexa.

#### 25 - Umbo - tamanho

0: inconspícuo; 1: grande; 2: pequeno.

ci= 1; ri= 1; ri= 1

O umbo corresponde à região mais dorsal e mais antiga da concha, formando um vértice. Esta região pode ser grande, formando uma cavidade umbonal ampla, como nos venerídeos (Fig. 26) e nos donacídeos (Fig. 67), ou pode ser pequena como na maioria dos telinóideos. Em *Solen* o umbo aparece apenas como uma pequena protuberância dividindo as regiões posterior e anterior da concha (Fig. 55).

26 - Umbo - direcionamento

0: voltado anteriormente; 1: voltado dorsalmente; 2: voltado posteriormente.

ci= 0,25; ri= 0,53; ri= 0,13

Como definido em Moore et al., (1969), o umbo ortógiro é aquele direcionado dorsalmente, enquanto o umbo ainda pode estar direcionado posteriormente, denominado opistógiro, ou anteriormente, denominado prosógiro. Para os eulamelibrânquios, o umbo apresenta-se como tradicionalmente prosógiro. Porém, em telinóideos, o umbo desenvolve-se direcionado dorsalmente ou mesmo posteriormente. Se esse direcionamento posterior é homólogo ao caráter opistógiro dos protobrânquios é uma questão que, para ser respondida, necessitaria de estudos mais amplos sobre a ontogenia em telinóideos.

27 - Umbo - encurvamento.

0: direcionados para charneira; 1: direcionados externamente.

ci= 1; ri= 1; ri= 1

O umbo em telinóideos (com exceção de donacídeos) apresenta-se sem encurvamento, com a parte mais antiga voltada externamente. Em donacídeos o umbo apresenta certo encurvamento ventral, direcionado para a charneira (Fig. 99) além de apresentar uma leve torção em *Donax hanleyanus*. Este último estado é encontrado na maioria dos heterodontes, sendo assim uma característica realmente basal.

28 - Cavidade umbonal

0: profunda; 1: rasa, quase sem cavidade.

ci= 1; ri=1; rc=1

Autapomorfia de *E. punicea*.

Em *E. punicea*, de fato, não se forma uma "cavidade" abaixo do umbo, sendo uma autapomorfia da esta espécie (Fig. 463).

29 - Plataforma cardinal.

0: ausente; 1: curta; 2: longa, ultrapassado a plataforma cardinal.

ci= 1; ri=1; rc=1

O estado “0” está relacionado a *Solen* cf *exiguus*. Nesta espécie, bem como nos demais solenídeos, não há uma plataforma clara, onde os dentes cardinais desenvolvem-se diretamente da superfície interna da concha (Figs. 55 e 56). Em *Tagelus plebeius* existe uma plataforma, porém curta (Figs. 128 e 129), onde os dentes da charneira, em comprimento, apresentam um desenvolvimento de quase 2 vezes da plataforma.

30 - Dentes cardinais.

0: apenas um; 1: dois; 2: três.

ci= 1; ri=1; rc=1

Uma das características conquiliológicas mais tradicionais de Tellinoidea (Boss, 1966a) é a presença de dois dentes cardinais por valva (Fig. 9a), sempre com um bífido, e outro apenas laminado. *Solen* apresenta apenas um dente cardinal em cada valva.

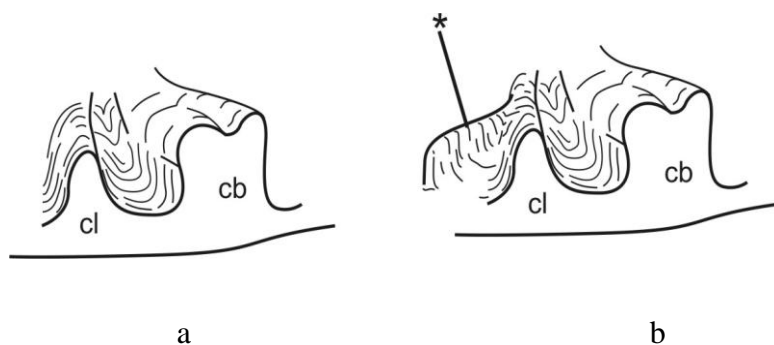
31 - Processo transversal ao dente cardinal laminar.

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

Constitui um processo lateral, desenvolvendo-se transversalmente ao dente cardinal laminar esquerdo, estendendo-se posteriormente (Fig. 9b; 599, indicado pelo asterisco). Este processo foi encontrado em todos os indivíduos de *Eurytellina trinitatis* e *E. prora* aqui analisados. Em *E. trinitatis* este processo apresenta-se mais desenvolvido, alcançando o limite da charneira posterior, enquanto em *E. prora* (Fig. 622) o processo alcança até metade do comprimento do que em *E. trinitatis*.





**Figura 9:** Dentes cardinais. a) disposição comum na maioria dos telinóideos do dente cardinal bífido (cb) e dente cardinal laminar (cl). b) em *E. trinitatis*, com desenvolvimento de um processo lateral (asterisco).

32 - Dente cardinal secundário - relação com a plataforma da charneira.

0: alcançando a borda da plataforma da charneira; 1: não alcançando.

ci= 0,25; ri= 0,40; rc=0,1

Em algumas espécies de telinóideos aqui analisadas o dente cardinal secundário desenvolve-se até antes da margem da charneira, sendo observável em *Iphigenia* (Figs. 70-74), *Semele* (Figs. 174 e 179), *E. eburnea* (Figs. 568; 570 e 571), *Tellinota alfredensis* (Fig. 763) e *Tellinota madagascariensis* (Fig. 768).

33 - Dente cardinal secundário tornando-se bífido.

0: ausente; 1: presente.

Autapomorfia em *Temnoconcha brasiliiana*.

O dente cardinal secundário aparentemente é bífido em *Temnoconcha* (Fig. 326) e em alguns representantes de *Psammacoma* (Boss e Kenk, 1964; Afshar, 1969).

34 - Dente cardinal principal bífido.

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

A condição dente bífido é reconhecida por um sulco que percorre longitudinalmente o dente, dividindo em dois lobos. Este sulco apresenta dois tipos de desenvolvimento. Quando o sulco é pouco profundo, alcançando no máximo até a metade da altura do dente, os lobos são pequenos e laminados. Se o sulco desenvolve até o final, dividindo completamente os dois lobos, e os lobos são mais espessos, desenvolvendo-se lateralmente. O estado “1” deste caráter pode ser um estágio ontogenético, uma vez

que em representantes jovens de *Iphigenia brasiliana* analisados apresentaram um sulco muito pouco desenvolvido, enquanto os adultos apresentam um sulco muito bem desenvolvido.

### 35 - Processo entre dente cardinal e ligamento

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

Autapomorfia de *Macoma constricta*.

Em *Macoma constricta* a parede que delimita a ninfa da charneira esta disposta de tal forma que a parte posterior forma uma angulação “em L” com a parte média e posterior desta parede (Fig. 304). Esta parte posterior esta quase que paralela com a dentição da charneira, formando um processo entre o dente cardinal e o ligamento.

### 36 - Lobo posterior do dente cardinal principal.

0: não pronunciado; 1: pronunciado.

ci= 0,33; ri= 0,33; rc= 0,11

O lobo posterior do dente cardinal principal em alguns telinóideos apresenta-se pronunciado anteriormente, estendendo-se até a charneira posterior (Figs. 438). Em *Tagelus plebeius* o lobo posterior desenvolve-se medianamente, em direção ventral à concha, sendo bem conspícuo (Fig. 128).

### 37 - Relação entre a base e o topo do dente cardinal principal.

0: base menor que topo; 1: base e topo de mesmo tamanho.

ci= 0,33; ri= 0,33; rc=0

Em alguns telinóideos o topo do dente cardinal principal, na região que compreende o sulco e os dois lobos, apresenta-se até duas vezes mais espesso que na região da base (por exemplo, Fig. 539, em *E. alternata*), enquanto em outras espécies tanto o topo, quanto a base apresentam a mesma espessura (por exemplo Fig. 307 em *Macoma constricta*).

### 38 - Dente lateral posterior.

0; ausente; 1: presente.

ci= 0,33; ri= 0,60; rc= 0,20

A presença de dentição cardinal pequena e dois dentes laterais (um posterior e outro anterior) é outra característica marcante em Tellinoidea (Boss, 1966a). No entanto, a ausência destes dentes na subfamília Macominae é considerada uma das características a separar esta subfamília de todos os outros telinídeos (Olsson, 1961), essa reversão na presente análise não é necessariamente uma surpresa.

#### 39 - Dentes laterais secundários (A II e AIV)

0: presente; 1: ausente.

Autapomorfia de *Donax hanleyanus*.

Em *Donax hanleyanus* (Fig. 102) além dos dentes laterais normalmente presentes em ambas as valvas, na valva direita, acima dos alvéolos, há a presença de protuberâncias como dentes laterais, tanto posterior, quanto anterior, interpretados aqui como possíveis homólogos aos dentes AII e AIV, respectivamente, presente em outros bivalves como crassatelídeos, astartídeos (Boyd & Newell, 1968) e carditídeos (Schneider, 1995).

#### 40 - Dente cardinal secundário na margem da valva direita.

0: presente; 1: ausente.

ci= 1; ri=1; rc=1

Em donacídeos o dente cardinal laminado está na mesma linha, contíguo a margem dorsal, próxima ao umbo (Fig. 104), enquanto nos demais telinóideos o dente laminado da valva direita apresenta-se oblíquo em relação à margem.

#### 41 - Dente lateral anterior - relação dente/fosseta

0: dente até 1/2 da fosseta; 1: dente até 1/3 da fosseta.

ci= 0,50; ri= 0,85; rc= 0,43

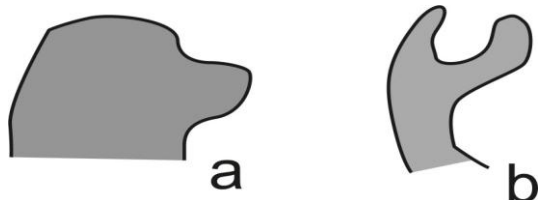
Este caráter é restrito à valva direita. Na maioria das espécies analisadas no presente estudo a fosseta direita é até duas vezes maior que a totalidade do dente (veja a Fig. 351 em *E. exerythrus*). Em outras espécies, a fosseta apresenta-se até 3 vezes maior que o tamanho do dente lateral anterior (Fig. 624)

#### 42 - Dente lateral anterior- forma do dente em relação à fosseta.

0: elevação simples; 1: duas vezes mais elevado do que largo.

ci= 1; ri=1; rc=1

Em corte transversal, os dentes apresentam duas conformações, ou apenas elevação simples tipicamente de donacídeos (Figura 10a), ou com uma curvatura, sendo duas vezes mais elevado do que largo (Figura 10b; veja também Fig. 351), comum em todos os telinídeos e semelídeos.



**Figura 10:** Corte transversal na charneira demonstrando os tipos de fosseta/inserção na valva direita. a) em donacídeos. b) em telinídeos e semelídeos.

43 - Processo entre dente lateral anterior e os dentes cardinais.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,25; ri= 0; rc= 0

Uma pequena convexidade é observada na metade da distância entre a dentição lateral anterior e os dentes cardinais. Este processo é observado em *Tellina iheringi* (Fig. 201) e *Phyllodina persica*, (Fig. 224) e provavelmente está associado à inserção da musculatura umbonal. Esta musculatura, apesar de ser inconspícua na maioria dos telinídeos, é identificada quando se destaca o manto da superfície interna das valvas, observada em ambas as espécies.

44- Distância entre dente cardinal anterior e dente lateral anterior

0: distante; 1: subpróximo; 2; próximo.

ci= 66; ri= 0,91; rc=0,6

Este caráter já foi reconhecido como característica de *Angulus* e *Eurytellina* em Boss (1966b) como subpróximo. Nestes dois táxons citados, o dente lateral anterior encontra-se no máximo, distantes do umbo  $\frac{1}{4}$  do comprimento da superfície dorsal anterior (veja, por exemplo, Fig. 596, em *E. trinitatis*). No entanto, em *E. eburnea*, *E. angulosa*, *E. alternata* e *E. punicea* o dente lateral anterior está praticamente ao lado da dentição lateral (veja Fig. 537 em *E. alternata*). Nos demais táxons o dente lateral anterior encontra-se na metade do comprimento da superfície dorsal anterior, reconhecido por Boss, (1966a) como distante (Por exemplo Fig. 199 em *Tellina iheringi*).

45 - Dente lateral posterior - desenvolvimento.

0: desenvolvido; 1: pouco desenvolvido.

ci= 1; ri=1; rc=1

Em todos os telinídeos os dentes laterais apresentam um aspecto morfológico semelhante: Na valva direita apresenta-se como uma elevação laminada, com o ápice ventral mais espesso, e, muitas vezes voltada dorsalmente, delimitando uma fosseta. Na valva esquerda esta elevação é mais simples, sem um ápice nítido, e, geralmente, ocupando uma área maior que o dente na valva direita. O táxon *Angulus* é considerado como possuindo um dente lateral posterior “obsoleto” (Boss, 1966b). No entanto, nas espécies de *Angulus* aqui analisadas o dente é desenvolvido, porém com uma espessura menor que os outros telinídeos (Figs. 347 e 348 em *Angulus exerythrus*), *E. rubescens* apresenta uma elevação inconspícua, que não chega a formar um dente, de fato, na valva esquerda (Figs 576 e 577)

46 - Dente lateral posterior direito - parte anterior se desenvolvido até abaixo da parede da ninfa.

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

Na maioria dos telinídeos o dente lateral posterior direito apresenta a parte anterior desenvolvendo-se até antes da calosidade ninfa. Em *E. angulosa* (Figs 521, 522 e 528) e *E. alternata* (Fig. 537) a parte anterior é bem mais desenvolvida que a parte posterior, podendo se estender até a metade da parede da ninfa.

47 - Sulco da fosseta da dentição posterior lateral

0: simples, com profundidade maior centralmente; 1: profundidade maior posteriormente.

ci= 1; ri=1; rc=1

As fossetas dos dentes laterais posteriores em *Angulus* apresentam a maior profundidade posteriormente ao ápice do dente - mesmo com o dente lateral posterior direito se encaixando paralelamente ao dente esquerdo, enquanto na maioria dos telinídeos a profundidade da fosseta é no mesmo nível do ápice do dente (veja a Fig. 389, em *Angulus* sp.).

48 - Ângulo entre a região do ligamento e a margem posterodorsal.

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

Angulação presente somente em *Angulus*, constituindo uma possível sinapomorfia para este grupo (Figs. 545 e 546 ).

49 - Pronunciamento da região do ângulo entre o ligamento e a margem posterodorsal.

0: ausente; 1: presente.

Autapomorfia em *Angulus gibber*.

Caráter presente somente em *Angulus gibber*, como um processo ocorrendo na margem posterodorsal, no ângulo entre o ligamento e a margem posterodorsal (veja Figs. 366 e 367 – seta branca).

50 - Cicatriz muscular anterior ao umbo.

0: ausente; 1= presente.

ci= 0,50; ri= 0,50; rc= 0,25

Em *Tellinota albinella* (Figs. 748 e 749), *T. madagascariensis* (Figs. 771 e 772) *T. alfredensis* (Figs. 760 e 763) há uma cicatriz muscular localizada anteriormente a cavidade umbonal, abaixo do dente lateral anterior. Como não obtivemos exemplares com a musculatura preservada, pode ser inferido que seja a musculatura branquial. Porém, nos demais telinóideos, a musculatura branquial é geralmente fina, com área de origem muitas vezes inconspícua. Por outro lado, pelo tamanho da cicatriz, pode ser que seja uma musculatura umbonal, que esteja mais deslocada para região anterior. Tanto nos dois casos seria um desenvolvimento maior para cada um destes tipos musculares, sendo único entre os telinóideos analisados.

51 - Seio palial - desenvolvimento.

0: pouco desenvolvido; 1: desenvolvido.

ci= 1; ri=1; rc=1

O seio palial (Fig. 11) corresponde ao desenvolvimento da musculatura retratora do sifão, provavelmente de origem da musculatura palial. Esta característica é bem conhecida na literatura como sendo responsável pelo “sucesso” evolutivo dos infaunadores a partir do mesozoico (Stanley, 1968; Gould e Calloway, 1980), uma vez que, quanto maior o seio palial, maior o comprimento do sifão, logo, maior a profundidade que os organismos podem alcançar como infaunadores. Em Tellinoidea, particularmente apresenta os maiores seios paliais entre os bivalves, podendo estar relacionado à

habilidade como depositívoros ou suspensívoros (Narchi, 1978).

52 - Seio palial - ângulo superior.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,25; ri= 0,62; rc= 0,16

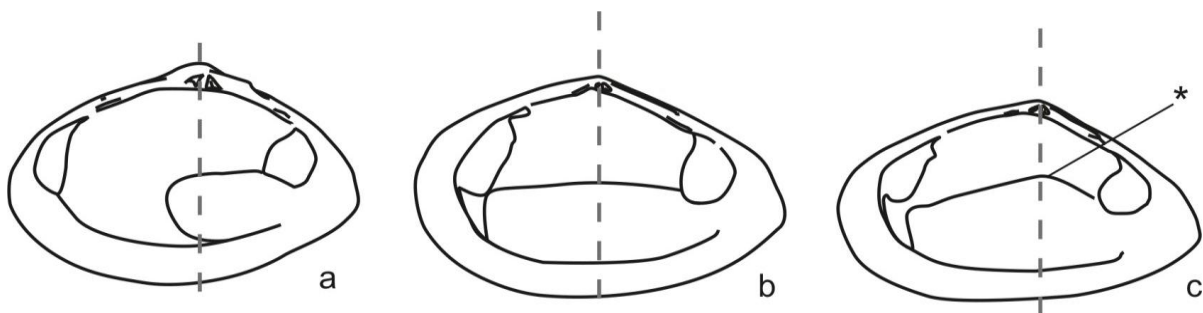
O ângulo superior da cicatriz do seio palial é encontrado em alguns telinídeos, representando a altura máxima que o seio palial pode alcançar (Figura 11c).

53 - Seio palial – posicionamento.

0: mediana; 1: anterior.

ci= 1; ri=1; rc=1

A relação da extensão do seio palial em relação a linha medial (Fig. 11).



**Figura 11:** Formas que se apresentam o seio palial em valvas direitas em vista interna: a) localizado anteriormente; b) posteriormente e encostando na cicatriz do músculo adutor anterior; c) posterior, não encostando na cicatriz do músculo adutor. Asterisco representa o ângulo superior do seio palial. Linha tracejada cinza = linha medial

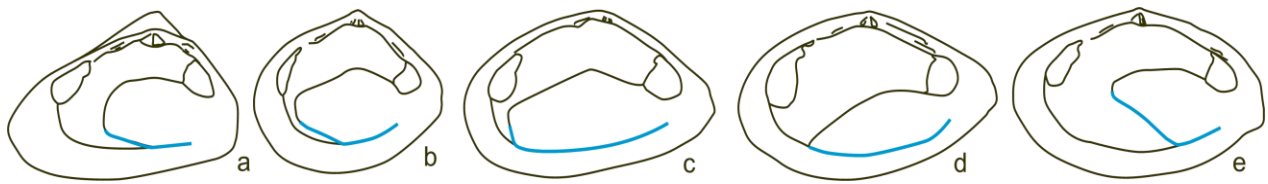
54 - Seio palial - confluência com linha palial.

0: pouco confluyente - menos da metade; 1: parcialmente confluyente - metade a 60%; 2: quase confluyente - 90%; 3: totalmente confluyente; 4: não confluyente, deslocado dorsalmente.

ci= 0,66; ri= 0,80; rc= 0,53

Em donacídeos, bem como nas espécies do grupo externo à Tellinoidea, a margem ventral do seio palial (linha azul na Fig. 12) está confluyente até menos da metade com a linha palial. Nos demais telinóideos analisados a margem ventral do seio palial está ou até 60% (Fig. 12b) ou até 90% confluyente com linha palial (Fig. 12c), exceto em *Phyllodina persica*, *Tellinota madagascariensis* e *T. alfredensis*. Em *P. persica*, o seio palial é deslocado para cima, com a margem ventral quase não confluyente, exceto pela região posterior, próxima à saída sifonal (Fig. 12e). Esta característica já havia sido identificada por

Dall (1900a) para *Phyllodina*, que o autor denomina como seio palial “destacado” (*detached*). Em *T. madagascariensis* e *T. alfredensis* o seio palial apresenta margem ventral totalmente confluenta com a linha palial (Fig. 12d)



**Figura 12:** Confluência da margem ventral do seio palial (azul) com a linha palial em esquemas de valvas direitas em vista interna: a) pouco confluenta; b) parcialmente confluenta; c) quase confluenta; d) totalmente confluenta; e) deslocado dorsalmente.

55 - Seio palial - posição em relação ao músculo adutor.

0: não encosta no músculo adutor; 1: encostando (ou quase encostando) no músculo adutor.

ci= 0,33; ri= 0,60; ri= 0,20

Nas espécies *Serratina capsoides* (Fig. 253), *Eurytellina punicea* (Fig. 459) e *E. rubescens* (Fig. 574) a margem anterior, quase dorsal, do seio palial encosta na cicatriz muscular adutora anterior. Em *Tellinota madagascariensis* (Fig. 766) é a parte mais ventral da margem anterior do seio palial que encosta na cicatriz adutora. Já em *E. hertleini* (Fig. 582) e *E. sp. nov.* (Fig. 543) a margem anterior do seio palial quase encosta na cicatriz adutora, separadas por um pequeno espaço, com uma cicatriz interlinear.

56 - Cicatriz interlinear.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,25; ri= 0,25; rc= 0,16

O nome “cicatriz interlinear” foi definido por Boss (1966a) para uma marca de natureza muscular que conecta o seio palial e a cicatriz do músculo adutor anterior. Provavelmente esta cicatriz esta relacionada à musculatura palial que se origina próximo ao músculo adutor, e insere-se junto à musculatura sifonal.

57 – Lirações.

0: ausente; 1: presente.



ci= 0,25; ri= 0,50; rc= 0,13

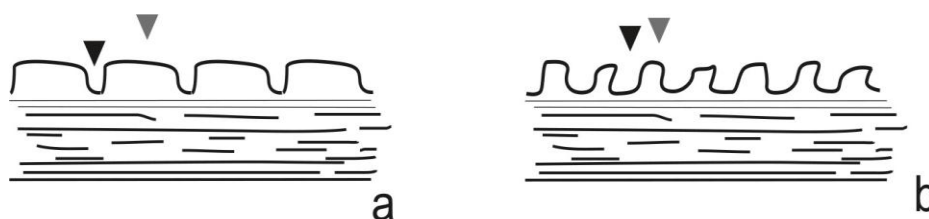
Lirações são elevações intercaladas com sulcos comarginais distribuídas sobre a superfície externa da concha (veja, por exemplo, a ornamentação na superfície da valva de *E. punicea*, Fig. 460). Apesar de ser concêntrica, da mesma forma que nas linhas de crescimento, uma liração pode ser diferenciada desta última por ser bem espaçada, regularmente distribuída, além de uma lira poder encampar várias linhas de crescimento. Nos macomíneos e donacídeos analisados, junto com *Tellina iheringi*, *S. sanguinolenta* e *T. plebeius*, é possível visualizar finas linhas comarginais, com baixa elevação, distribuídas mais irregularmente. Este padrão foi considerado como expressão das linhas normais de crescimento. Dessa forma, as lirações nestes organismos são consideradas ausentes.

58 - Tamanho dos sulcos em relação às elevações nas lirações.

0: maior que a elevação; 1: menor que a elevação (3 vezes menor); 2: menor que elevação (até 6 vezes menor).

ci=1; ri=1; rc=1

Caraterística de *Eurytellina* e *Angulus*. Nestes táxons, a lirações apresentam elevações até 5 vezes mais espesso que os sulcos (Figura 13a), enquanto em outros telinóideos os sulcos e as elevações apresentam a mesma espessura (Figura 13b).



**Figura 13:** Corte transversal na superfície das valvas. a) em *E. punicea*. b) em *Merisca martinicensis*. Seta cinza = linha comarginal. Seta preta = sulco inciso.

59 - Forma da liração em corte transversal.

0: borda arredondada; 1: borda angulosa.

ci=1; ri=1; rc=1

Em algumas espécies de *Eurytellina*, as elevações das lirações são bem marcadas, com topo plano e bordas anguladas (Fig. 572 em *E. eburnea*), enquanto em outras espécies, que apresentam as elevações mais espessas que os sulcos, as bordas e o topo das lirações são mais arredondadas (Fig. 602,

em *E. trinitatis*).

60 - Crenulação da margem.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,33; ri= 0,50; rc= 0,17

A superfície interna da borda concha apresenta um conjunto de elevações e sulcos distribuídos radialmente, na região que compreende a margem do manto (veja a Fig. 660 em *E. inaequistriata* como exemplo).

61 - Ornamentação da borda - tipo de crenulação.

0: grande subquadrada; 1: pequena arredondada.

ci=1; ri=1; rc=1

Em *Donax hanleyanus* a margem apresenta uma crenulação subquadrada em corte transversal, com elevações maiores que os sulcos laterais. Em *E. nitens* e *E. inaequistriata* a crenulação é menor, com topo arredondado, e mesma espessura dos sulcos laterais (Figura 14a e 14b).



**Figura 14:** Perfis das crenulações na margem das valvas em: a) *D. hanleyanus*; b) *E. nitens* .

62 - Ornamentação - escultura forte posterior.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,20; ri= 0,33; rc= 0,07

Característica comum de *E. nitens*, *E. guildingii* e *E. inaequistriata*, onde a ornamentação é mais pronunciada na parte posterodorsal, próximo a carena (veja Fig. 639, revelando a forma mais pronunciada da ornamentação na região da carena em *E. nitens*). Em *D. hanleyanus* o pronunciamento da ornamentação comarginal conjuntamente com as estrias radiais criam nódulos bem acentuados (Fig. 100).

63 - Ornamentação oblíqua.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,5; ri=0,5; rc=0,25

Este padrão é caracterizado pela presença de linhas oblíquas às linhas comarginais, sendo denominada de “scissulações” (*scissulations*) por Boss (1969) em referência direta ao padrão de ornamentação de *Scissula* (veja Fig. 435) Este tipo de ornamentação, encontrado em outros grupos de bivalves como em cardídeos, venerídeos, nuculanídeos e lucinídeos. Um modelo para explicar este padrão seria a reflexão marginal do manto com deposição de camadas secundárias durante o crescimento da concha, padrão este observado em alguns donacídeos e solecurtídeos (Checa, 2002).

64 - Cor - presença do vermelho.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,20; ri= 0,71; rc= 0,14

As espécies pertencentes à Ordem Tellinoidea são conhecidos entre os bivalves pela sua quantidade de cores e matizes, sendo as cores avermelhadas, róseas, amarelas e púrpuras as mais comuns. De fato, a cor vermelha (ou matizes próximas) são as mais comuns entre alguns grupos, como é observado no gênero *Sanguinolaria* (Psammobiidae), ou em praticamente todos os representantes da família Tellinidae (sendo, inclusive, uma das características diagnósticas desta família em alguns compêndios, manuais e catálogos conchiliológicos (tais como Abbott, 1974; Mikkelsen, 2008). Quando se refere a “cor” que um bivalve apresenta, pode-se referir a cor “total”, ou apenas à cor externa relacionada com o perióstraco. Porém algumas questões podem advir da utilização de cores como caracteres em uma análise cladística. Primeiro sobre a natureza dos pigmentos que promovem as cores. Desde o seminal estudo de Comfort (1951), os pigmentos nos moluscos são considerados na verdade um “descarte” metabólico, que por acaso se distribui na concha, o que não apresentaria nenhuma função adaptativa, sendo um caráter neutro. Porém não existe uma “especificidade” neste padrão metabólico, sendo que existiria muitas possibilidades de cores para a mesma espécie, dependendo da alimentação, temperatura, ou outras características ambientais relacionadas à espécie (Comfort, 1951). Mesmo os tipos de pigmentos são mal identificados e conhecidos, sendo a maioria da família dos carotenos e polienos, e parecem comum a todas as classes de moluscos (Hedegaard *et al.*, 2006). Ou seja, “cor” é uma característica que parece ser influenciada pelo ambiente, e é polimórfico nas espécies, algo que não é desejável em um caráter que possa ser utilizado em uma análise cladística. No entanto alguns estudos recentes estão mudando este ponto de vista, pelo menos entre alguns grupos de moluscos, entre estes nos tellinídeos. Estudos como de Qin *et al.*, (2007) com bivalves da espécie *Argopecten irradians* demonstram uma forte base genética para as cores destes organismos, lembrando que estas espécies são

polimórficas para cores bem como para forma da distribuição das cores. Recentemente Luttkhuizen e Drent (2008) comprovaram para o tellinídeo *Macoma balthica* que as quatro cores presentes nesta espécie - laranja, amarelo, vermelho e branco - são determinadas por quatro alelos cada, bem como a intensidade das cores também apresentam uma base genética. Lembrando que as quatro cores presentes em *Macoma balthica* também são encontradas em quase todos os outros representantes dos tellinídeos (Boss, 1966a). A cor púrpura, muito comum entre os representantes de Donacidae, parece que também apresenta uma base genética, independente das outras cores (Smith, 1975). No entanto, não se afirma que só exista base genética, lembrando que o ambiente também tem um importante papel (Leighton, 1961). Porém, ao se descobrir possíveis alelos na determinação de cores, possibilita a utilização destes caracteres, mesmo que polimórficos, no presente estudo. Sabendo que as cores são determinadas independentemente, dividiu-se cada cor aqui como caracteres igualmente independentes.

65 - Cor – laranja.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,20; ri= 0,42; rc= 0,08

66 - Cor – amarelo.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,12; ri= 0,30; rc=0,04

67 - Cor – púrpura.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,25; ri= 0,40, rc=0,1

68 - Cor – Interna.

0: a mesma; 1: cor interna, diferente.

ci=0,33; ri=0,75, rc=0,25

69 - Banda colorida radial anterior.

0: ausente; 1: presente.

Autapomorfia de *E. lineata*.

Característica encontrada exclusivamente em *E. lineata*. Consiste de uma banda avermelhada, geralmente de cor mais intensa que o restante da concha, na superfície externa, alongando-se a partir da região do umbo até metade da região anterodorsal de ambas as valvas (Fig. 693). Mesmo em conchas

com pigmentação mais intensa na superfície externa, é possível reconhecer esta região por tons mais escuros que a cor predominante. Por vezes, é possível encontrar esta banda na superfície interna das valvas.

70- Padrão radiado.

0: ausente; 1: presente (bandas fortemente pigmentadas intercaladas por bandas menores); 2: presente (presença de duas bandas, uma posterior e outra anterior).

ci= 0,33; ri= 0; rc= 0

Característica encontrada no presente estudo em *Donax hanleyanus* e *E. guildingii*, porém encontrado em outros telinídeos ausentes da análise, como em outros donacídeos e *Tellina radiata*. Em *E. hertleini* e *E. sp. nov.* existe um padrão radiado mais discreto, representado por duas bandas mais pigmentadas que no restante da concha, sendo uma anterior e outra posterior.

71- Crista interna anterior ligando umbo até cicatriz do músculo adutor anterior.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,16; ri= 0,64; rc= 0,1

Esta é uma elevação, relativamente rasa, que percorre internamente, em ambas as conchas, desde a região umbonal até as proximidades da cicatriz do músculo adutor anterior.

72 - Bandas internas posteriores.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,25; ri= 0,81; rc=0,41

Em *Eurytellina* há duas bandas esbranquiçadas, que partem da região umbonal, até a parte posterior, na superfície interna, terminando quase acima da região mais posterior da cicatriz do seio palial. Algumas espécies de *Angulus* apresentam esta característica, apenas quando a superfície interna é intensamente pigmentada de vermelha.

73 - Forma do pé.

0: cilíndrico; 1: achatado lateralmente.

ci= 1; ri=1; rc=1

A forma do pé informa muito sobre o hábito de vida, e, de certa forma, está relacionado também a forma geral do bivalve (Morton, 1996). Neste caso, os telinóideos apresentam um achatamento lateral, relacionado ao hábito escavador, facilitando movimentação e posicionamento do organismo em substratos inconsolidados (Trueman, 1966). Por sua vez, em *Solen* o pé é cilíndrico, defletindo a forma geral do organismo

74 - Brânquia cobrindo pericárdio.

0: presente; 1: ausente.

ci= 1; ri=1; rc=1

Em quase todos os bivalves, a demibrânquia externa cobre parte, se não toda região referente ao pericárdio (que é visível por transparência). Em todos os telinóideos vistos não a região pericárdica não é coberta pela demibrânquia externa, sendo que esta característica é uma sinapomorfia da família Tellinidae.

75 - Forma do palpo.

0: alongado dorsoventralmente; 1: arredondado; 2: triangular, com altura semelhante a largura; 3: quadrangular (mais alongado anteroposteriormente).

ci= 0,75; ri= 0,87; rc= 0,65

O palpo, ou palpo labial é a estrutura selecionadora de alimentos em bivalves filtradores. Por essa importância, o palpo costuma ser classificados conforme a associação que este apresenta juntamente à brânquia (sensu Stasek, 1963). Nos organismos estudados, a associação encontrada é a mesma, fazendo parte do tipo III de Stasek, ou seja, não há fusão tecidual, nem extensa sobreposição do hemipalpo externo à brânquia. Porém algumas formas morfológicas podem ser encontradas, exibidas em quatro formas básicas, definidas nos estados acima (Fig. 187 para “alongado dorsoventralmente”; Fig. 114 para forma arredondada; Fig. 318 para forma triangular Figs. 473; 613 e 650 para forma quadrangular).

76 - Palpo - papilas na superfície externa dos hemipalpos.

0: ausente; 1: presente.

Autapomorfia de *Tagelus plebeius*.

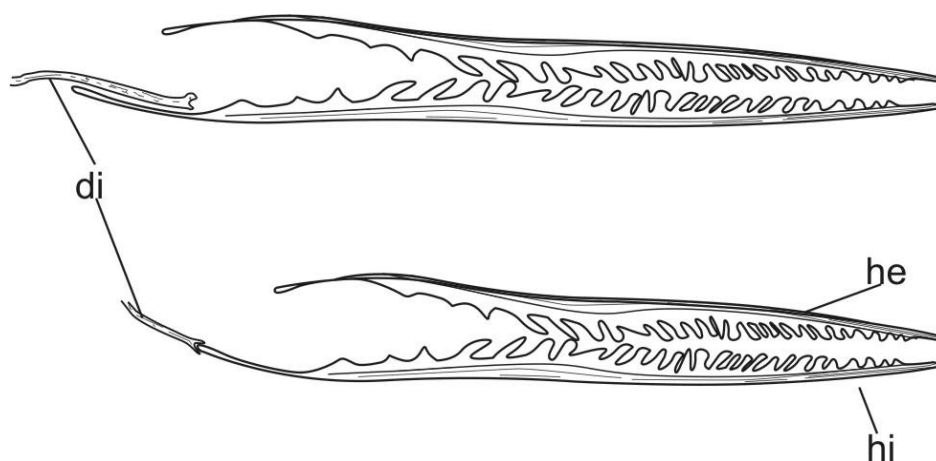
Característica só encontrada em *Tagelus plebeius*, constituído por papilas grandes, dispostas na parte externa tanto do hemipalpo externo, quanto do hemipalpo interno (Fig. 138).

77 - Inserção da brânquia no palpo.

0: entre os hemipalpos; 1: na margem posterior do hemipalpos interno.

ci= 0,50; ri= 0,90; rc= 0,45

Todos representantes do grupo Tellinoidea apresentam relação palpo brânquia tipo III de Stasek. No entanto representantes de *Angulus*, *Eurytellina* e *Scissula sandix*, parte da margem posterior do hemipalpo externo (Fig. 15) encaixa na margem da demibrânquia interna, sendo que esta se apresenta unida, oferecendo certa resistência ao separar a brânquia do palpo, podendo ser um indicativo de junção ciliar entre estes.



**Figura 15:** corte transversal esquemático no contato palpo e brânquia demonstrando padrão de inserção entre os mesmos. Acima, demibrânquia interna (**di**) entre os palpos. Abaixo, brânquia com contato na confluência do hemipalpo interno (**hi**).

78 - Tamanho das brânquias em relação aos palpos.

0: maior que palpos; 1: mesmo tamanho.

ci= 0,50; ri= 0,83 rc= 0,42

79 - Demibrânquia externa.

0: com duas lamelas; 1: com uma lamela ; 2: pregueada.

ci= 1; ri=1; rc=1

Tradicionalmente as brânquias lamelibrânquias são divididas em duas partes: a demibrânquia interna e a demibrânquia externa. Cada demibrânquia, por sua vez, é desenvolvida em duas lamelas. Em

Donacidae e *Tagelus plebeius* a demibrânquia externa apresenta duas lamelas (Fig. 117). Em *Semele* e Tellinidae (como exemplo, a Fig. 477 em *E. punicea*) a demibrânquia externa apresenta apenas uma lamela (estado 1). Esta característica parece ser comum em todos os outros telinídeos e semelídeos (como já observado Atkins, 1937; Boss, 1968; Pohlo, 1972; Domaneschi, 1995; Simone e Guimarães; 2008). Em *Sanguinolaria* a brânquia apresenta-se com várias pregas paralelas ao eixo ctenidial, tornando a delimitação entre as lamelas pouco claras (fig. 164).

80 - Sulco alimentar na margem ventral da demibrânquia interna.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,20; ri= 0,64; rc=0,13

Em vários bivalves é comum a presença de um sulco na margem ventral da demibrânquia interna, delimitando as lamelas. Este sulco tem como função levar o alimento proveniente das lamelas até a margem dos palpos (Graham, 1937). Algumas espécies não desenvolvem este sulco, o que não significa a ausência do fluxo alimentar para o palpo, mas sim que este fluxo não ocorre em um sulco, ou o sulco é inconspícuo, sendo reconhecido apenas *in vivo*. Apesar da presença deste sulco ser generalizada para todos bivalves (Zardus, 2002), é comum a ocorrência deste caráter em vários táxons, como por exemplo em pectenídeos (Beninger et al., 1992), lucinídeos (Distel e Roberts, 1992), venerídeos (Narchi, 1972), hiatelídeos (Narchi, 1973), dreissenídeos (Morton, 1981) entre outros. Desta forma, é esperado que este caráter seja bem homoplástico em bivalves, o que explica o baixo índice de consistência.

81 – Sifão.

0: conectados um ao outro; 1: livres.

ci= 1; ri=1; rc=1

O sifão é uma das principais estruturas vinculadas à alimentação e trocas gasosas em eulamelibrânquios filtradores, formado pela fusão das bordas paliais (Yonge, 1948, 1957). Em Tellinoidea os sifões são formados pela fusão das pregas internas, aparentemente da mesma forma que no gênero *Solen* (Yonge, 1957, 1982). Uma característica marcante em Tellinoidea é o tamanho alcançado pelos sifões, adicionado ao fato dos sifões serem separados um do outro desde a base (enquanto, p. ex., em Myoidea e Solenoidea, os sifões são conectados entre si ao longo de toda extensão). Esta separação na base pode estar relacionado a movimentação exibida pelos sifões em alguns telinóideos (Reid, 1971).

82 - Bases dos sifões.



0: conectadas entre si; 1: desconectadas entre si.

ci= 1; ri=1; rc=1

Na base dos sífões, voltada à câmara sifonal, os sífões inalantes e exalantes são conectados por uma fina membrana como já havia sido notado por Yonge (1949). No entanto, nos dois táxons de macomíneos presentes na análise (*Temnoconcha brasiliiana* e *Macoma constricta*) os sífões são levemente afastados na base, separados por uma membrana transparente.

83 - Sífão - abertura do inalante.

0: abertura do inalante até 2 vezes o tamanho do exalante; 1: abertura do inalante 3 vezes o tamanho do exalante.

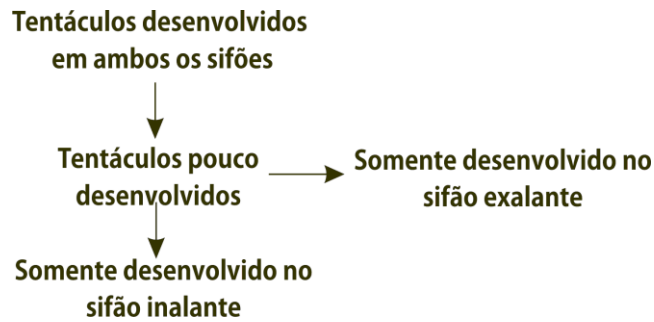
ci= 0,33; ri= 0,77; rc= 0,26

84 - Desenvolvimento dos tentáculos no sífão.

0: alongados; 1: curtos.

ci= 1; ri= 1; rc= 1

Os tentáculos sifonais apresentam função, provavelmente, sensorial e, principalmente no sífão inalante, protetora e seletiva (Hogdson, 1982). Nos donacídeos os tentáculos são bem desenvolvidos, enquanto nos demais telinóideos os sífões apresentam tentáculos pouco desenvolvidos como pequenos lobos que se tornam inconspícuos quando o sífão retraído, característica esta provavelmente relacionada ao hábito depositívoro e suspensívoro, com necessidade de grande quantidade de material para filtrar. As únicas exceções são *Phyllodina persica* e *Macoma constricta*, onde o sífão exalante apresenta tentáculos digitiformes bem desenvolvidos e sífão inalante com lobos quase inconspícuos (*M. biota* também apresenta este tipo estruturação da saída sifonal). Para codificar estas variações assumiu-se que tentáculos longos ou pequenos estando presentes em ambos os sífões seria uma única transformação. A presença de tentáculos desenvolvidos em um sífão, mas pouco em desenvolvido em outro seria uma transformação ocorrida posteriormente, podendo ser desenvolvidos somente no sífão exalante (caráter 86) ou somente no inalante (caráter 87). Desta forma a codificação deste caráter estaria organizado da seguinte forma:



onde os táxons que apresentam os tentáculos desenvolvidos em ambos os sifões devem ser codificados como “inaplicáveis” nos caracteres 86 e 87.

85 - Sifão - tentáculos ramificados.

0: ausente; 1: presente.

Autapomorfia de *Donax hanleyanus*.

Característica encontrada em alguns donacídeos (*D. hanleyanus*, *D. gemmula* e *D. vitattus*, p ex.), podendo ser uma sinapomorfia da família (Fig. 113).

86- Tentáculos no sifão exalante.

0: pouco desenvolvidos; 1: desenvolvidos somente no sifão exalante.

Autapomorfia em *Phyllodina persica* (Fig. 343).

87 - Tentáculos no sifão inalante.

0: pouco desenvolvidos; 1: desenvolvidos somente no sifão inalante.

ci= 0,5; ri= 0,5; rc=0,25

Característica encontrada em *Sanguinolaria* e *Semele*, com estruturação oposta ao encontrada em *P. persica* e *Macoma constricta*, com sifão inalante com tentáculos digitiformes desenvolvidos e sifão exalante apenas com pequenos lobos desenvolvidos (Fig. 157).

88 - Sifão - papilas evidentes longitudinalmente nos sifões.

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

Essas papilas - homólogas às papilas da borda do manto - apresentam-se distribuídas em seis

fileiras longitudinais ao sifão, com função sensorial, encontrado em donacídeos (Duval, 1963; Narchi, 1972, 1978; Passos, 2004). Nos demais telinóideos não é observado esta fileira de papilas.

89 - Número de tentáculos na saída do sifão exalante.

0: muitos; 1:doze ; 2: seis.

ci= 1; ri=1; rc=1

Existem muitos tentáculos em volta da abertura sifonal na maioria dos bivalves. Em telinóideos é observado uma tendência a diminuição do número de tentáculos. Em donacídeos, além apresentarem tentáculos na saída de ambos os sifões, o sifão exalante apresenta 12 tentáculos, enquanto o sifão inalante apresenta 6. Além do mais, no sifão exalante o conjunto de 12 tentáculos é arranjado da seguinte forma: 6 tentáculos desenvolvidos alternando com 6 tentáculos menos desenvolvidos (Fig. 81). Nos demais telinóideos o número de tentáculos é 6, tanto na saída exalante, quanto na saída inalante.

90 - Órgão sifonal.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,25; ri= 0,66; rc= 0,17

Esta é uma estrutura que aparece como uma prega do manto disposta longitudinalmente, de tamanho varável, nas proximidades da abertura proximal do sifão (veja Fig. 644 em *E. nitens*). O nome desta estrutura varia na literatura conforme a sua possível função. Esta estrutura foi reconhecida originalmente por Pelseneer (1911) como “*valvula palleale*” e estaria relacionada como órgão sensorial. Para Simone e Wilkinson (2009) trata-se de uma pseudobrânquia, análoga em função as pseudobrânquias de lucinóideos (Taylor e Glover, 2000), como órgão auxiliar nas trocas gasosas. Já Narchi (2003) atribui função sensorial na captura de alimentos para o palpo.

91 - Órgão Sifonal - posição e relação a base do sifão.

0: distante (de 1/3 a 1/4 da largura do músculo sifonal); 1: encostado na base.

ci= 0,50; ri= 0,66; rc= 0,2

Em *Sanguinolaria* (Fig. 153) e nos macomíneos analisados (Fig. 312 em *Macoma constricta*), o órgão sifonal localiza-se mais distante da saída sifonal que nos demais telinóideos que apresentam tal estrutura.

92 - Órgão parasifonal.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,5; ri= 0,50; rc= 0,25

Estruturalmente é a uma prega interna no manto, que ocorre como continuação longitudinal na região da musculatura sifonal identificado inicialmente para *Temnoconcha brasiliana* (Boss e Kenk, 1964) e para *Macoma brasiliana* (Narchi, 2003), sendo também identificado para *Sanguinolaria sanguinolenta* (Moriya 2005).

93 - Fusão da borda dos lobos do manto.

0: ventral e posterior - apenas saída para o pé; 1: apenas posterior.

Autapomorfia em *Solen*.

Característica evolutivamente significativa para adaptação dos bivalves, a fusão do manto está relacionada com o direcionamento de água e formação dos sífões (Stanley, 1968), estando presente na maioria dos heterodontes (*sensu latu* de Giribet e Wheeler, 2002; veja também Yonge 1982). Em *Solen* a fusão do manto ocorre posteriormente e também ventralmente, enquanto em venerídeos e telinídeos a fusão ocorre apenas na região posterior.

94 - Canal ventral de rejeito do manto.

0: ausente; 1: presente

ci= 0,25; ri= 0,66; rc= 0,17

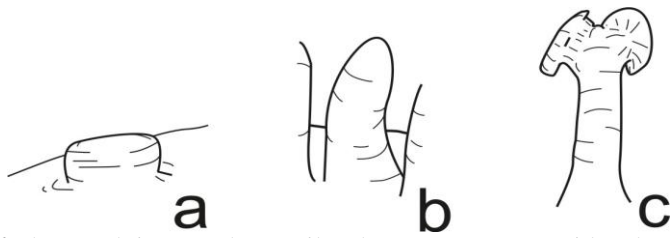
Prega interna do manto, paralela à margem ventral, aparentemente ciliado, que apresenta como função escoar material não selecionado para ingestão.

95 - Desenvolvimento de papilas do manto.

0: pequenas; 1: desenvolvidas; 2: bífidas.

ci= 0,66; ri= 0,50; rc= 0,2

As papilas são extensões com órgãos sensitivos localizados ao longo da margem do manto, desenvolvendo-se da região da lamela média. Em donacídeos as papilas são pequenas, desenvolvendo-se mais na parte posterior do manto (Fig. 16a). Nos outros telinídeos a papila é maior, mais alongada, tendo a mesma composição por toda extensão da margem do manto (Fig. 16b). Em *S. sanguinolenta* a papila apresenta a ponta bífida, com duas extensões lobadas (Fig. 16c).



**Figura 16:** desenvolvimento das papilas do manto: a) Donacidae; b) *Eurytellina*; c) *Sanguinolaria*.

#### 96- Glândula palial desenvolvida

0: ausente, ou inconspícua; 1: presente

Autapomorfia de *Tagelus plebeius*.

Esta glândula palial, específica em *Tagelus plebeius*, recobre a parte interna da borda do manto, entre a dobra interna e a linha da musculatura palial, apenas na parte anterior do manto, se distribui da região dorsal, acima do músculo adutor anterior, até a região anteroventral (Fig. 141). Carazzi (1903) foi a primeira a notar glândulas paliais em mitilídeos, possivelmente associados ao hábito escavador em substratos duros. Posteriormente glândulas paliais foram descritas em outros bivalves, a grande maioria mitilídeos (Carazzi 1903; Pelseneer, 1911, Yonge, 1955; Morton, 1984). No entanto, Jaccarini et al., (1968) demonstraram que a glândula “palial” em mitilídeos apresenta características histoquímicas diferentes de outros grupos. Dessa forma, a “glândula palial” em *T. plebeius* encontrada aqui não é considerada homóloga ao dos mitilídeos.

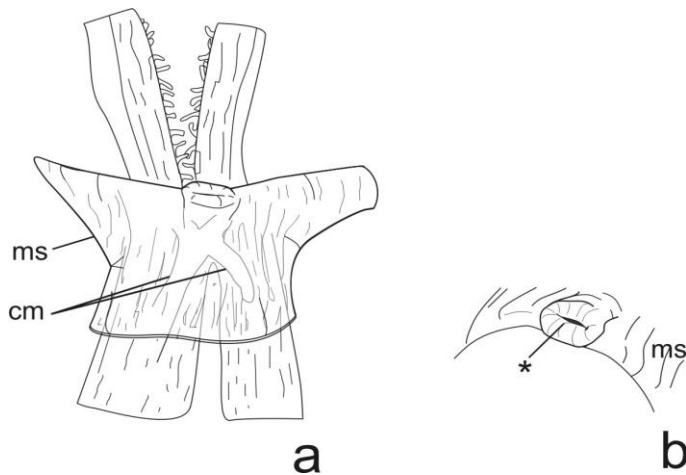
#### 97 - Processo dorsal ao músculo cruciforme.

0: ausente; 1: presente

ci= 0,50; ri= 0,75; rc= 0,38

Este processo é documentado pela primeira vez no presente estudo. Consiste de uma papila arredondada, com uma cavidade na parte distal, localizada na parte posterior da membrana que liga o músculo cruciforme até o sifão inalante. Em muitos telinídeos esta membrana projeta-se posteriormente, conjuntamente com este processo disposto na extremidade da projeção (Fig. 17a, b). Internamente esta cavidade apresenta fundo cego. Esta é uma característica presente em todos os telinídeos e também em *Sanguinolaria* (Figs 158 e 160). Pela presença de um fundo cego, pode inferir que esta cavidade apresente uma função mecano ou químico-receptora. Para tal hipótese ser testada, análise ultraestrutural

e histológica de tal estrutura deve ser feita para constatação de células nervosas.



**Figura 17:** Processo dorsal ao músculo cruciforme, localizado posteriormente à membrana sifonal. a) vista dorsal do processo dorsal voltado posteriormente, com a membrana (**ms**) parcialmente seccionada sobre o músculo cruciforme. b) detalhe do processo com a cavidade (asterisco).

98 - Músculo adutor anterior - relação da parte mais ventral com a mais dorsal

0: cerca de 2 X; 1: cerca de 3 X; 2: mesmo tamanho

ci= 0,66; ri= 0,80; rc= 0,53

Quando o músculo protrator insere-se no músculo adutor anterior, divide este músculo em dois, um dorsal e um ventral. Em geral, em telinóideos, a parte ventral é maior que a dorsal, sendo que pode apresentar 2 vezes (Figs. 77 e 82 em *Iphigenia brasiliana*) ou 3 vezes (Fig. 651) maior que a dorsal. Nos semelídeos (Figs. 180 e 192) o dorsal é do mesmo tamanho que o ventral.

99 - Músculo adutor anterior em relação ao músculo adutor posterior.

0: mesmo tamanho; 1: músculo adutor anterior maior que o posterior, alongado dorsoventralmente; 2: Músculo adutor anterior maior que o posterior, alongado dorsoventralmente, com diâmetro maior na parte ventral.

ci= 0,50; ri= 0,66; rc= 0,33

Em telinóideos em geral, o músculo adutor anterior é igualmente espesso em toda musculatura, e, em corte transversal, apresenta-se alongado dorsoventralmente, com a margem posterior apresentando uma concavidade, na região de origem do músculo protrator do pé. Em *Sanguinolaria* e *M. constricta* o músculo adutor anterior é bem mais alongado que nos outros telinóideos, sendo que a parte mais dorsal deste músculo torna-se progressivamente mais espessa em direção à parte ventral.

100 - Forma corte transversal do músculo adutor posterior.

0: elíptico, quase arredondado com maior diâmetro ventral e anteroposterior; 1: ovalado, com maior diâmetro dorsoventral.

ci= 0,33; ri= 0; rc= 0

O estado “0” ocorre em quase todos os telinóideos analisados (veja Fig. em *Angulus* sp., como um exemplo). O estado “1” ocorre em *Anomalocardia brasiliiana* (Fig. 42), *Sanguinolaria sanguinolenta* (Fig. 161) e *Serratina capsoides* (Fig. 268).

101- Músculo Adutor Posterior - distância do manto.

0: levemente afastado; 1: bem afastado.

Autapomorfia em *Sanguinolaria sanguinolenta* (Fig. 148)

102 - Área de inserção do músculo adutor posterior- relação com área total da superfície interna da valva.

0: 0,10 - 0,18; 1: acima de 0,21.

ci= 0,5; ri= 0,5; rc=0,25

Basicamente é o quanto a área de inserção do músculo adutor posterior ocupa em relação à área da superfície lateral do organismo.

103 - Origem do músculo protrator do pé em relação ao músculo adutor anterior.

0: lateralmente ao músculo adutor anterior; 1: dorsalmente ao músculo adutor anterior.

ci= 0,66; ri= 0,50; rc= 0,33

Em *Macoma constricta*, os feixes do músculo protrator do pé não se inserem lateralmente ao músculo adutor anterior, como nos outros telinóideos, mas sim posterior e dorsalmente, na área que divide o músculo adutor do músculo retrator anterior do pé.

104 - Músculo protrator do pé em relação ao músculo adutor anterior.

0: encostando na margem posterior; 1:dividindo o músculo adutor anterior em duas partes.

ci= 0,33; ri= 60; rc=0,20

Caráter presente em todos telinóideos, onde a área de origem do músculo protractor do pé divide totalmente a área de inserção do músculo adutor anterior (Fig. 642 em *E. nitens*, como exemplo), exceto nos donacídeos, onde o músculo protractor só ocorre a partir da parte posterior do músculo adutor anterior (Figs. 75 e 105).

105 - Grau de invasão da área de origem do músculo protractor do pé em relação ao músculo adutor anterior .

0: até quase a parte anterior; 1: até a parte anterior.

ci= 0,50; ri= 0,88; rc= 0,44

Em telinóideos, área de origem do par de protractores do pé origina-se a partir de cada lado do músculo adutor anterior. Em *Eurytellina*, *Angulus*, *Scissula* e *Fabulina* a origem do músculo protractor é alongada anteroposteriormente (veja, por exemplo, Fig. 552 em *E. sp. nov.*), dividindo completamente a inserção do músculo adutor, alcançando a margem anterior nas laterais do músculo adutor. A única exceção é nos representantes adultos de *Eurytellina lineata* que apresentam a área de inserção bem menos desenvolvida que nas espécies mais próximas (Fig. 697). No entanto, indivíduos jovens de *E. lineata* apresentam a área de origem dos protractores semelhantes as demais espécies de *Eurytellina*, sendo que gradualmente vai reduzindo de tamanho conforme o crescimento dos indivíduos desta espécie (Fig. 737).

106 - Divisão do músculo retrator anterior do pé.

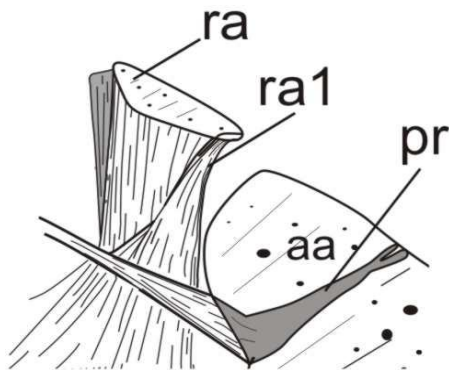
0: dois feixes unidos; 1: dois feixes separados.

ci= 0,50; ri= 0,50; rc= 0,25

Classicamente sempre se considerou que existe apenas um par de músculos retratores anteriores do pé em telinóideos (Gosh, 1921; Coan *et al.*, 2000). Em alguns representantes do gênero *Donax* é descrito a presença de um segundo par de músculo (Morrison, 1971; Narchi, 1974, 1978; Ansell, 1981; Passos e Domaneschi, 2004) chamado “músculo elevador do pé”, localizado posteriormente ao par de músculo retrator anterior, ambos convergindo para a massa pediosa, sendo que os feixes do músculo “elevador” cruzam abaixo, e inserem-se anterior ao músculo retrator do pé (Fig. 115). No entanto, ao analisar o par de músculos retratores anteriores de todos os telinóideos, é possível notar que existem dois grupos separados de feixes, sendo um maior, mais posterior onde os feixes estendem-se ventralmente até a parte anterior do pé (apontado aqui como **ra**), e outro conjunto, com área de origem bem menor (apontado como **ra1**), estendendo-se ventral e posteriormente, onde os feixes se espalham, cruzando sobre o feixe maior (Fig. 18). Define-se aqui que o feixe “**ra**” seja



homólogo ao “elevador do pé” *sensu* Passos e Domaneschi (2004), enquanto o retrator menor (**ra1**) é homólogo ao retrator anterior “simples” *sensu* Ansell, (1981). Neste sentido é considerado aqui que as espécies de *Sanguinolaria*, *Donax* e *Tagelus* apresentem o retrator, enquanto os demais telinóideos e em *Solen* apresentam igualmente estes dois feixes musculares, porém juntos.



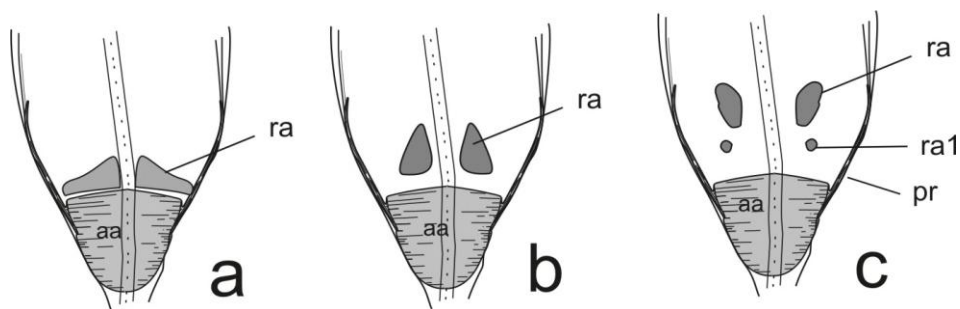
**Figura 18:** Detalhe do músculo retrator anterior em vista lateral esquerda, demonstrando o retrator anterior maior (**ra**) e o retrator anterior menor (**ra1**).

107 - Forma da origem do músculo retrator anterior.

0: arredondada; 1: larga lateralmente; 2: triangular

ci= 0,66; ri= 0,75; rc= 0,5

O músculo retrator anterior, quando conjuntamente com o retrator anterior menor, pode assumir três formas básicas, alargada lateralmente (Fig. 19a), ou triangular (Fig. 19b), ou arredondada (Fig. 19c).



**Figura 19:** esquema da vista dorsal demonstrando o músculo retrato anterior em: a) *Semele proficua*; b) *Eurytellina punicea*; c) *Tagelus plebeius*.

108 - Fusão do par do músculo retrator posterior do pé.

0: convergem a partir de 1/3 do comprimento; 1: convergem a partir da metade distal do mesmo; 2: convergem logo abaixo a origem dos músculos.

ci= 0,5; ri= 0,5; rc=0,25

Os pares de músculos retratores do pé, tanto anterior quanto posterior, se originam do manto, fixados nas valvas, sendo que cada par converge tornando-se um músculo só, inserindo-se na massa pediosa. O par do músculo retrator anterior converge um pouco abaixo da região da boca, característica comum a todas espécies analisadas no presente estudo. Por sua vez, em quase todos os telinóideos presentes, o par de músculos retratores posteriores convergem à um terço da distância da origem na valva até a inserção, característica presente também em *Solen*. No entanto, em *D. hanleyanus*, *E. nitens* e *E. inaequistriata* (Figs. 110, 647e 667) esta convergência se dá logo após a origem, sendo que o reto (que passa entre o par de músculos retratores posteriores) desloca-se um pouco acima. Em *Sanguinolaria*, *Macoma* e *Temnoconcha*. A convergência se dá bem mais ventralmente, na metade da distância da origem na valva até a inserção (Figs. 155, 313 e 335).

109 - Relação da área da origem do músculo retrator posterior do pé com a área de inserção do músculo adutor posterior .

0: 0,11 - 0,15; 1: 0,21 - 0,22; 2: 0,01 - 0,06

ci= 0,28; ri= 0,28; rc=0,08

110 - Espessura do músculo protractor do pé

0: espesso na origem - 3 a 4 X a espessura do músculo na região mediana; 1: 1, 5 X a espessura das fibras na região mediana

ci= 1; ri= 1; rc= 1

111 - Divisão do músculo protractor do pé

0: dois ramos unidos; 1: dois ramos separados

ci= 1; ri= 1; rc= 1

Nos donacídeos (Fig. 75), *Tagelus* (Fig. 132, seta branca) e *Sanguinolaria sanguinolenta* (Fig. 163) o músculo protractor do pé na sua origem está dividido em dois ramos, um originando-se lateralmente ao músculo adutor anterior, e outra parte dos feixes provém dorsalmente do músculo retrator anterior do pé. Nos demais telinóideos, o músculo protractor origina-se como uma única fibra

muscular, adelgando-se em direção posterior (veja, por exemplo, a Fig. 431 em *Fabulina fabula*).

#### 112 - Músculos oblíquos sobre o esôfago

0: ausente; 1: presente

ci= 1; ri= 1; rc= 1

Tipo de musculatura descrita pela primeira vez para *Phyllodina persica* (Marques e Simone no prelo), mas que ocorre em todos os telinídeos, ausente em *Solen* e *Anomalocardia*. Esta musculatura é visível como um par de músculos que se origina entre o par de músculos retratores anteriores do pé, direcionando-se posteriormente, passando por cima do esôfago, inserindo-se a lateral da região anterior da musculatura protratora do pé, posicionando-se obliquamente em relação ao eixo anteroposterior do organismo (veja a Fig. 240 ou 480, onde é indicado como “**ma**”). Este músculo é muito semelhante em espessura com outros músculos viscerais transversais. Como a área de origem deste músculo é entre o par de retratores anteriores, pode ser sugestivo de que a gênese deste músculo possa ser ontogeneticamente semelhante aos músculos retratores do pé. Por outro lado como a inserção é lateral aos protratores, pode-se também pressupor que este músculo seja, de fato, parte da musculatura transversal. Funcionalmente, este músculo tenha função de protrair o pé, pois, devido ao posicionamento desta musculatura, haveria a contração em sinergia com o par de músculos protratores do pé. Este músculo pode ser homólogo ao "músculo retrator acessório mediano do pé" figurado em *Semele sinensis* (Simone & Guimarães, 2008: fig. 15). No entanto, esses autores não descreveram ou mencionaram esta estrutura ao longo do artigo.

#### 113 - Presença de dois pares de ramos no músculo sifonal.

0: ausente; 1: presente

ci= 1; ri=1; rc=1

A presença de uma longa musculatura sifonal é uma sinapomorfia de Tellinoidea reconhecida desde o século XIX como uma das principais características deste grupo (Rice, 1897; Parkinson, 1898), reconhecido pelo grande comprimento das fibras, com uma extensa área de origem, enquanto em outros bivalves com sifão desenvolvido - venerídeos e mídeos, por exemplo - as fibras se originam imediatamente à saída interna dos sifões. Além disso, o conjunto de fibras adensa-se distalmente, formando dois feixes principais, denominados aqui coletivamente de ramo superior do músculo sifonal (**rs1**), enquanto os feixes que se unem ao sifão inalante são denominados coletivamente de ramo inferior (**rs2**). Estas fibras fazem parte das fibras longitudinais dos sifões (Chapman e Newell, 1956).

114 - Posição da intersecção dos ramos do músculo sifonal.

0: médio; 1: posterior.

ci= 0,50; ri= 0,85; rc= 0,43

Os ramos superiores (**rs1**) e inferiores (**rs2**) se cruzam antes de inserirem-se nos sifões (formado a região do cruzamento, ou quiasma, apontado como “**rc**” na Fig. 474) Em telinídeos a região do cruzamento encontra-se próximo a base dos sifões (veja, por exemplo, a Fig. 643 em *E. nitens*), enquanto nos macomíneos e outros telinóideos analisados essa região está mais afastada, na metade da distância entre a inserção da musculatura sifonal e a base dos sifões.

115 - Forma dos feixes na área de origem do músculo sifonal.

0: arredonda; 1: alongada

ci= 1; ri=1; rc=1

Este caráter é definido pela forma dos feixes e da margem anterior da região de origem da musculatura sifonal. Nos telinóideos analisados é comum observar na musculatura sifonal os feixes centrais retos, enquanto os feixes mais dorsais e ventrais serem arqueados, enquanto a margem anterior é arredondada. Em *Eurytellina* (exceto *E. lineata*) os feixes são todos alongados, retos, sendo a margem anterior com arredondamento mais fraco (veja Fig. 664, em *E. inaequistriata*)

116 - Espessura na inserção dos ramos do músculo sifonal na base dos sifões

0: mesma espessura; 1: ramo inferior mais espesso (até 2,5 vezes) que ramo superior; 2: ramo inferior até 4 vezes mais espesso que ramo superior.

ci= 0,66; ri= 0,83; rc= 0,55

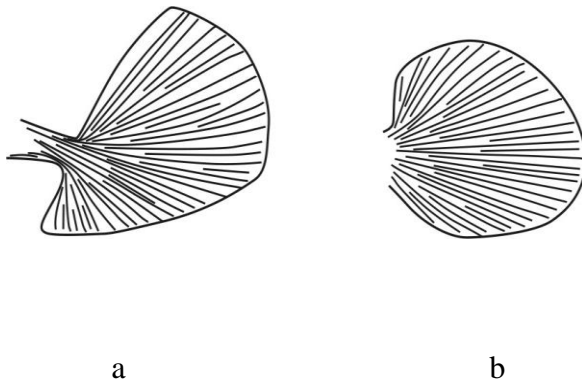
Nos telinídeos (exceto *Phyllodina persica*) os ramos superior e inferior do músculo sifonal (respectivamente rs1 e rs2 definidos acima) apresentam espessuras diferentes, sendo que ramo inferior apresenta-se até 2,5 vezes mais espesso que o ramo superior (veja por exemplo, Fig. 289, em *Merisca martinicensis*), enquanto nos demais telinóideos analisados os dois ramos apresentam espessura semelhante. Nos macomíneos analisados o ramo inferior chega até 4 vezes a espessura do ramo superior (veja Fig. 312 em *Macoma constricta*).

117 - Forma de origem do músculo sifonal.

0: região dorsal e ventral iguais; 1: região dorsal mais alongada que região ventral.

ci= 0,50; ri= 0,91; rc= 0,45

Em quase todos telinóideos o músculo sifonal desenvolve-se de tal forma que a parte dorsal e ventral apresentam o mesmo tamanho (Figura 20b). No clado ((*S. sandix*, *Fabulina fabula*), (*Angulus*, *Eurytellina*)) o músculo sifonal desenvolve-se com a área de inserção dorsal maior e mais voltada posteriormente que a parte superior dando um aspecto assimétrico sobre um eixo anteroposterior (Figura 20a).



**Fig. 20:** Perfil de um músculo sifonal: a) assimétrico (típico de *Fabulina fabula*); b) simétrico (típico de *Donax hanleyanus*)

118 - Músculo sifonal - Margem posterior alcançando a margem palial.

0: ausente; 1: presente

ci= 1; ri=1; rc=1

Este caráter é específico às espécies *E. trinitatis* (fig. 606) e *E. prora* (Fig. 626), onde a origem do músculo sifonal inicia-se a partir da margem palial, abaixo da musculatura adutora anterior. Nos demais telinóideos analisados a origem da musculatura ocorre desde a adjacência da margem palial até a parte dorsal equivalente na cicatriz do seio palial.

119 - Músculo sifonal - tamanho da margem posterior da área de origem.

0: até 1/4 do comprimento da musculatura sifonal; 1: cerca de 1/6 do comprimento da musculatura sifonal.

ci= 1; ri=1; rc=1

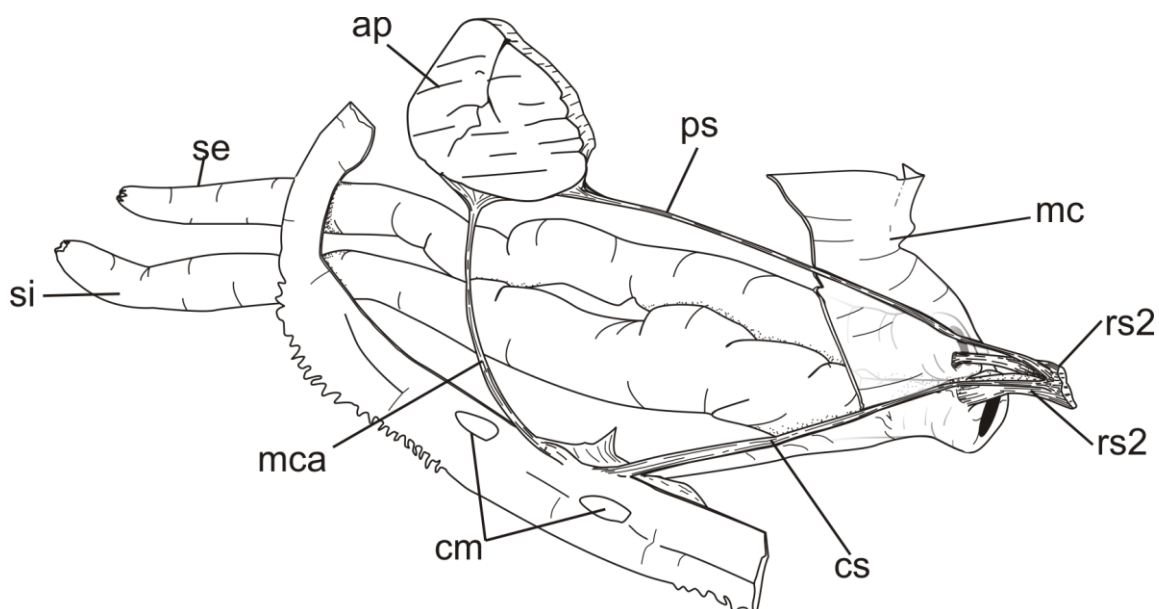
A margem posterior da musculatura sifonal equivale a região de origem da maioria dos feixes deste músculo. Enquanto na maioria dos telinóideos esta região chega até 1/4 do comprimento da musculatura sifonal, enquanto em *E. nitens* (Fig. 643) e *E. inaequistriata* (Fig. 664) a margem posterior é bem curta, equivalente cerca de 1/6 do comprimento da musculatura sifonal.

## 120 - Musculatura palial posterior modificada.

0: ausente; 1: presente

ci= 1; ri=1; rc=1

Em Tellinoidea a musculatura palial posterior, entre a base do sifão e o músculo adutor posterior e acima a musculatura cruciforme, apresenta-se modificada em três grupos musculares em cada lobo do manto (Fig. 21a), sendo: um par de músculos que se originam na base da inserção adutora posterior e insere-se na base dos sifões, denominado aqui músculo palial auxiliar dorsal (**ps**); um segundo par de músculos direciona-se também da base do músculo adutor posterior em direção ao músculo cruciforme, denominado músculo palial dorsal ao cruciforme (**mca**); e um terceiro par de músculos que conecta a parte dorsal da musculatura cruciforme, correndo paralelamente à membrana sifonal, inserindo-se na base dos sifões, abaixo do músculo palial auxiliar dorsal, denominado músculo palial auxiliar ventral (**cs**). Por sua vez o músculo palial auxiliar ventral corre paralelo à membrana sifonal, enquanto o músculo dorsal ao cruciforme está paralelo no prolongamento posterior da membrana sifonal, onde se insere o processo dorsal ao cruciforme. Pela posição que ocupam no manto, infere-se que os músculos paliais auxiliares dorsais e ventrais apresentam função protratora auxiliar extensora dos sifões, agindo antagonicamente ao músculo sifonal. Basicamente, a ação extensora dos sifões em bivalves é devida, principalmente, a ação hidrodinâmica do preenchimento da hemocele dos sifões concomitante a contração da musculatura sifonal circular. Possivelmente os dois pares de músculos paliais auxiliares, ao contraírem-se, elevam o conjunto da membrana sifonal, septo sifonal e a abertura proximal dos sifões para mais próximo da margem posterior da concha, auxiliando na exteriorização do conjunto de sifões.



a

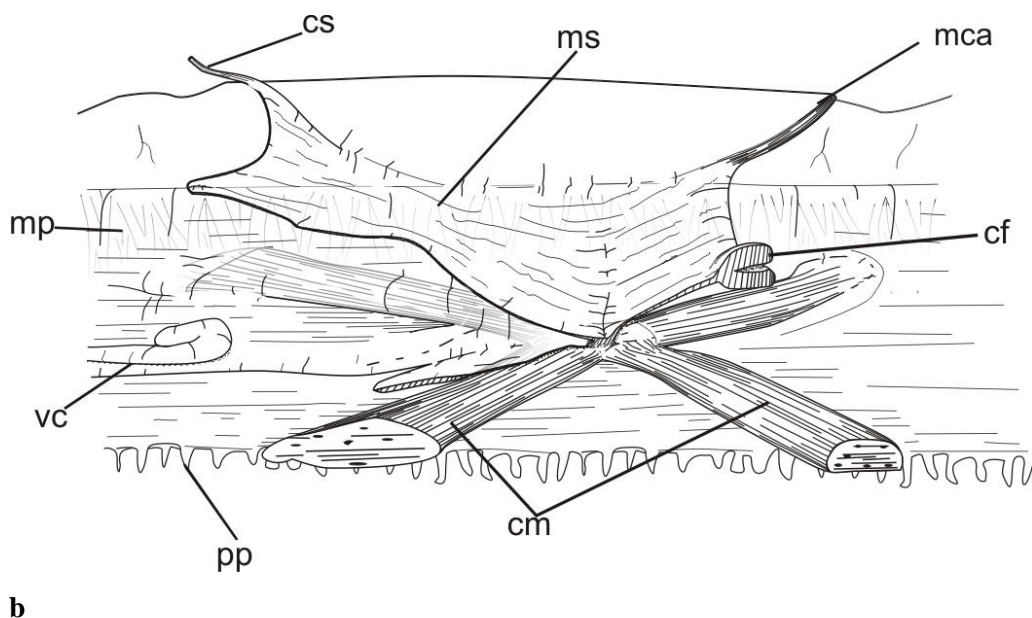


Fig. 21: Relação na topologia entre os músculos paliais modificados: a) vista externa, com o manto parcialmente seccionado, com os sifões e músculo adutor posterior como referência; b) vista interna, demonstrando a inserção do músculo palial ventral (**cs**) e o músculo dorsal ao cruciforme (**mca**) na membrana sifonal seccionada medianamente, com visualização do processo dorsal ao músculo cruciforme.

121 - Área de origem do músculo palial auxiliar dorsal.

0: junta; 1: separada

Autapomorfia de *Sanguinolaria sanguinolenta*.

O músculo auxiliar dorsal (**ps**), apresenta uma área de origem junto a base do músculo adutor nos telinóides analisados. Em *Sanguinolaria sanguinolenta* (Figs. 148 e 150) a área de inserção é separada, na metade da distância entre o músculo adutor posterior e a base do sifão.

122 - Forma da área de origem do músculo palial auxiliar dorsal.

0: ao longo da margem dorsal e/ou anterior ao músculo adutor posterior; 1: concentrado na margem dorsal do músculo adutor posterior.

ci= 0,50; ri= 0,85; rc= 0,43

A área de origem nos telinóides geralmente se distribui ao longo da margem dorsal e anterior do músculo adutor posterior, muitas vezes inconspícuo, só visualizável quando disseca-se a superfície externa do manto. Em *Eurytellina* (Fig. 465) e *Sanguinolaria* (Fig. 150) a área de origem é menor, porém mais densa, concentrando os feixes na margem dorsal do músculo adutor posterior.

### 123 - Músculo cruciforme

0: ausente; 1: presente

ci= 1; ri=1; rc=1

O músculo cruciforme (Fig. 90) é localizado ventral-posteriormente, imediatamente abaixo da base do sifão inalante, constituído por dois ramos musculares partindo dos músculos paliais e cruzando-se na região mediana, formando um quiasma. Sobre este músculo há a fusão das pregas internas do manto. Esta conformação dá o aspecto de “músculo em X” a esta estrutura, como já foi chamado na literatura (Yonge, 1949; Mikkelsen e Bieler, 2008), dividindo em dois ramos posteriores e dois ramos anteriores, um esquerdo e outro direito para cada par. Associado a cada ramo posterior há um órgão sensorial localizado próximo a base. Este órgão sensorial é composto por uma fissura interna ao músculo, nem sempre visível, e associado a cada fissura há uma cavidade ciliada com neurônios que estão associados a um gânglio nervoso. Essa cavidade em alguns gêneros é aberta para o exterior diretamente, como em *Gari*, *Tellina* e *Solecurtus* (Graham 1934b), ou aberta por um pequeno túbulo como em *Macoma balthica* (Graham 1934b; Odiete, 1981). Nos gêneros *Tagelus*, *Donax* e *Scrobicularia* a cavidade ciliada é fechada (1914, Moueza e Frankiel, 1974; Frankiel, 1979, Odiete 1981). O órgão sensorial aparentemente apresenta uma função quimiorreceptora e proprioceptora para todos os telinídeos. Porém experimentos realizados por Moueza e Frankiel (1974), Frankiel (1979) e Odiete (1978a, 1978b e 1981) associam este órgão apenas como um quimiorreceptor. Posteriormente estudos de Pichon et al. (1980) e Akberali et al. (1981) em *Scrobicularia* demonstra que é um receptor de dupla função, mecanorreceptor, sensível a mudança de pressão nos fluídos intramusculares do cruciforme, e quimiorreceptor, com resposta a coordenada ao sifão. Nas espécies aqui estudadas percebeu-se uma quantidade grande de variação de morfologias, principalmente quanto à proporção de tamanho entre os ramos posteriores e anteriores, sobre a espessura de todo aparato muscular e variação de como o contato se dá entre os ramos e o manto. Ihering (1900) havia notado que existem diferenças no tamanho dos ramos posteriores e anteriores, mas considerando que são diferenças de importância menor. No presente estudo observou-se que tais diferenças são interespecíficas, possibilitando utilizar como caracteres na matriz.

### 124 - Proporção dos ramos anteriores em relação aos posteriores do músculo cruciforme.

0: 1,2 x maior; 1: quase 3 X maior.

ci= 1; ri=1; rc=1

Em todos os representantes de telinídeos o ramo anterior é maior que o ramo posterior (veja, por exemplo, Fig. 273 para *Merisca martinicensis*). Nas espécies analisadas encontrou-se duas proporções



principais. Em um primeiro grupo, o ramo posterior é 1,2 a 1,3 vezes maior que o ramo anterior (Fig. 138, em *Tagelus plebeius*). Em outro grupo, representado pelos telinídeos (exceto *Phyllodina persica* e *Serratina capsoides*) a proporção chega a quase três vezes maior (como exemplo, Fig. 193, em *Merisca martinicensis*).

125 - Relação espessura do músculo cruciforme/comprimento dos ramos posteriores.

0: 0.1 - 0.15; 1: 0.21 - 0.27; 2: 0.32 - 0.33.

ci= 0,40; ri= 0,40 ; rc= 0,16

A espessura de cada ramo do músculo cruciforme é calculada em relação aos ramos posteriores, pois este se apresenta com comprimento constante entre os telinídeos, enquanto os ramos anteriores apresentam-se com tamanhos diferentes.

126 - Músculo cruciforme - duplicação do ramo posterior.

0: não dividido; 1:dividido.

ci= 1; ri=1; rc=1

Característica exclusiva de macomíneos, onde o ramo posterior esquerdo apresenta-se dividido apenas na proximidade da inserção do manto.

127 - Músculo cruciforme - órgão sensorial I.

0: fechado; 1: aberto.

ci= 1; ri=1; rc=1

A presença de um órgão sensorial aberto foi verificado pela presença de uma fenda localizada na base dos ramos posteriores, que corresponde a abertura do órgão sifonal. Em alguns telinídeos, devido à fixação do material, não foi possível a visualização desta fenda, sendo que em muitos espécimes, o músculo cruciforme rompe-se na região da fenda.

128 - Músculo cruciforme - órgão sensorial II.

0: duto; 1: sem duto.

ci= 1; ri=1; rc=1

Foi possível visualizar a fenda em contato direto com órgão sifonal em *Merisca martinicensis*, *Tellina iheringi*, *Angulus gibber*, *A. exerythrus*, *E. nitens*, *E. punicea* e *E. sp. nov* sendo nas demais

espécies impossível verificar tal condição devido as condições de preservação dos organismos.

129 - Posição do esôfago em relação ao músculo adutor anterior.

0: esôfago encostando no músculo adutor anterior; 1: esôfago separado, por uma pequena distância.

ci= 1; ri=1; rc=1

Este caráter foi primeiramente apontado por Simone e Wilkinson (2008), tomando como base a distância entre o esôfago e o músculo adutor anterior. A posição do esôfago, na maioria dos bivalves é próxima à superfície posterior do músculo adutor anterior. Em telinídeos o esôfago não encosta no músculo adutor, onde é possível, visualizar por transparência, o gânglio cerebral, imediatamente anterior ao esôfago.

130 - Apêndice dorso posterior no estômago.

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

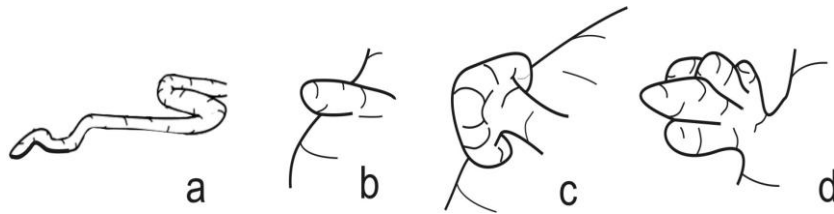
Esta estrutura também (Figura 22) é denominada de ceco dorsal por Yonge (1949), e parece estar relacionada ao acúmulo de grãos de silte, não exercendo nenhuma função digestiva (Salas- Casanova e Hergueta, 1990). Aparentemente esta estrutura pode ser homóloga ao ceco dorsal em Pholadiidae (Yonge, 1949), ou mesmo ao ceco estomacal estocador de celulose particulada em Teredinidae (Purchon, 1955).

131 - Forma do apêndice dorso posterior.

0: simples; 1: baloniforme; 2: multiplicado

ci= 0,50; ri= 0; rc= 0

O ceco pode apresentar algumas variações de forma como apresentar uma parte distal mais espessa, que a proximal, dando a forma de “cogumelo”, que denominamos aqui de baloniforme (Figura 22c), ou apresenta mais de uma cavidade, sendo chamado de multiplicado (Figura 22d).



**Figura 22:** formas que o apêndice dorsoposterior pode apresentar: a) simples e alongado; b) simples e curto; d) baloniforme; d) multiplicado.

132 - Comprimento relativo do apêndice dorso posterior.

0: pouco - 1/10 do comprimento do estômago; 1: desenvolvido - até 1/6 do comprimento do estômago.

ci= 0,50; ri= 0,90; rc=0,45

Uma sinapomorfia que une *Angulus* e *Eurytellina* é a presença de um apêndice dorsoposterior muito alongado (Figura 22a), muitas vezes invadindo o as alças do intestino.

133 - Desenvolvimento das abas estomacais.

0: separadas - duas abas; 1: unidas, formando uma plataforma.

ci= 0,50; ri= 0,83; rc= 0,42

Abas estomacais são duas elevações semicirculares que estão abaixo da inserção do esôfago. Uma delas está acima do ceco direito, e a outra aba acima da bolsa esquerda (Fig. 94) Em exemplares de *Merisca*, *Angulus*, *Temnoconcha* e *Eurytellina* analisados no presente trabalho há a presença de uma única prega, na mesma região das abas, dividindo o estômago em duas porções, uma mais anterior, onde está o escudo gástrico, os cecos direito e esquerdo a saída para o intestino e o saco do estilete, e outra mais anterior e dorsal, onde está o capuz dorsal e a inserção do esôfago (Fig. 483, apontado como “**ag**”)

134 - Aba gástrica sobre a saída do saco do estilete para o estômago.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,50; ri= 0; rc= 0

Em *Iphigenia brasiliiana* e *Serratina capsoides*, na abertura do saco do estilete no estômago aparece desenvolvida como uma projeção, a partir do anel que delimita esta abertura (apontado como “**fs**” na Fig. 274). Esta projeção se estende internamente ao estômago, apresentando margem ondulada, estando envolvido com transporte de restos alimentares para o intestino (Narchi, 1972).

### 135 - Tiflossole menor.

0: alcançando a saída do saco do estilete, terminando na superfície interna do estômago; 1: não alcançando a saída do saco do estilete; 2: alcançando até a entrada do saco do estilete.

ci= 1; ri=1; rc=1

Tiflossole menor e tiflossole maior são duas pregas que se estendem paralelamente desde a conexão do intestino com o saco do estilete até a superfície ventral do estômago, emergindo da abertura do saco do estilete. Funcionalmente, estas estruturas cercam o sulco intestinal, que leva os rejeitos pós-digeridos (ou partículas não digeríveis) até o intestino, além de separar a corrente de dejetos da região ocupada pelo estilete cristalino (Graham, 1949; Owen, 1953; Purchon, 1957; 1960). Em telinóideos, a tiflossole maior emerge da abertura do saco do estilete e é contínuo na superfície anteroventral do estômago, penetrando no ceco direito e esquerdo, onde termina. Já a tiflossole menor não apresenta o mesmo nível de desenvolvimento e extensão no estômago como a tiflossole maior. No caso, apresentamos três tipos: estendendo-se até a superfície interna do estômago, geralmente terminando próxima a abertura do saco do estilete (Fig. 246, em *Phyllostoma persica*); desenvolvendo-se até antes da abertura do saco do estilete (característica esta já observada em *Tellina crassa* por Graham, 1949; veja aqui um exemplo na Fig. 124, em *Donax hanleyanus*), ou desenvolvendo até abertura do saco do estilete, fundindo-se ao anel da abertura, característica esta observada em *Angulus* e *Eurytellina*. (Fig. 483, apontado como “mit”)

### 136 - Saco do estilete.

0: separado do intestino proximal; 1: junto ao intestino proximal.

ci= 0,50; ri= 0,50; rc= 0,25

Característica clássica que separaria a família Donacidae dos demais telinóideos, como foi já apontada por Purchon (1960, 1987) e Pohlo (1982). Em Donacidae, o saco do estilete é separado do intestino (Fig. 91 em *Iphigenia brasiliana*). Nos demais telinóideos, o saco do estilete e a parte mais proximal do intestino formam uma estrutura única (Fig. 482, em *E. punicea*)

### 137 - Intestino - presença de alças ("loops") na parte distal.

0: ausente; 1: presente.

ci= 0,50; ri= 0,50; rc= 0,25

138 - Intestino - presença alças na parte proximal.

0: proximal; 1: distal.

ci= 1; ri=1; rc=1

Nos venerídeos as alças aparecem entre o saco do estilete e a parte anterior do saco visceral (Jones, 1979; Mikkelsen et al., 2006), proximalmente ao esôfago, onde o intestino segue posteriormente sem alças (Figs. 43 e 47). Esta característica também é encontrada em *Solen cf. exiguus* (Simone, 2009). Nos telinídeos, caracterizados pela presença de várias alças, estas ocorrem entre o saco do estilete e a parte posterior do saco visceral, distalmente ao esôfago.

139 - Intestino - alças dividida em duas regiões.

0: dois conjuntos; 1: um único conjunto.

ci= 1; ri=1; rc=1

Dois conjuntos de alças são evidentes em todos os telinídeos que apresentam alças no intestino, sendo uma parte mais dorsal, onde estão a maior parte destes *loops*, e uma parte mais ventral. Estes dois conjuntos são separados por um conjunto de músculos transversais que se adensam na parte mediana da região visceral (Fig. 481, em *E. punicea*). A única exceção são os semelídeos, que não apresentam a divisão em dois conjuntos, mas sim como uma um único conjunto de alças.

140 - Intestino - número de alças.

0: entre 15 e 20 alças; 1: mais de 50 alças.

ci= 1; ri=1; rc=1

Na maioria dos telinídeos o número de alças intestinais não passa de 20 . No entanto, nos macomíneos analisados são mais de 50 alças, a ponto de praticamente ser impossível isolar e identificar as alças por procedimentos tradicionais de anatomia.

141 - Assimetria de estruturas internas ao manto.

0:ausente; 1: presente.

ci= 1; ri=1; rc=1

Algumas estruturas internas ao manto em telinídeos apresentam uma assimetria em relação ao plano de simetria geral do organismo. Dentre estas estruturas dois órgãos apresentam uma assimetria

bem significativa: o músculo cruciforme e a posição do ânus. O músculo cruciforme, quando assimétrico (Fig. 629, em *E. prora*), apresenta os ramos direitos mais compridos e com áreas de inserção mais afastadas que os ramos esquerdos. A região anal, em telinídeos, apresenta-se deslocado para o lado esquerdo (Fig. 267, em *Serratina capsoides*), exceto em *E. punicea*, que apresenta-se deslocado para o lado direito. Aparentemente este caráter está intimamente relacionado com a flexão da parte posterior - que por sua vez é aparentemente resultado da posição de vida que os telinídeos apresentam. Desta forma poderia supor que este caráter seja redundante com os caracteres 1 e 7 da presente lista. No entanto, tomando como exemplo as espécies *E. trinitatis* e *E. prora*, onde a concha é equivalve, sem flexura, mas apresenta músculo cruciforme e posição do ânus assimétrica, o que torna estes caracteres independentes.

142 - Tamanho dos lobos no gânglio cerebral.

0: lobo posterior maior que anterior; 1: lobo anterior igual a posterior; 2: achatado dorsoventralmente.

ci= 0,66; ri= 0,75; rc= 0,50

O par do gânglio cerebral apresenta basicamente a mesma morfologia em todos os telinídeos analisados (Figs. 486 e 487, como exemplo em *E. punicea*), sendo triangular na vista dorsoventral, e globular na vista lateral. A parte que sai o nervo conectivo cerebrovisceral, o lobo posterior, é maior que o lobo anterior. Exceção é em *Macoma constricta*, onde o gânglio cerebral é mais arredondado, e apresenta as mesmas larguras tanto no lobo anterior quanto no lobo posterior. Em *M. balthica* este gânglio parece apresentar as mesmas dimensões, como figurado por Lammens (1969).

143 - Protuberância posterodorsal do gânglio visceral.

0: ausente; 1: presente.

ci= 1; ri= 1; rc=1

Protuberância encontrada acima do lobo posterior, de forma globosa, ocupando até 2/3 do volume total, ocorrendo em todos os telinídeos (Figs. 167 e 168).

144 - Forma da protuberância posterodorsal do gânglio visceral -

0: globular; 1: alongado anteroposteriormente

ci= 0,20; ri= 0,63; rc= 0,13

O par de gânglios viscerais normalmente é o maior gânglio no sistema nervoso dos bivalves. Além do padrão geral, que normalmente o par quase que fundido, há uma modificação adicional na

forma de protuberâncias. As formas destas protuberâncias podem ser de globulares até um pouco alongadas. Estas protuberâncias estão, provavelmente, associadas ao aumento de complexidade do sistema nervoso próximo ao sifão em telinídeos (Schröder, 1917; Lemmens, 1969).

### 3.2 Topologias resultantes da análise filogenética.

Os 35 táxons e os 144 caracteres foram analisados por meio de parcimônia estrita, com todos os caracteres pesados igualmente. A procura heurística resultou em 8 árvores igualmente parcimoniosas, com 354 passos (excluindo as autapomorfias), com os seguintes índices: CI = 0,45; RI = 0,68; RC = 0,31. A árvore de consenso está representada na Figura 23. Para facilitar a discussão, alguns nós importantes foram nomeado com letras maiúsculas.

Existem três nós onde há politomias. O primeiro nó é entre os telinídeos *Tellinota albinella*, *T. madagascariensis* e *T. alfredensis*. Em uma hipótese, este grupo é monofilético, sustentado por uma sinapomorfia, que é a presença de uma cicatriz muscular umbonal bem desenvolvida (caráter 50). Outra hipótese igualmente parcimoniosa é a linhagem de *Tellinota albinella* relacionado ao grupo denominado aqui de Clado F. Uma politomia é visível dentro do grupo formado por *Angulus*, *Scissula* e *Fabulina*. Neste caso, duas hipóteses são igualmente viáveis: ou o grupo de *Angulus* do Oeste Atlântico é monofilético, apresentando-se como grupo irmão de (*Fabulina* (*Angulus* sp., *Scissula*)); ou tanto *Angulus* do Oeste Atlântico quanto a espécie *Angulus* sp. do Indo-pacífico formaria um grupo monofilético, sendo grupo irmão de (*Scissula*, *Fabulina*). Por fim, uma politomia esta presente dentro de *Eurytellina*, sendo definido pelo grupo (*E. sp. nov.*, *E. hertleini* (*E. rubescens*, *E. punicea*), onde *E. hertleini* ora se comporta como espécie irmã ora de *E. sp. nov.*, ora do par (*E. rubescens*, *E. punicea*).

Para melhor resolução das relações entre os telinóideos, estabeleceu-se a pesagem sucessiva dos caracteres, dado sua distribuição na topologia inicial, ou seja, utilizar dos valores de homoplasia (representados pelo índice de consistência) na exploração de resultados que penalizem caracteres mais homoplásticos. Dessa forma utilizamos a metodologia de pesagem *a posteriori* e a pesagem por função de concavidade, de Goloboff (1993).

#### *Pesagem a posteriori.*

Aqui concordamos com Goloboff (1993; 1997) que entende a topologia mais parcimoniosa como aquela que também deve minimizar as homoplasias (ou seja, árvores com maior *fit*), expresso como uma função entre o número de passos e o número de homoplasias. A relação entre estas duas variáveis é dependente de uma constante chamada “K”. Basicamente, quanto menor o valor de K, maior a diferença entre o valor que as homoplasias apresentam e caracteres não homoplásticos, enquanto altos valores de K esta diferença tende a ser cada vez menor. No entanto a relação entre a minimização de homoplasias e menor número de passos não são lineares. De uma certa forma, utilizando de uma analogia das ciências ópticas, que é a relação número de passos e homoplasias pode ser comparadas a relação de absorbância e transmitância. Essas duas variáveis envolvidas com a quantidade de luz que é absorvida por



determinado material (absorbância), e a quantidade de luz passa (transmitância). São duas variáveis complementares, mas não se relacionam linearmente, da mesma forma que a relação homoplasia/menor número de passos. Aparentemente não há razão biológica *a priori* que explique, ou faça decidir qual melhor valor de K deve ser utilizado, o que nos faz concordar parcialmente com Turner e Zandee (1995) às críticas ao método. Aqui decidimos pelas seguintes premissas:

- a Consideramos necessária a pesagem dos caracteres em situações que inúmeras topologias igualmente parcimoniosas são geradas. Neste sentido, o argumento é basicamente o mesmo de Farris (1969) para pesagem sucessiva, onde a topologia retida deve ser aquela que reduz a ação das homoplasias, segundo o valor que os caracteres assumem nas árvores mais parcimoniosas. Neste caso escolhe-se uma das topologias mais parcimoniosas do conjunto original de árvores mais parcimoniosas, que está reduzindo a ação dos caracteres “mais homoplásticos”.
- b Acima de tudo, a árvore que deve ser trabalhada (ou um conjunto de árvores) é àquela que for a mais parcimoniosa - que é representada pelo número de passos, ou, o menor número de premissas *ad hoc*. Neste caso, um número maior de homoplasias é um número maior de explicações *ad hoc*. Goloboff (1993) reconhece que muitas vezes a árvore com maior (e melhor) *fit* pode apresentar um número de passos maior que a árvore mais parcimoniosa, porém com um *fit* menor. Aqui consideramos que a árvore mais parcimoniosa deve ser levada em conta, mesmo com um *fit* menor. Dessa forma, estabeleceu-se aqui as duas forma de pesagem, tanto utilizando a metodologia de Goloboff (1993), quanto a pesagem sucessiva de Farris (1969), desde que a topologia resultante seja parte do conjunto original de árvores igualmente parcimoniosas.

No presente estudo, valores de K menores que 7 produzem uma única topologia número de passos igual 357, para diferentes valores de *fit*. Valores de K igual a 7, ou maior, produzem uma única topologia (Tabela 3). Uma vez atingindo o menor número de passos, a topologia resultante é uma das hipóteses encontradas inicialmente nas 8 árvores mais parcimoniosas. A repesagem tanto com índice de retenção rescalonado, quanto com índice de consistência e índice de retenção, apresentou a mesma topologia da árvore com pesagem implícita e menor número de passos, sendo esta a árvore escolhida como hipótese de relações de parentesco em *Eurytellina* representado aqui pela Fig. 24. A diferença entre a topologia com K menor que 7 e K igual ou maior que 7 é relativo a posição de *E. lineata*, *E. guildingii* e sobre a posição de *E. rubescens* e *E. punicea*. (Fig. 25).

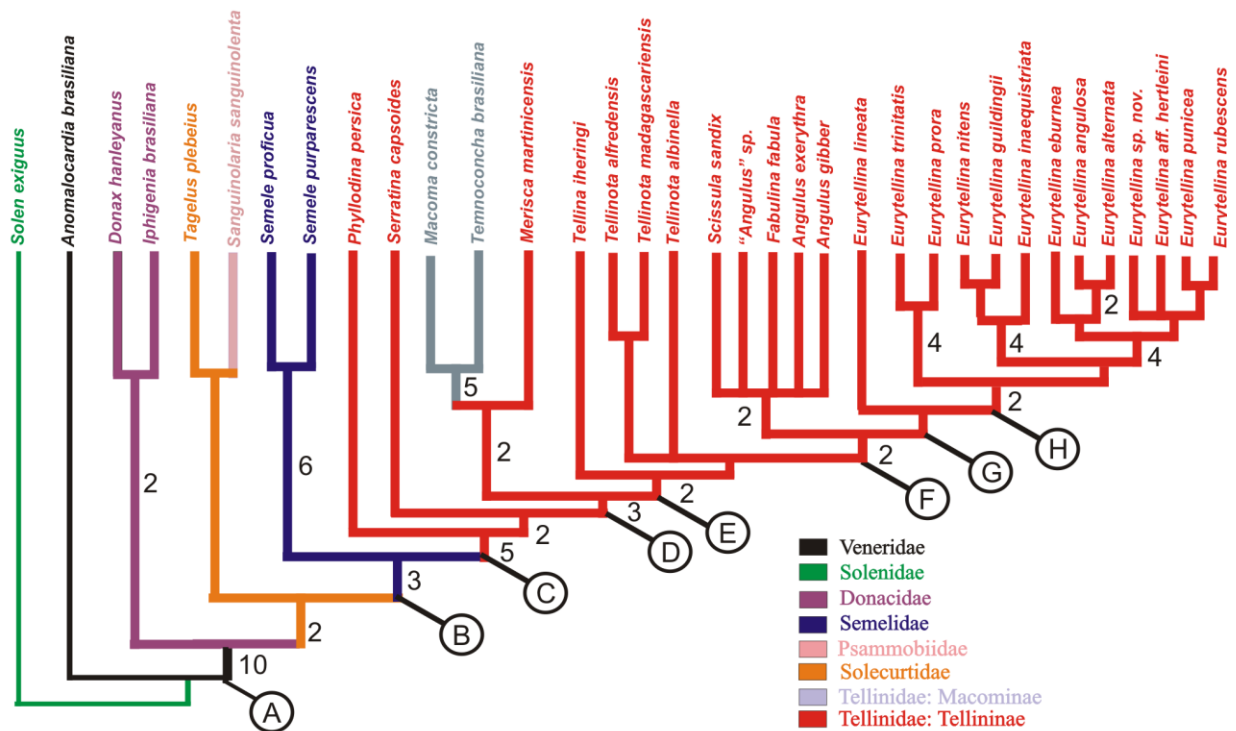


Figura 23: Árvore de consenso estrito das 8 árvores mais parcimoniosas. Letras indicam o nome dos clados discutidos no texto. Números representam o índice de Bremer. Clados sem números indica Índice de Bremer igual a 1.

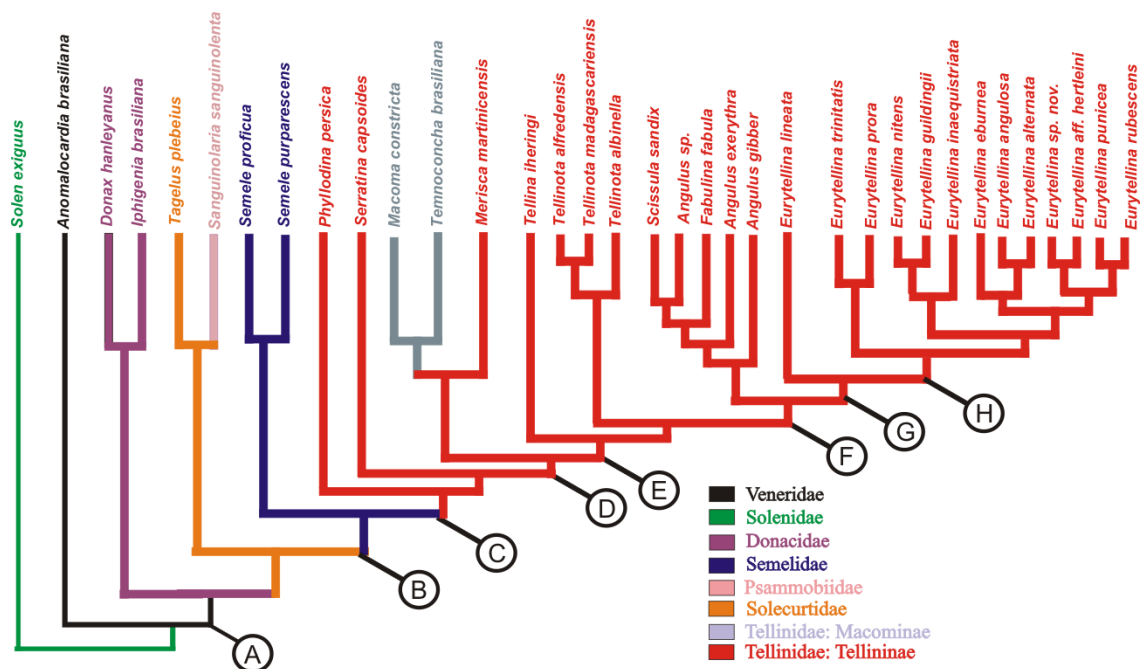


Figura 24: Topologia utilizada no presente estudo, obtidas por repesagem.

Tabela 3: variação do número de passos de diferentes árvores

K	<i>fit</i>	Número de passos
1	49,61	357
2	38,23	357
3	31,45	357
4	27,77	357
5	23,37	357
6	20,77	357
7	18,69	354
8	17,01	354
9	15,93	354
10	14,39	354
20	8,19	354
40	4,41	354

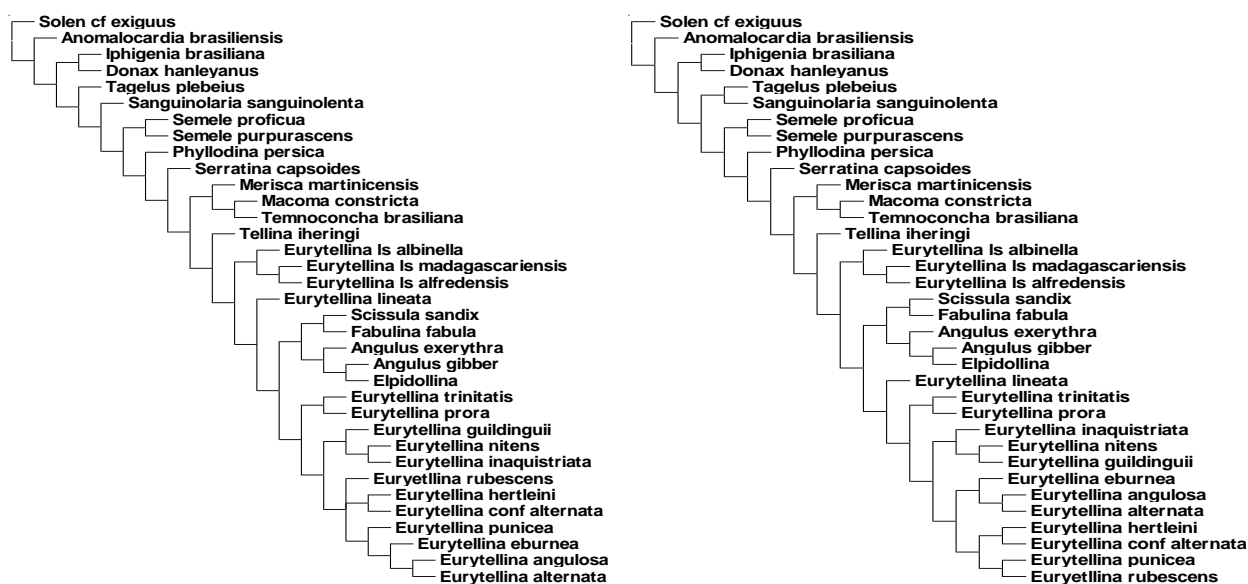
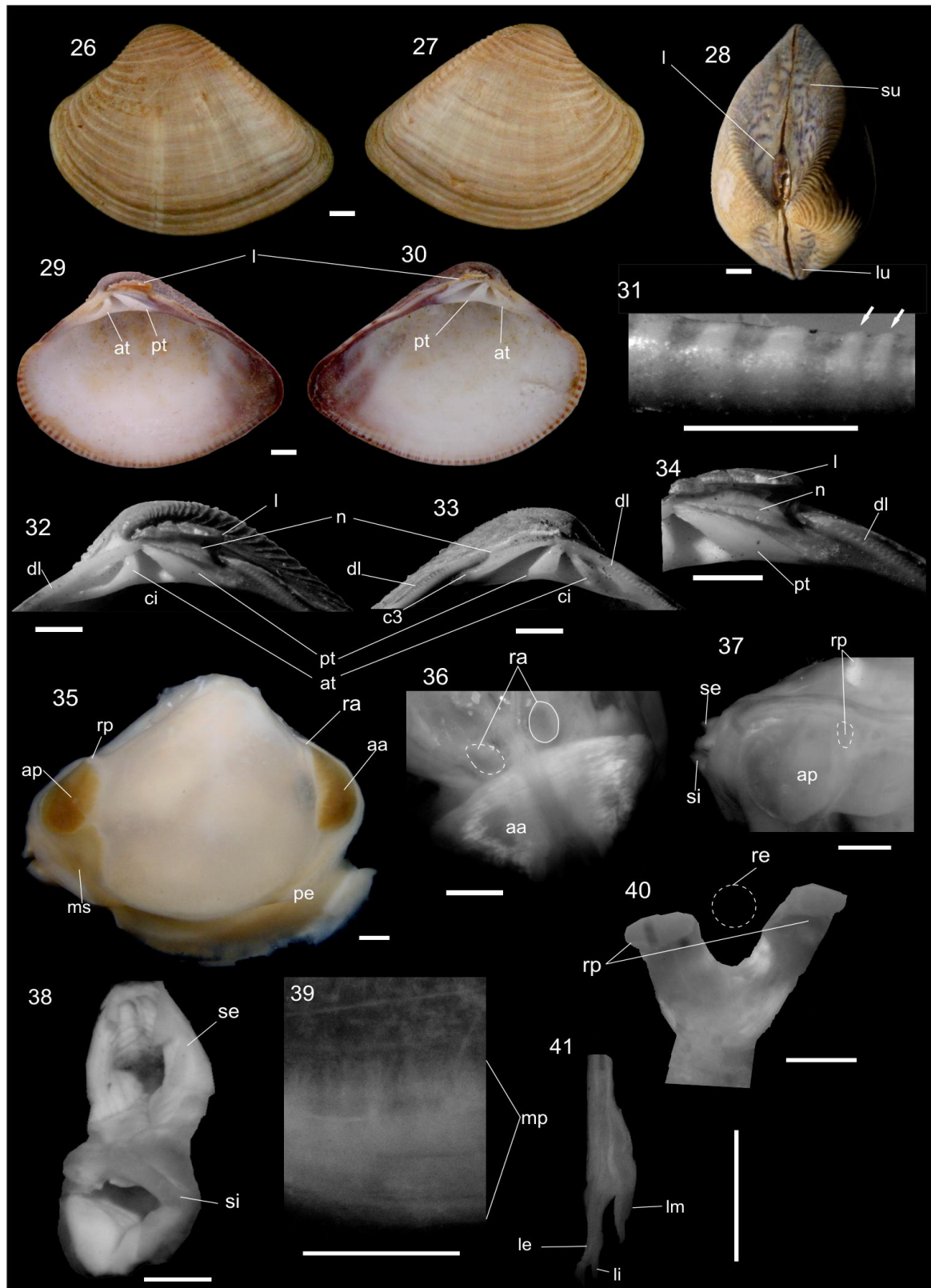


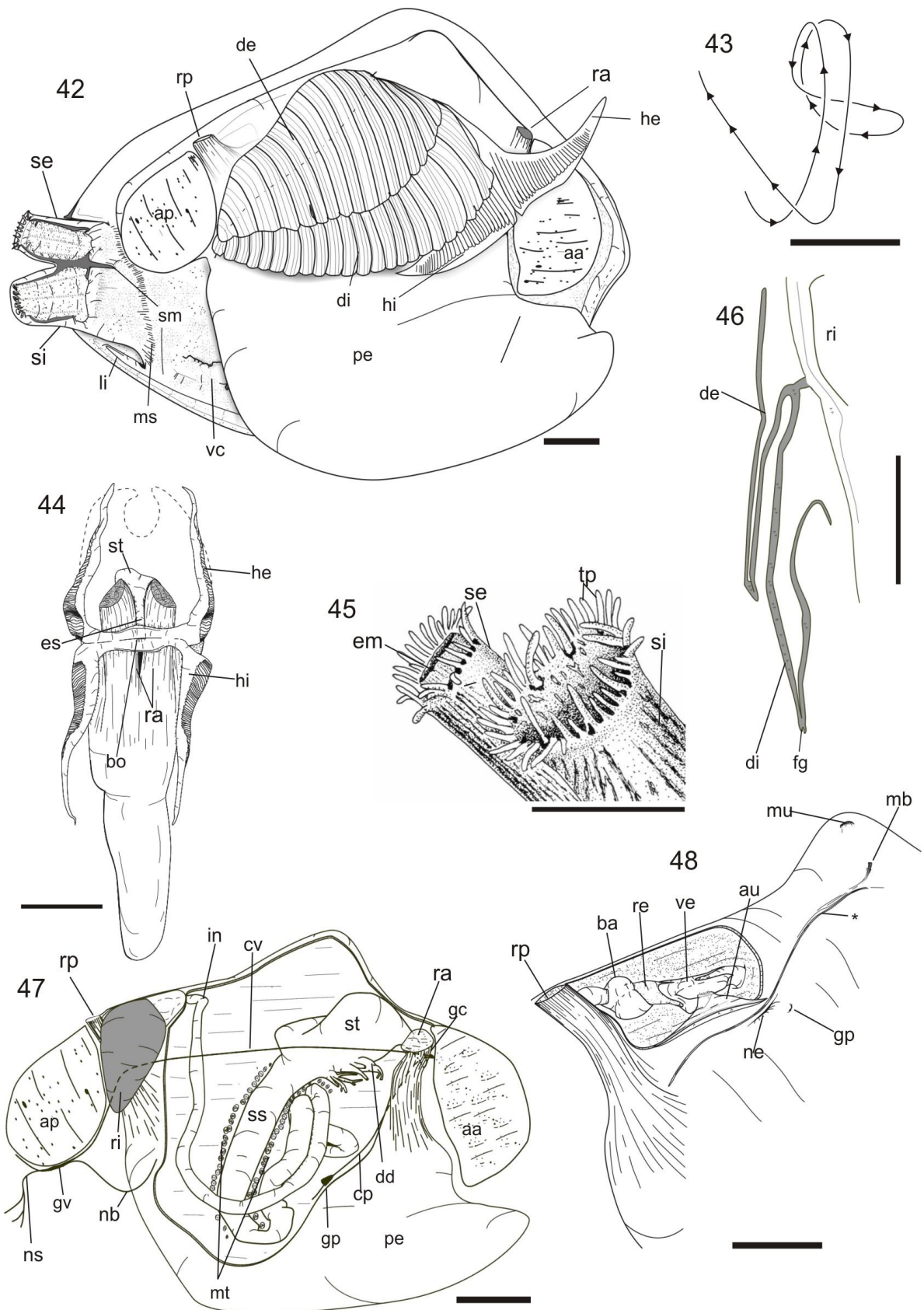
Figura 25 Esquerda, topologia resultante da pesagem implícita com K menor que 7 (357 passos). Direita, topologia resultante da pesagem implícita com K maior ou igual a 7 (354 passos).

A repesagem sucessiva formou topologias diferentes daquelas encontradas no conjunto de árvores mais parcimoniosas. Basicamente, o que se observa é que esta mudança está focada no posicionamento de *E. rubescens*. Com análise repesada com índice de consistência, *E. rubescens* está como grupo irmão de (*E. hertleini*, *E. sp. nov.*). Utilizando o índice de retenção e retenção rescalonado, *E. rubescens* aparece como grupo irmão de (*E. punicea*, (*E. alternata*, *E. eburnea*)), (*E. hertleini*, *E. sp. nov.*). Parte desta incongruência entre as análises com parcimônia estrita e repesagem *a posteriori* pode ser devido a presença de caracteres não visualizados em *E. rubescens*, indicados como *missing data* na

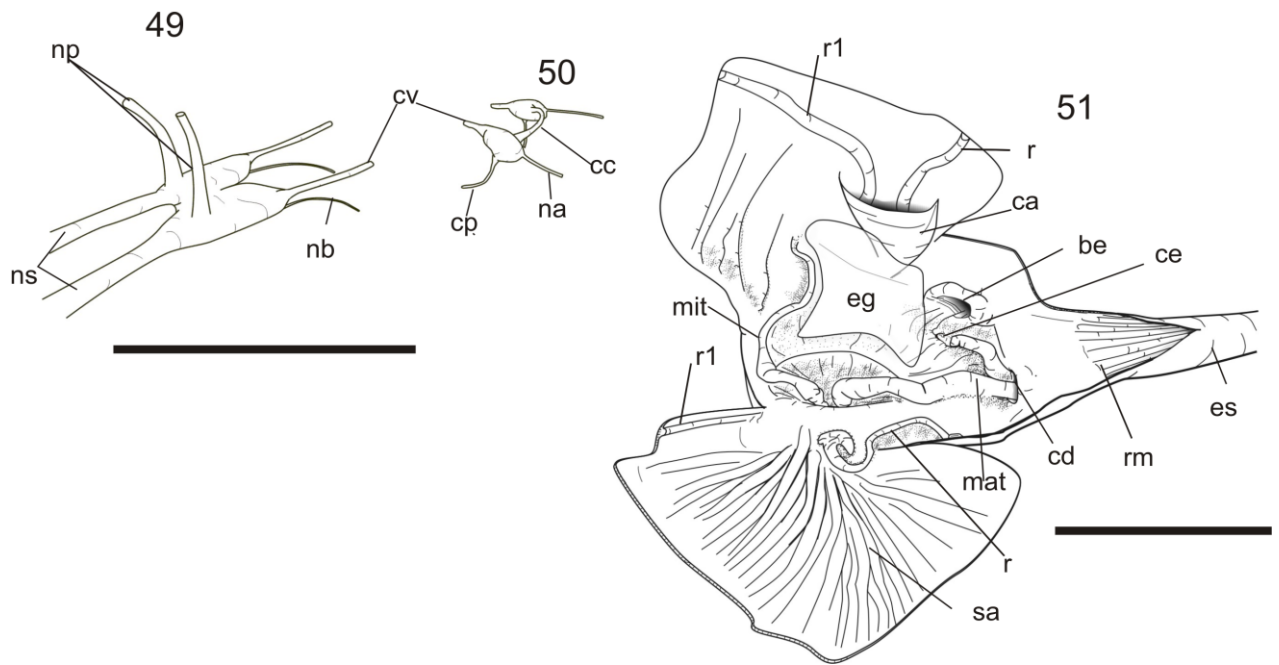
matriz, que aumenta a chance de se produzir resultados espúrios na análise, devido, em parte, as estratégias de otimização de caracteres ambíguos principais nos programas de filogenia (Kearney e Clark, 2003). Por não fazerem parte do conjunto inicial de árvores mais parcimoniosas - e, portanto, incongruente com a análise de parcimônia estrita - estas topologias foram excluídas.



**Figuras 26-41** (*Anomalocardia brasiliana*, MZSP 6386): 26- vista da valva esquerda; 27- vista da valva direita; 28 - vista dorsal; 29 e 30 - vista interna das valvas direita e esquerda.; 31 - detalhe da margem crenulada da valva, demonstrando duplicação das crenulações (seta branca); 32 e 33 - charneira das valvas direita e esquerda; 34 - detalhe da charneira esquerda; 35 - vista lateral do manto direito; 36 - vista dorsal da musculatura adutora anterior e retratora anterior do pé; 37 - vista da região posterior; 38 - vista interna da abertura proximal dos sifões; 39 - detalhe da margem do manto; 40 - vista posterior do par de músculos retratores posteriores do pé e representação do reto; 41 - corte transversal da margem do manto e respectivas lamelas. Escala = 3 mm.

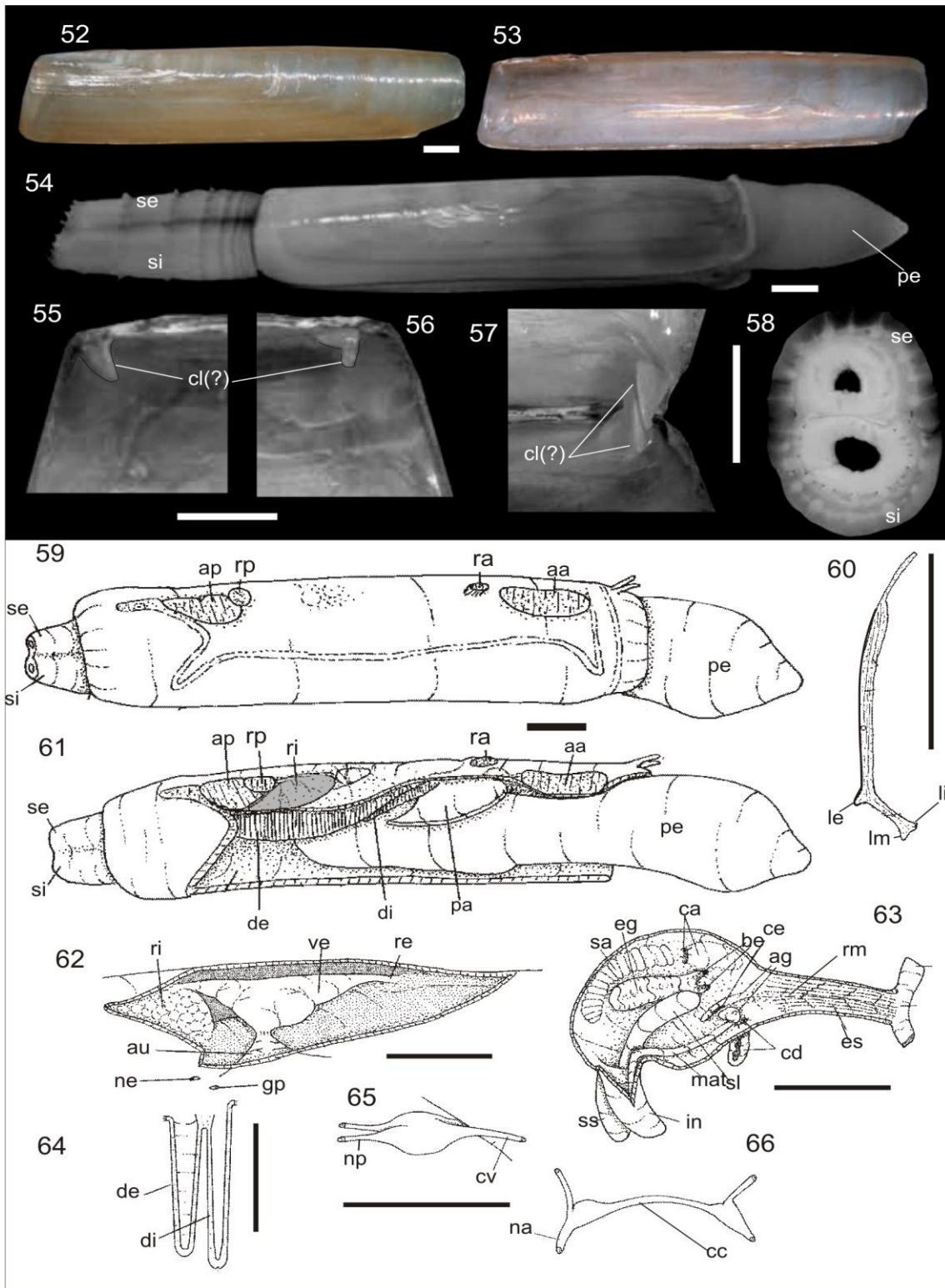


**Figuras 42-48** (*Anomalocardia brasiliana*): 42 - vista interna com manto retirado e sifão cortado longitudinalmente; 43 - padrão de circunvoluções intestinais; 44 - vista frontal, com parte superior do manto retirada (linha pontilhada); 45 - vista distal dos sifões (modificado de Narchi, 1972); 46 - esquema demonstrando corte transversal nas brânquias; 47 - saco visceral aberto demonstrando intestino e estômago; 48 - cavidade pericárdica aberta, com rim retirado. Escala = 3 mm.



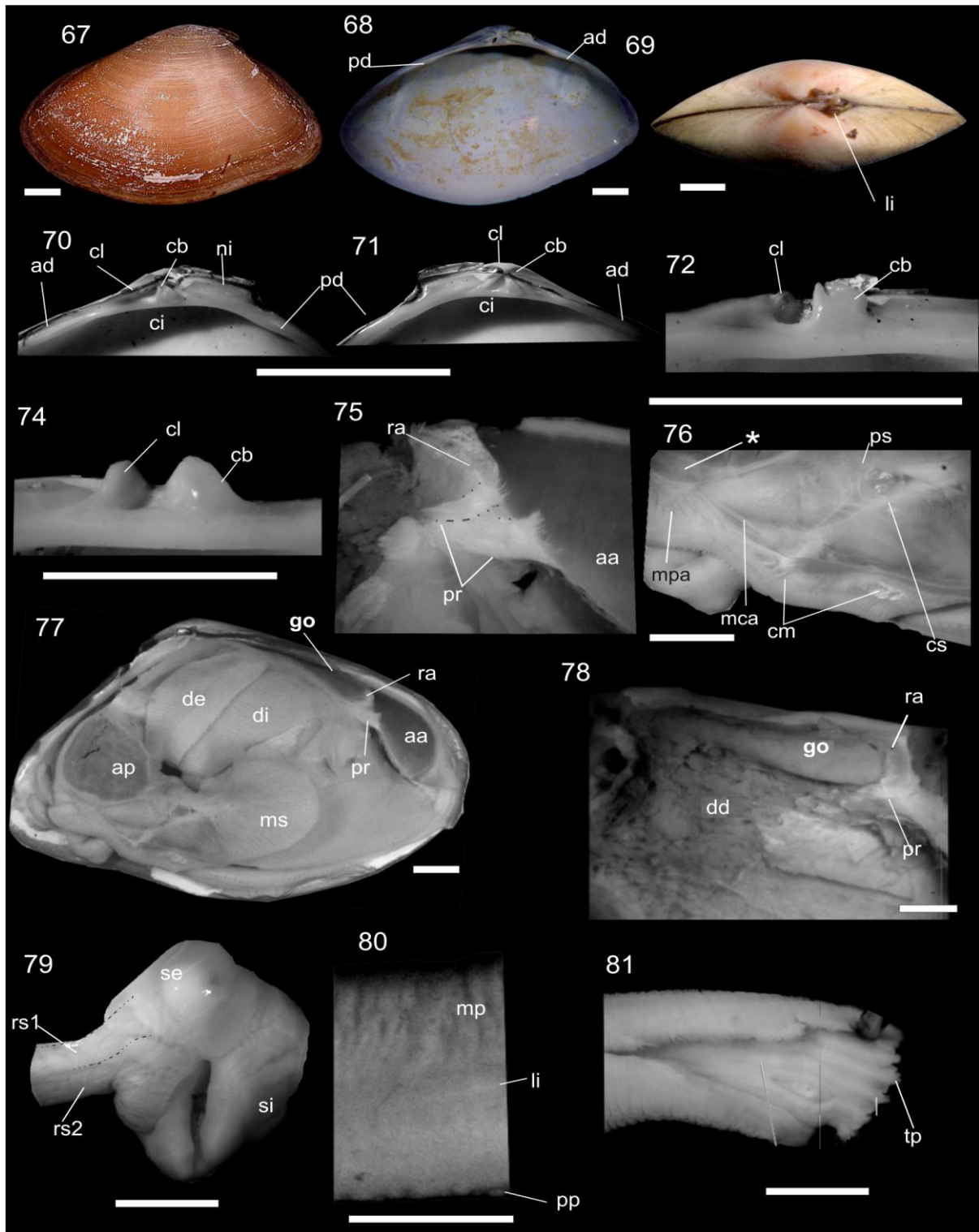
**Figuras 49-51** (*Anomalocardia brasiliana*): 49 - gânglio visceral; 50 - vista direita dos gânglios cerebrais; 51 - estômago aberto pelo lado direito. Escala = 3 mm.



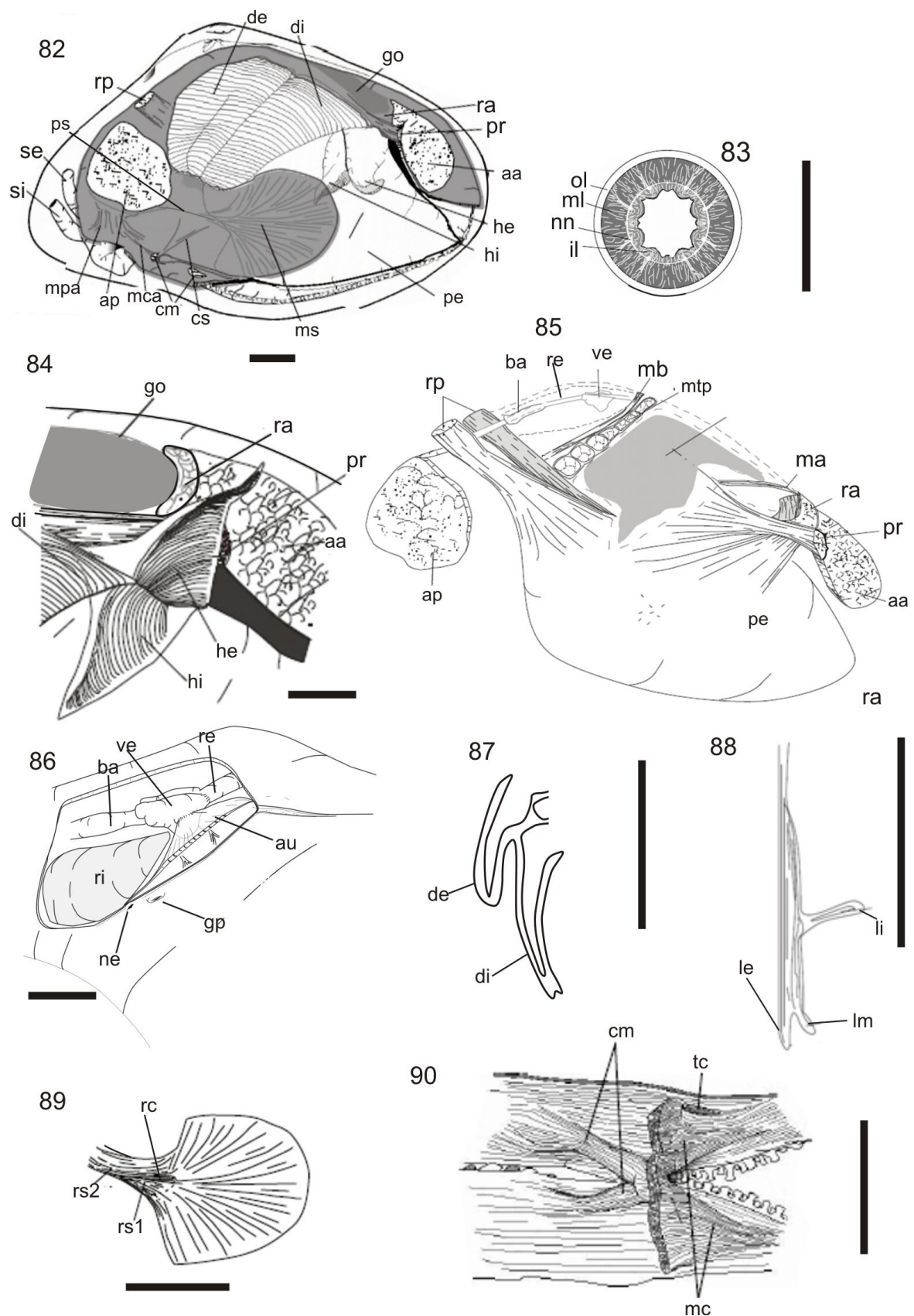


**Figuras 52-66** (*Solen cf. exiguus*, baseado em Simone, 2009) 52 - valva esquerda; 53- Valva direita; 54- vista lateral interna sem a concha; 55- detalhe do dente cardinal direito; 56 - detalhe do dente cardinal esquerdo; 57- detalhe da articulação entre os dentes cardinais; 58- vista da abertura distal dos sifões inalante e exalante; 59- vista externa do manto; 60- corte transversal do margem do manto direito; 61- vista interna do manto; 62- cavidade pericárdica aberta; 63- estômago, vista direita, longitudinalmente seccionado; 64- corte transversal da brânquia direita; 65- vista direita do gânglio visceral; 66- vista frontal do par de gânglios cerebrais. Escala = 5 mm.

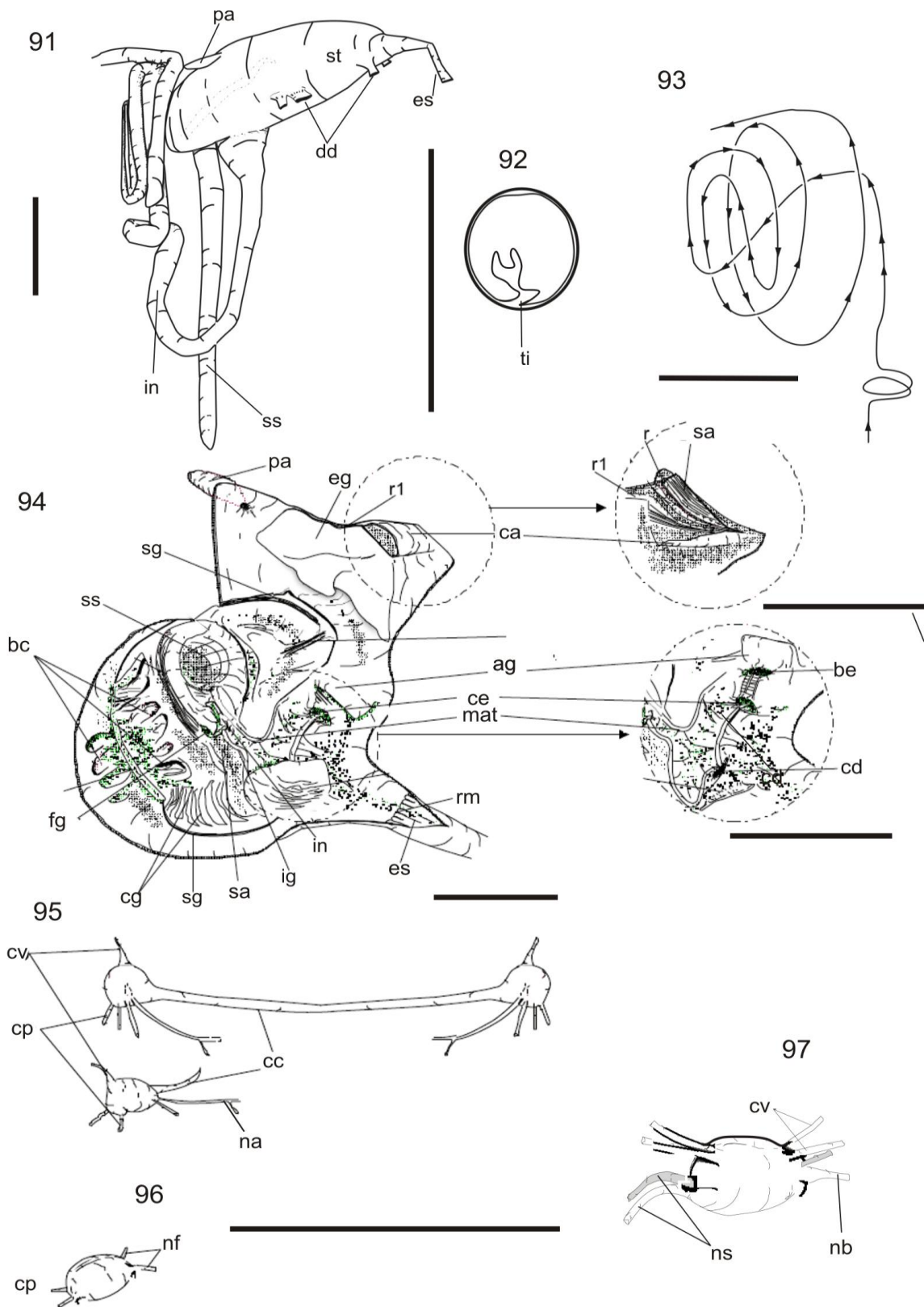




**Figuras 67-81** (*Iphigenia brasiliana*, MZSP 98737, exceto Fig. 69): 67 - valva esquerda; 68 - Valva direita; 69 (MZSP 98737) - vista dorsal; 70- detalhe da charneira direita; 71- detalhe da charneira esquerda; 72- detalhe da dentição cardinal direita.; 74-. detalhe da dentição cardinal esquerda; 75 - detalhe do músculo retrator anterior do pé; 76- detalhe da região posterior; 77- vista com parte anterior do manto seccionado; 78-detalhe da massa visceral aberta, demonstrando gônadas e divertículos digestivos; 79- vista da abertura proximal dos sifões; 80- detalhe da região da borda do manto demonstrando musculatura palial 81- abertura distal do sifão inalante parcialmente seccionado. Escala = 10 mm.

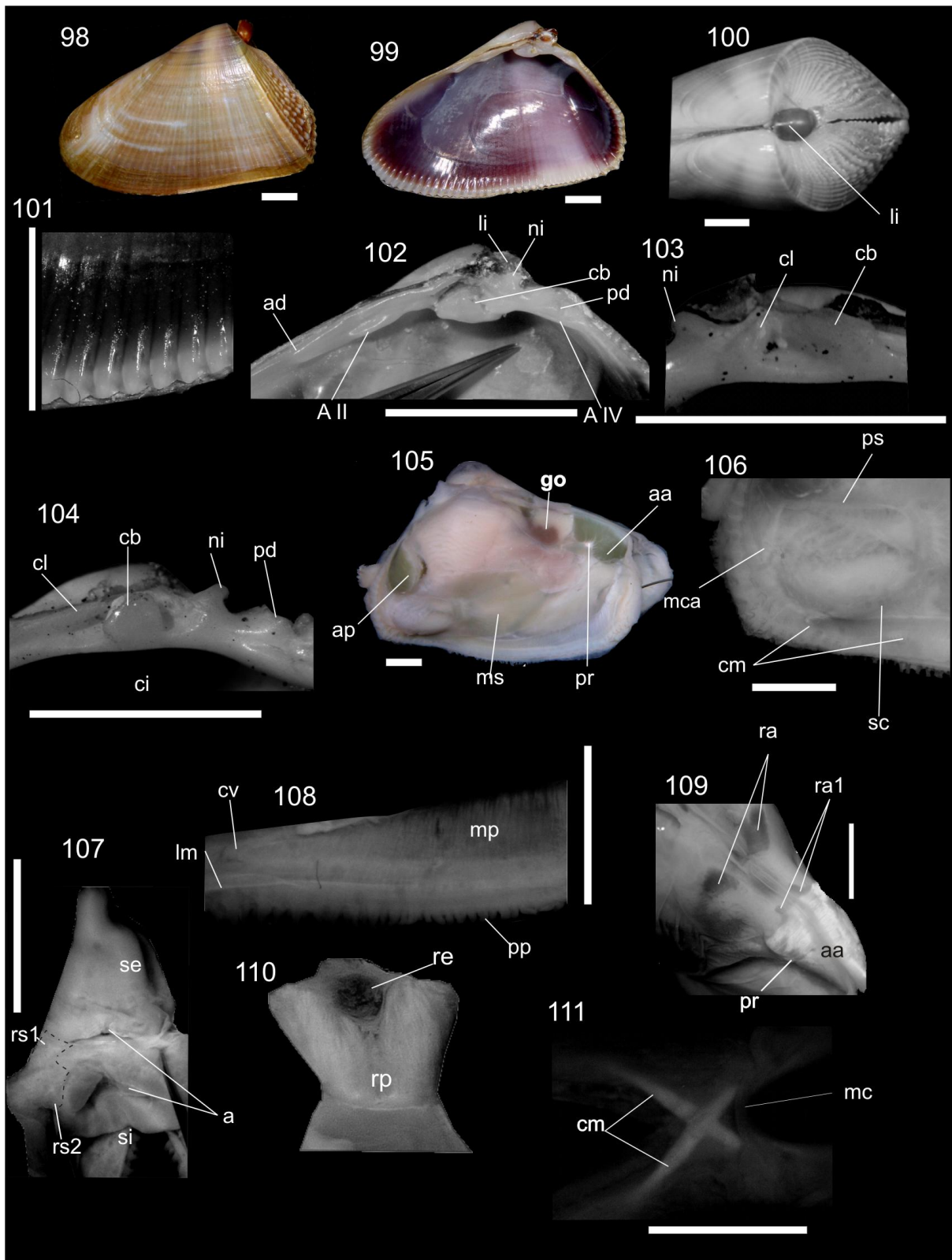


**Figuras 82-90** (*Iphigenia brasiliiana*): 82- vista direita; 83- corte transversal do sifão exalante; 84- detalhe da parte anterior, demonstrando inserção da demibrânquia interna no palpo; 85- vista interna, demonstrando as principais musculaturas; 86- Cavidade pericárdica aberta; 87- corte transversal da brânquia direita; 88- corte transversal da borda do manto direito; 89- musculatura sifonal direita; 90- vista dorsal do músculo cruciforme com membrana sifonal seccionado. Escala: 10 mm.

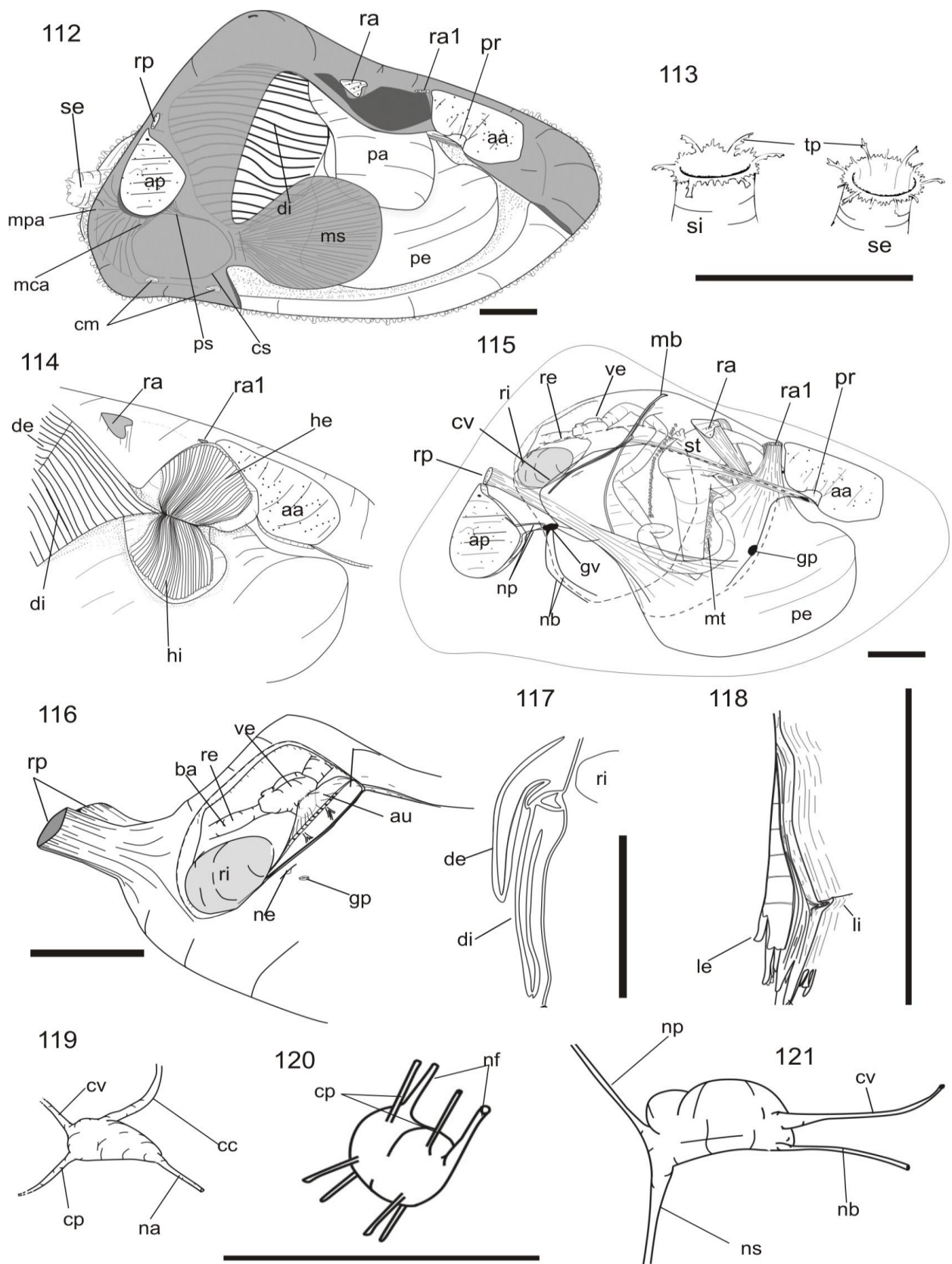


**Figuras 91-97** (*Iphigenia brasiliana*): 91- estômago, saco do estilete e intestino; 92- corte transversal do intestino; 93- padrão de alças do intestino; 94- vista interna do estômago em corte transversal e detalhes do capuz dorsal e aberturas dos cecos gástricos; 95- vista frontal do par de gânglio cerebral e vista lateral direita; 96- vista lateral do gânglio pedioso; 97- vista direita do gânglio visceral. Escala = 10 mm.

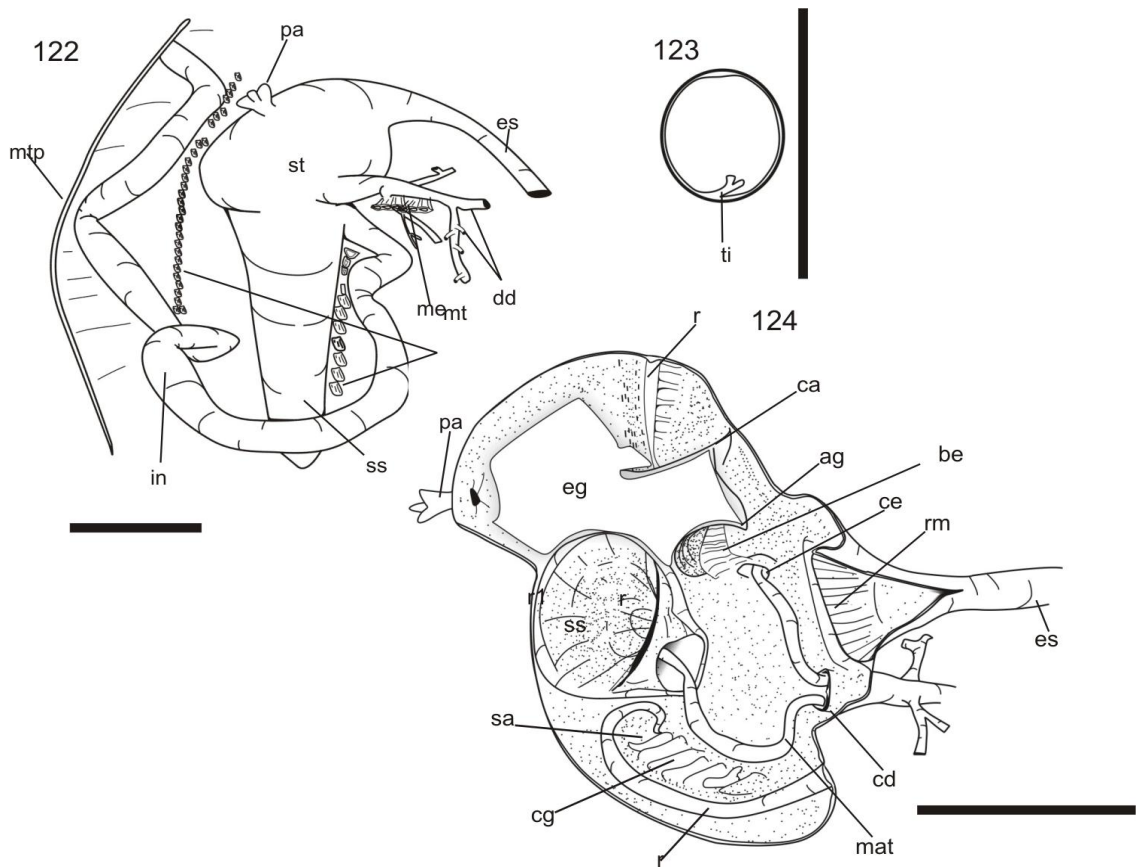




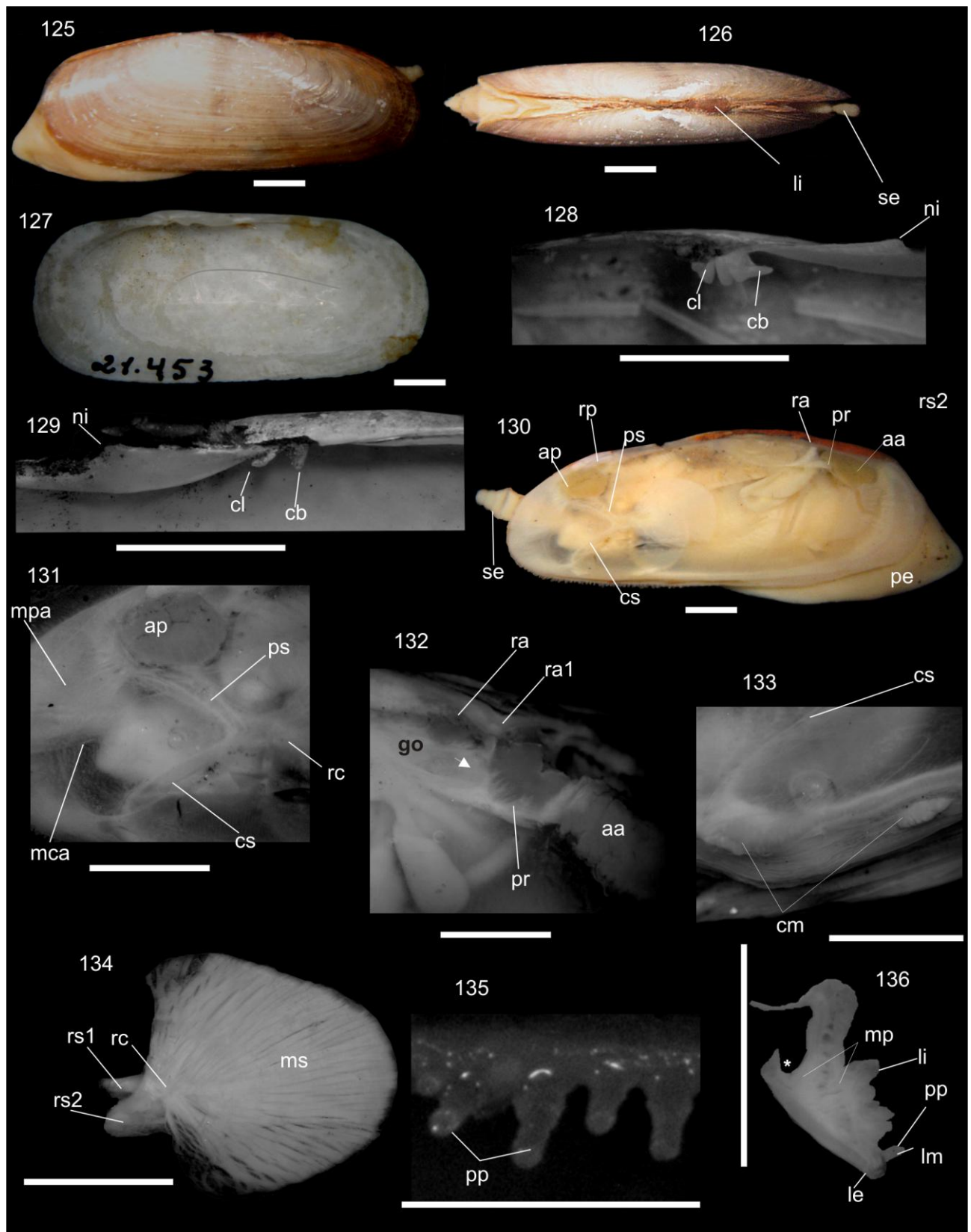
**Figuras 98-111** (*Donax hanleyanus*, MZSP 47231): 98- valva esquerda; 99- Valva direita; 100- vista dorsal; 101- detalhe da crenulação; 102- detalhe da charneira esquerda; 103-dentição cardinal esquerda; 104-dentição cardinal direita; 105- vista lateral do manto direito; 106- detalhe da região posterior; 107- vista da abertura proximal dos sifões; 108-detalhe da musculatura palial; 109- vista dorsal da região anterior, demonstrando o par de músculos retratores maior (ra) e menor (ra1); 110-par de músculos retratores posteriores, com passagem do reto assinalada (linha tracejada); 111-vista dorsal do músculo cruciforme com membrana sifonal parcialmente seccionada. Escala = 6 mm.



**Figuras 112-121 (*Donax hanleyanus*):** 112- vista direita com manto parcialmente seccionado; 113- abertura distal dos sifões inalante e exalante (baseado em Narchi, 1978); 114- detalhe da parte anterior, demonstrando inserção da demibrânquia interna no palp; 115- topologia interna da musculatura, trato digestivo e gânglios nervosos; 116- cavidade pericárdica aberta; 117- corte transversal da brânquia direita; 118- corte transversal da borda do manto direito; 119- gânglio cerebral direito; 120- gânglio pedioso; 121- gânglio visceral. Escala= 6mm.

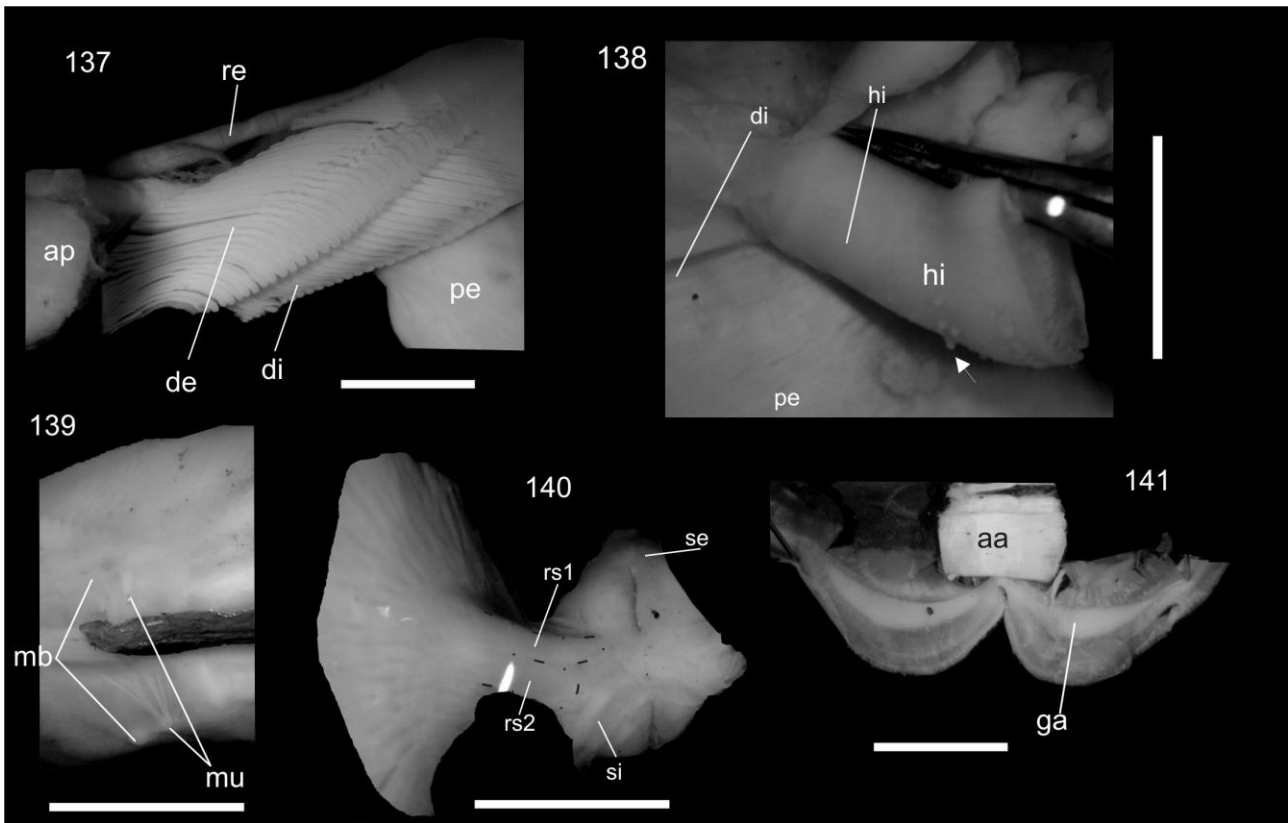


**Figuras 122-124** (*Donax hanleyanus*): 122- estômago, saco do estilete, musculatura transversal e intestino; 123- corte transversal do intestino; 124- vista interna do estômago em corte transversal. Escala=6 mm.



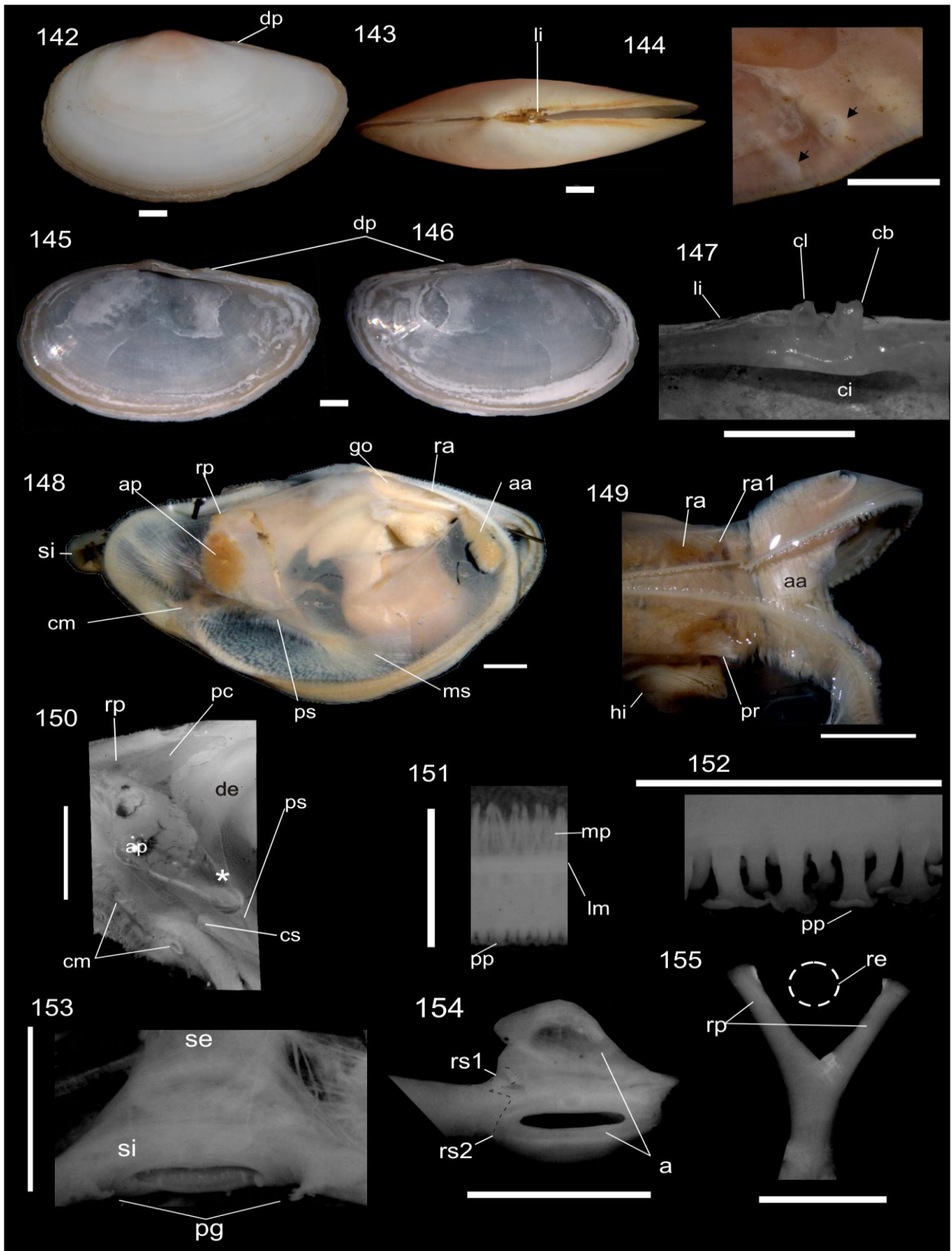
**Figuras 125- 136** (*Tagelus plebeius*, MZSP 60793): 125- vista esquerda; 126- vista dorsal; 127- valva direita; 128- detalhe da charneira direita; 129- detalhe da charneira esquerda; 130- detalhe da parte posterior; 131- detalhe da parte anterior; 132- detalhe da inserção direita do músculo cruciforme; 133- musculatura sifonal; 134- detalhe das papilas da borda do manto; 135- corte transversal da borda do manto direito. Escala = 10 mm.





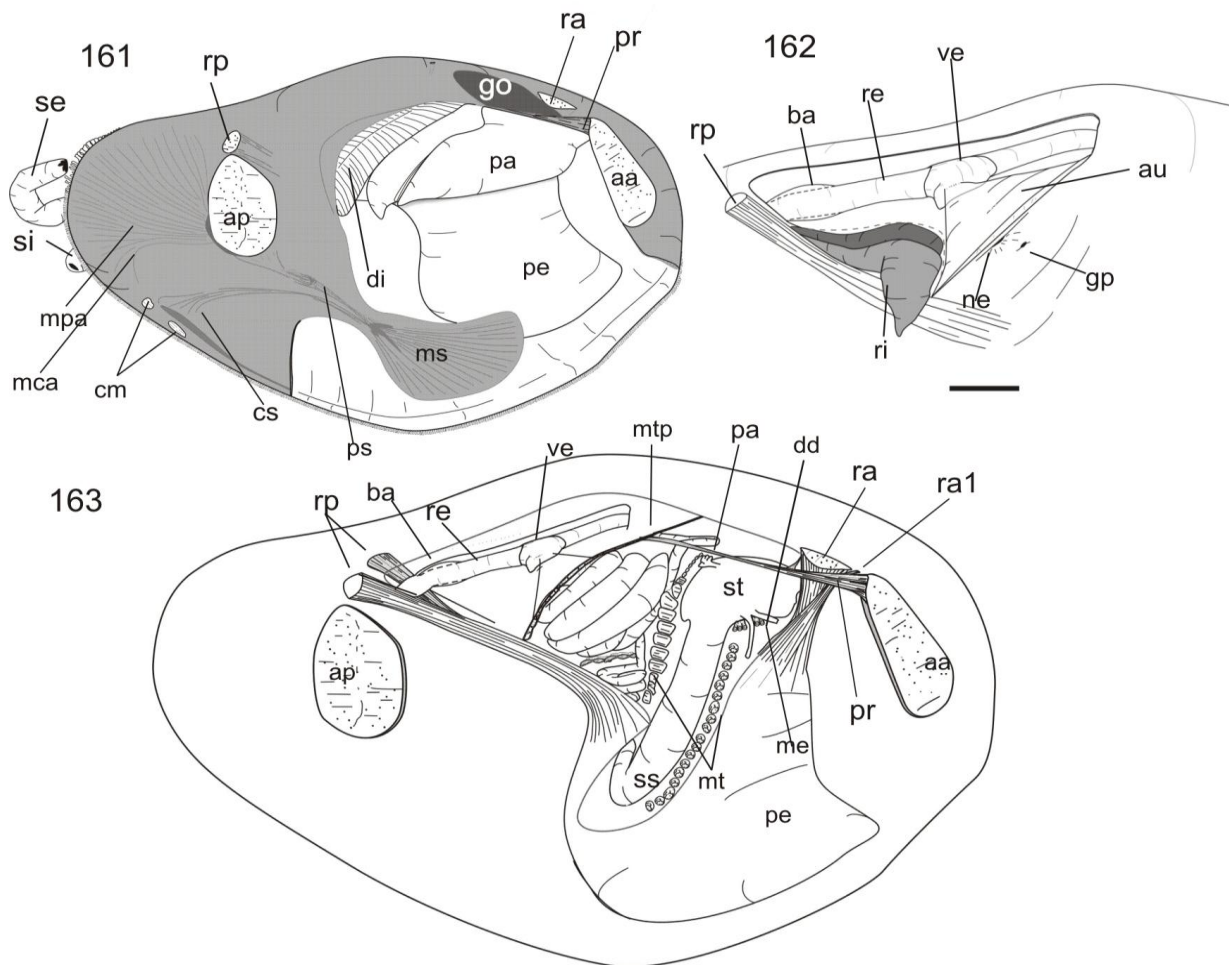
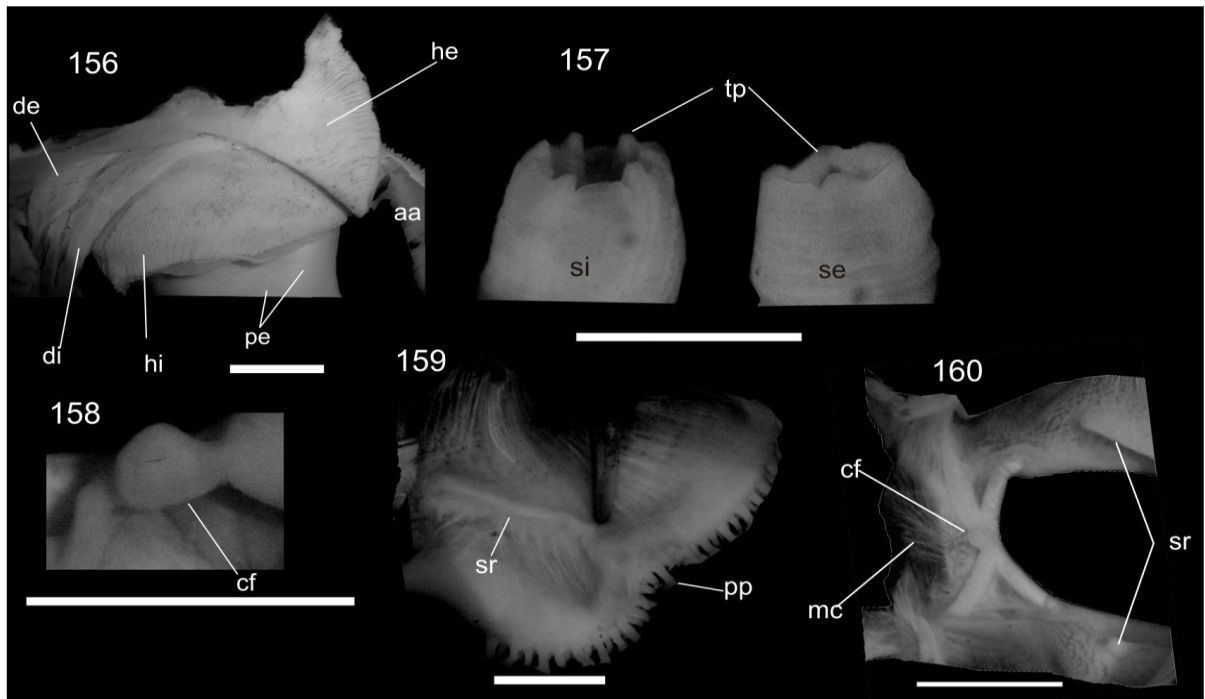
**Figuras 137- 141** (*Tagelus plebeius*, MZSP 60793): 137- pericárdio e brânquias, vista direita; 138- vista da superfície do hemipalpo interno direito demonstrando papilas (seta); 139- vista dorsal do músculo cruciforme com membrana sifonal parcialmente seccionado; 140- vista dorsal da parte umbonal demonstrando músculo umbonal (mu) e músculo branquial (mb); 141- vista da abertura proximal dos sifões; 142- vista ventral da parte anterior, internamente ao manto, demonstrando as glândulas paliais (ga). Escala = 10 mm.





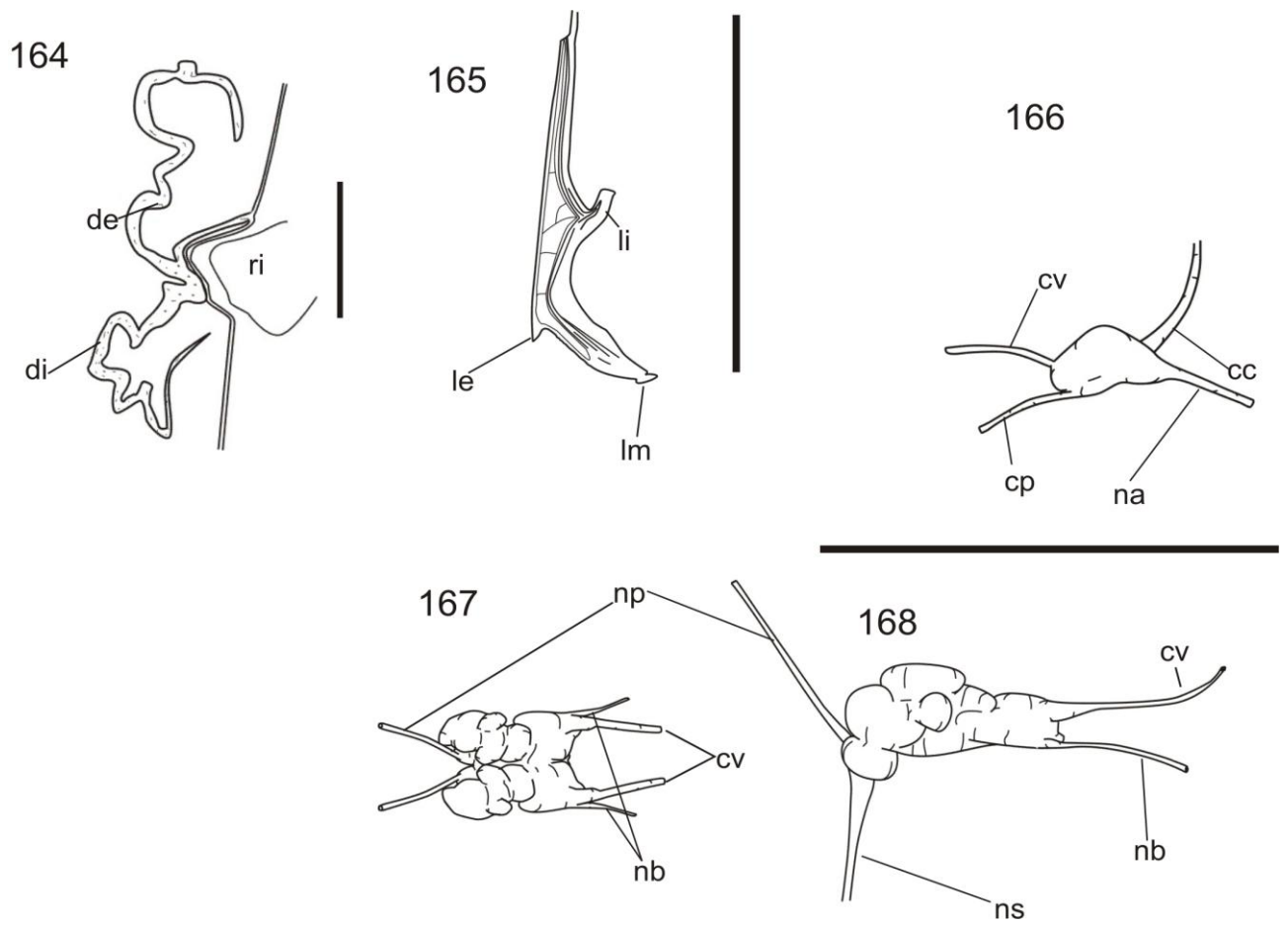
**Figuras 142-155** (*Sanguinolaria sanguinolenta*, MZSP 82740): 142- vista externa da valva esquerda; 143- vista dorsal; 144- detalhe da margem interna da valva direita demonstrando a cicatriz da musculatura cruciforme; 145- valva direita; 146- valva esquerda; 147- denteição cardinal esquerda; 148- vista lateral esquerda do manto; 149- vista dorsal, demonstrando o par de músculos retratores; 150- detalhe da região posterior, demonstrando área de inserção do músculo sifonal dorsal (asterisco); 151- musculatura palial; 152- detalhe das papilas; 153- vista da abertura proximal dos sífões, demonstrando o órgão sifonal (**pg**); 154- abertura proximal dos sífões, sem a membrana sifonal; 155- par de músculos retratores, com

passagem do reto assinalado (tracejado). Escala 15 mm.



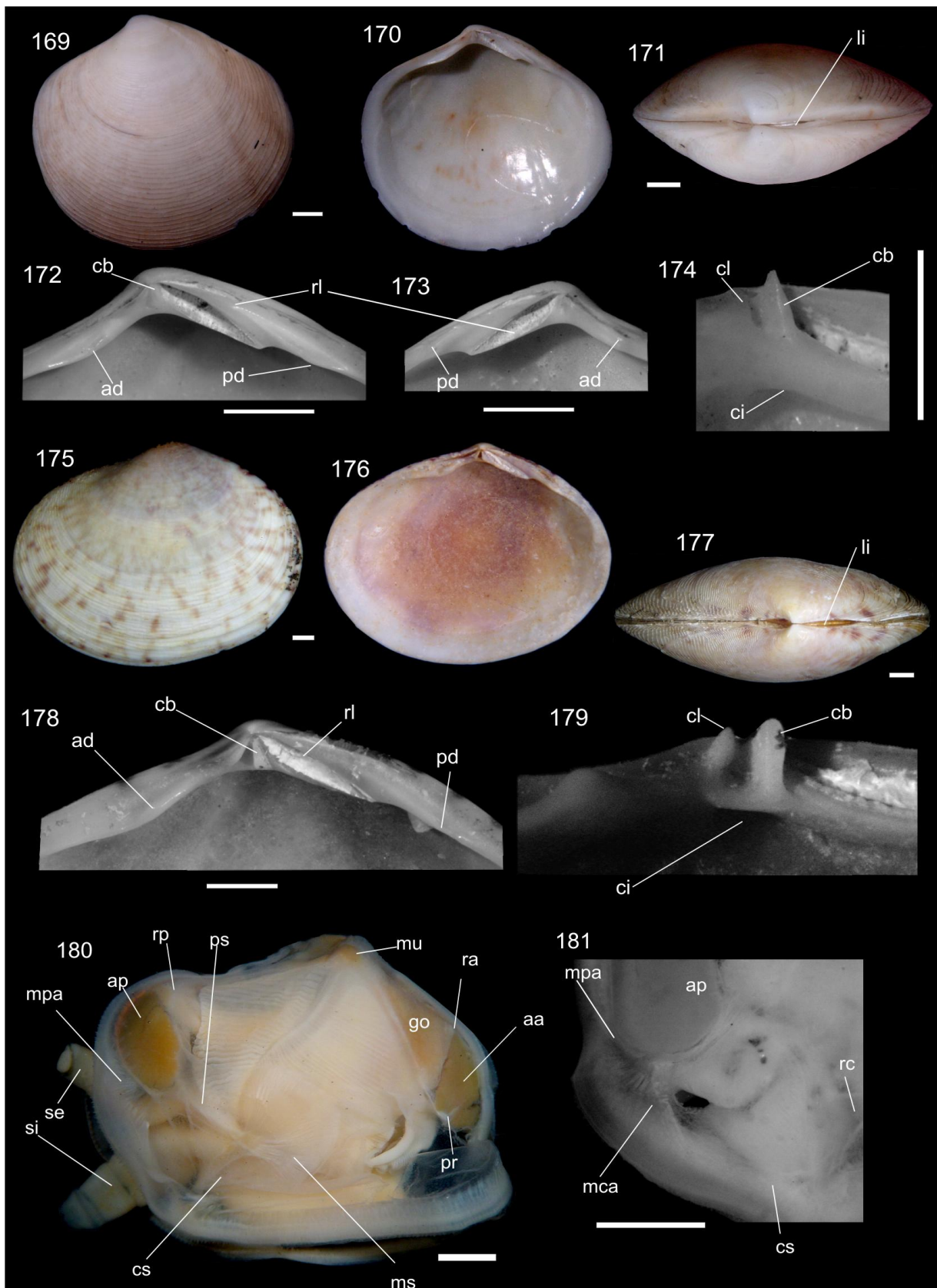
**Figuras 156-163** (*Sanguinolaria sanguinolenta*, MZSP 21513): 156- detalhe da parte anterior, demonstrando inserção da demibrânquia interna no palp; 157- detalhe dos tentáculos do sifão inalante e sifão exalante; 158- processo dorsal ao músculo cruciforme (cf); 159- vista interna da região do manto posterior esquerdo, demonstrando a crista palial (sr); 160- vista dorsal da região posterior interna do manto demonstrando músculo cruciforme, membrana sifonal e o processo dorsal ao músculo cruciforme; 161- vista lateral, com manto anterior seccionado; 162- cavidade pericárdica aberta; 163- topologia interna da

muscolatura interna e sistema digestivo. Escala = 15 mm.

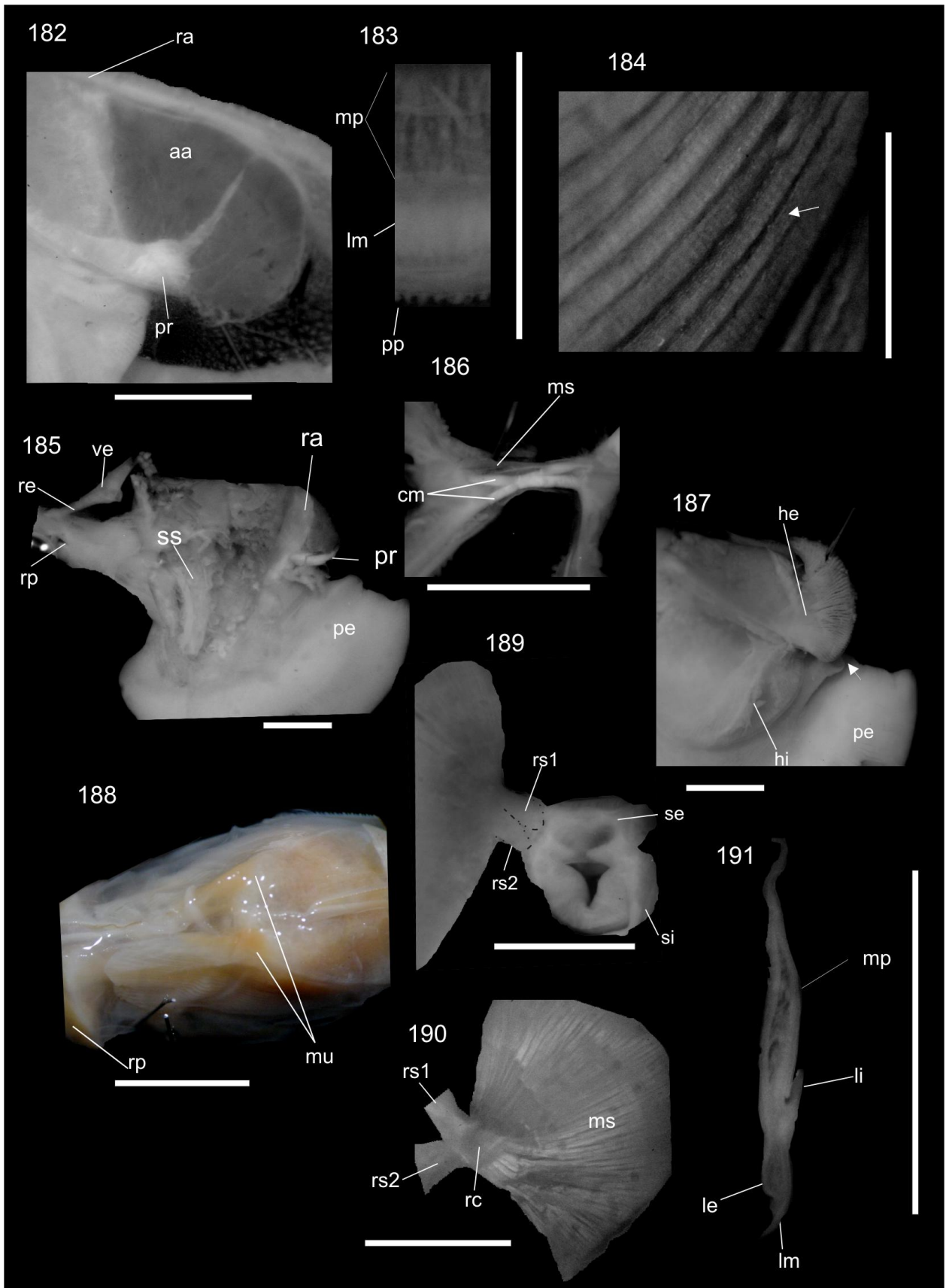


**Figuras 164-168** (*Sanguinolaria sanguinolenta*): 164- corte transversal da brânquia; 165- corte transversal do margem do manto direito, demonstrando as lamelas; 166- gânglio cerebral direito; 167- gânglio visceral, vista dorsal; 168- gânglio visceral, vista lateral direita Escala = 15 mm.

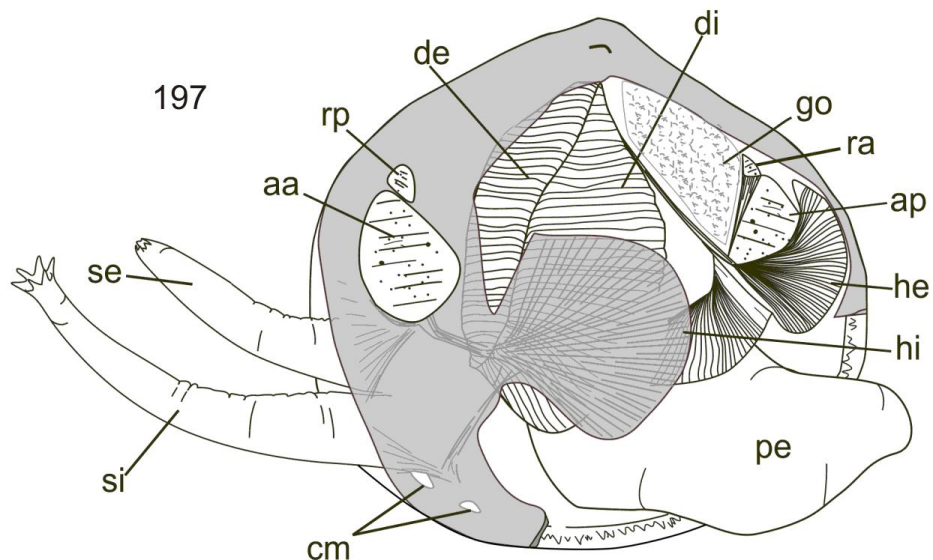
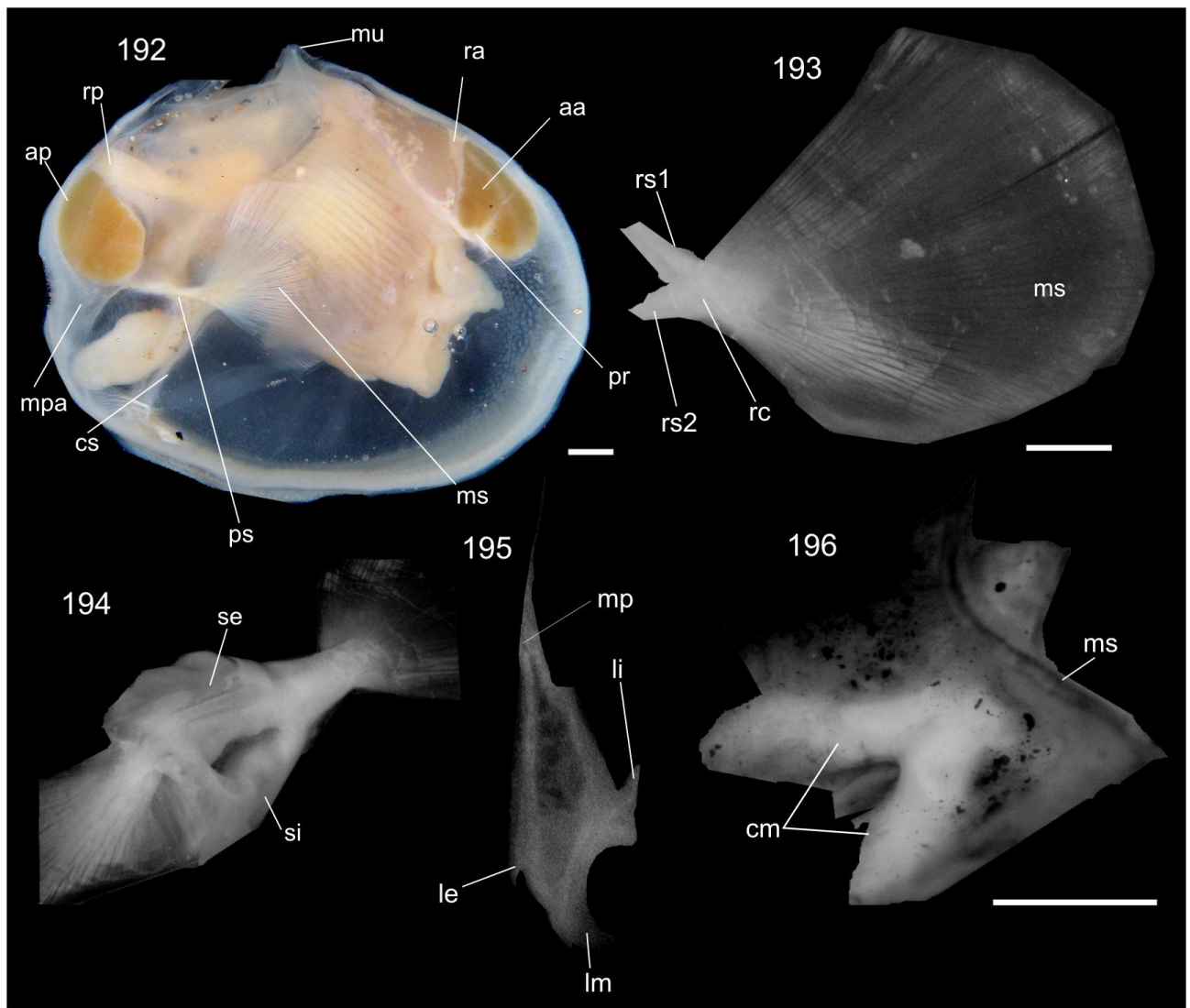




**Figuras** 169-181 (*Semele proficua* MZSP 59729: Figs. 169-174; 180-181; *S. purpurascens* MZSP 82569: Figs. 175-179) 169- valva esquerda; 170- valva direita; 171- vista dorsal; 172- charneira direita; 173- charneira esquerda; 174- detalhe da denteção cardinal direita; 175- valva esquerda; 176- valva direita; 177- vista dorsal; 178- charneira direita; 179- detalhe da denteção cardinal direita; 180- vista do manto direito; 181- detalhe da região posterior. Escala = 7 mm.

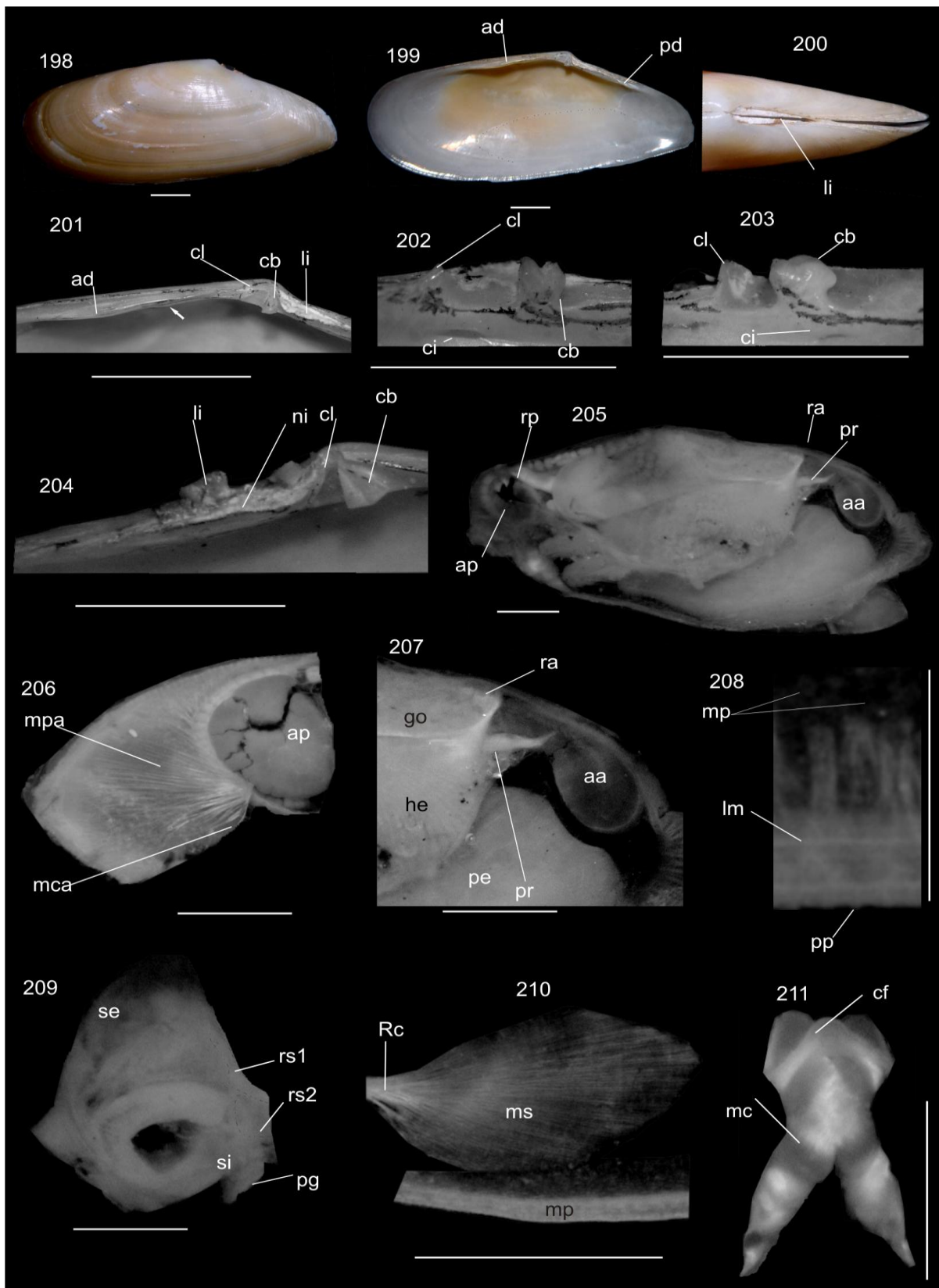


**Figuras 182-191** (*Semele proficua*, MZSP 59729) 182- detalhe do músculo adutor anterior; 183- borda do manto; 184- detalhe da ornamentação na superfície da valva direita; 185- cavidade visceral aberta; 186- músculo cruciforme; 187- palpo direito; 188- vista dorsal do manto; 189- vista da abertura proximal dos sífoes; 190- musculatura sífonal; 191- corte transversal da borda do manto. Escala = 7 mm.

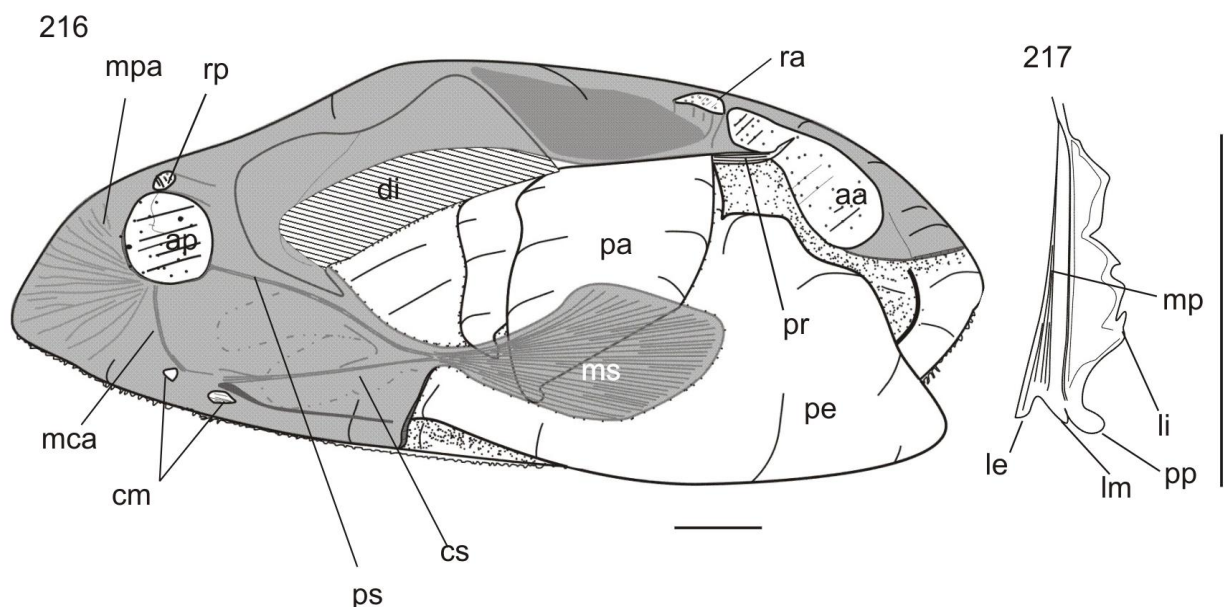
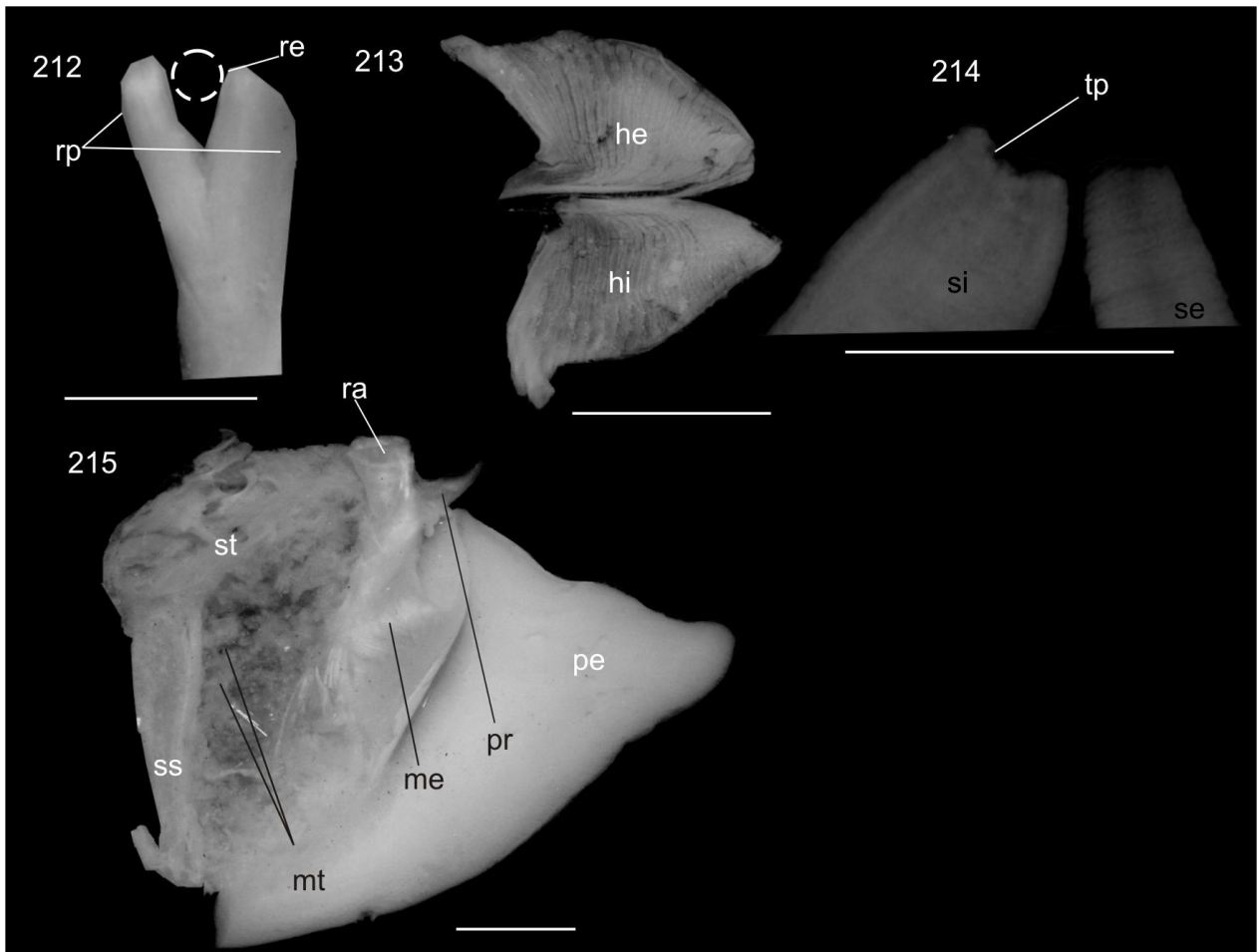


**Figuras 192-197** (*S. purpurascens*: Figs. 192-196; *S. proficua*: Fig. 197) 192- vista interna do manto direito; musculatura sifonal; 193- detalhe da ornamentação na superfície da valva direita; 194- vista da abertura proximal dos sifões; 195- corte transversal da borda do manto; 196- vista dorsal do músculo cruciforme com membrana sifonal parcialmente seccionada; 197- vista interna com manto direito parcialmente seccionado (baseado parcialmente em Domaneschi, 2004). Escala = 7 mm.

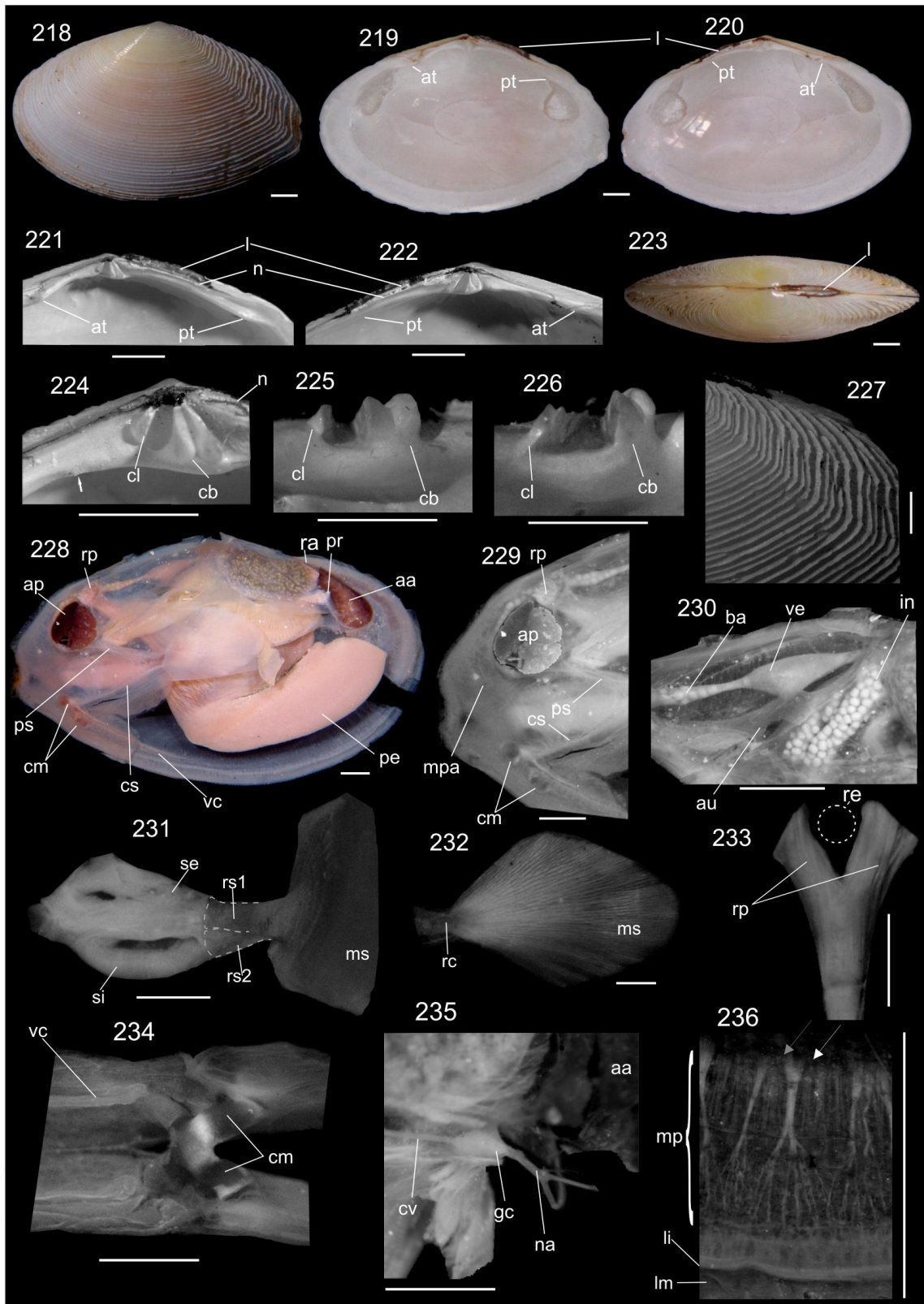




**Figuras** 198-211(*Tellina iheringi*, MZSP 21590): 198- valva esquerda, vista externa; 199- valva direita; 200- vista dorsal; 201- detalhe da charneira na valva direita; 202- detalhe dos dentes cardinais na valva direita; 203- detalhe da denticção cardinal; 204- detalhe da charneira na valva esquerda; 205- vista do manto direito; 206- detalhe posterior; 207- detalhe da região anterior; 208- musculatura palial; 209- vista da abertura proximal dos sifões 210- musculatura sifonal; 211- vista dorsal do músculo cruciforme com membrana sifonal parcialmente seccionada. Escala = 5 mm.

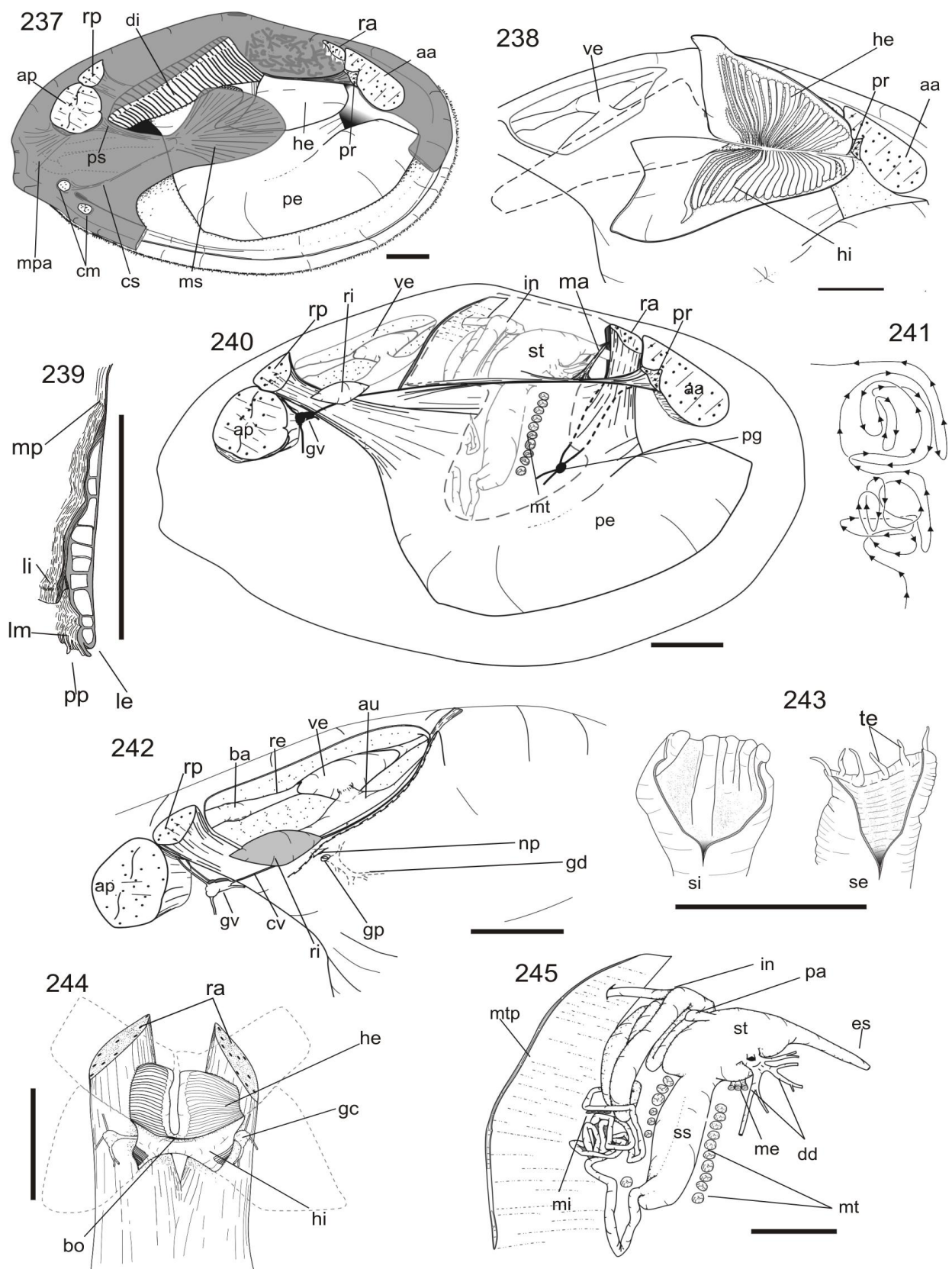


**Figuras 212-217** (*Tellina iheringi*, MZSP 21590): 212- par de músculos retratores posteriores, com passagem do reto assinalado (tracejado); 213- inserção da demibrânquia interna no palpo; 214- detalhe da região distal dos sífoes inalante e exalante; 215- detalhe da massa visceral aberta, demonstrando musculatura transversal, estômago e saco do estilete; 216- vista direita com manto parcialmente seccionado. 217- corte transversal da borda do manto.

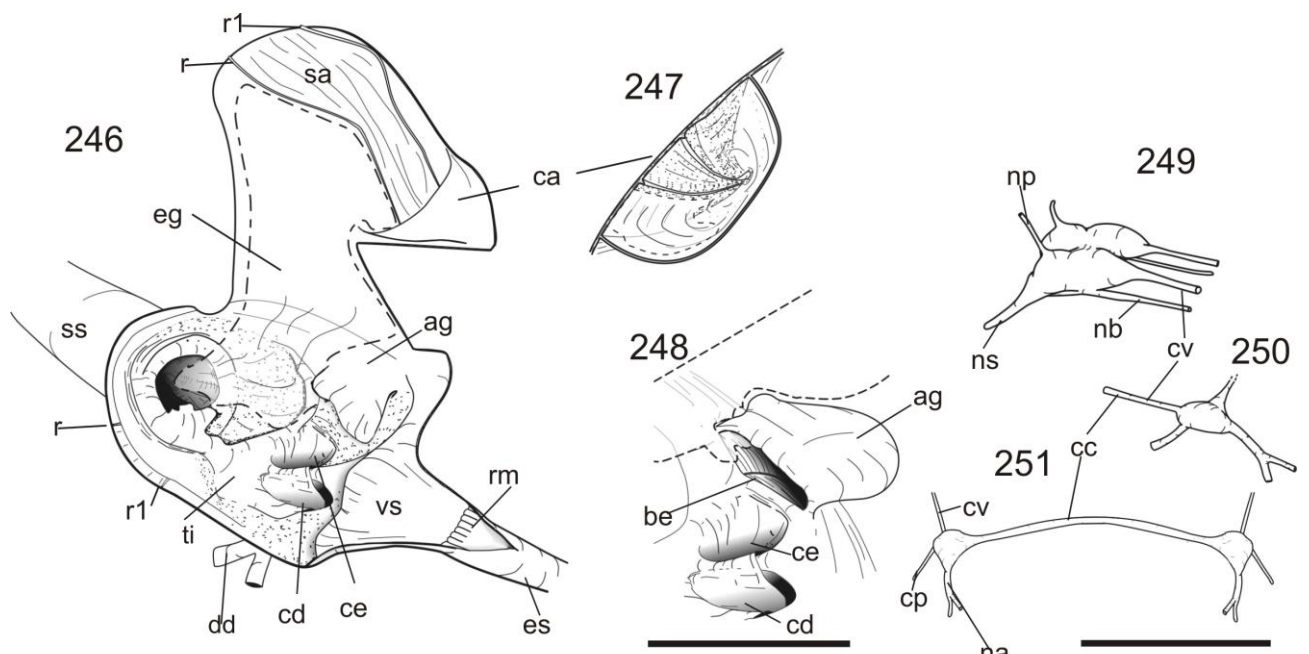


**Figuras 218-236** (*Phyllodina persica*, MZSP 21590): 218-vista da valva esquerda; 219-220 - vista interna das valvas direita e esquerda; 221-222-charneira direita e esquerda; 223 -vista dorsal; 224 -detalhe da dentição cardinal direita e processo entre dentes laterais e cardinais (seta branca); 225-226 - dentição cardinal direita e esquerda; 227-ornamentação comarginal na valva esquerda; 228-vista interna com manto parcialmente retirado; 229-região posterior; 230-cavidade pericárdica aberta; 231-abertura proximal do sifão; 232-detilhe da origem do músculo sifonal; 233 -vista posterior da musculatura retratora posterior do pé; 234-vista dorsal do musculo cruciforme; 235-parte anterior, sem músculo protrator, demonstrando gânglio cerebral; 236 -margem do manto e musculatura palial maior (seta branca) e menor (seta cinza). Escala = 2 mm.

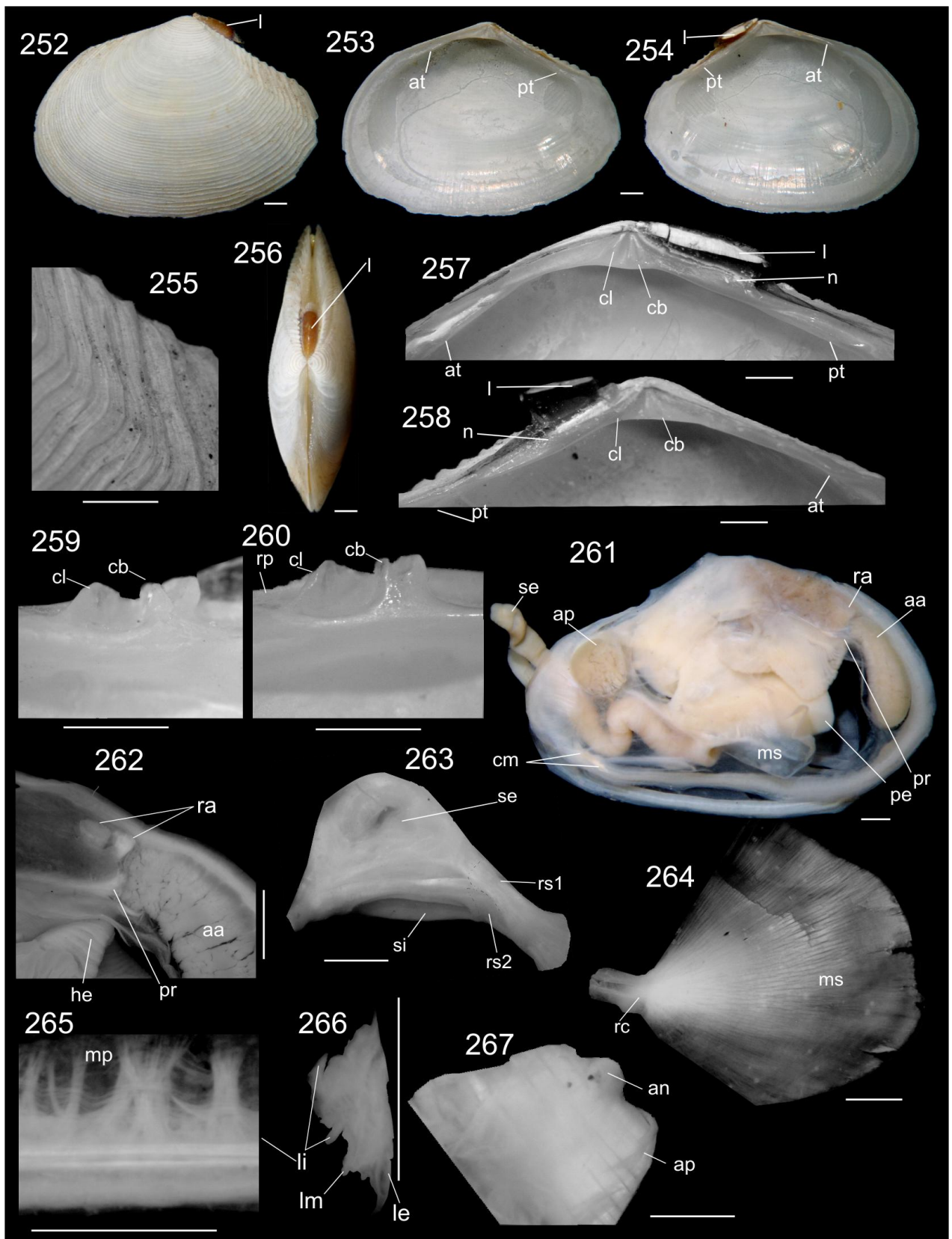




**Figuras 237-245 (*Phyllodina persica*):** 237- vista interna com manto retirado; 238- esquema demonstrando relação entre palpos e brânquia (linha pontilhada); 239- esquema demonstrando corte transversal da margem do manto; 240 - vista interna com manto retirado e saco visceral aberto; 241- padrão de circunvoluções do intestino; 242- detalhe da cavidade pericárdica aberta, rim e gânglio visceral; 243- detalhe da região distal dos sifões parcialmente cortados; 244- vista anterior com palpos parcialmente seccionado (linha pontilhada) e par de gânglios cerebrais; 245 - sistema digestivo e musculatura transversal associada. Escala=2 mm.



**Figuras 246-251** (*Phyllostoma persica*): estômago aberto; 246 vista interna do capuz dorsal; 247 – detalhe da bolsa gástrica esquerda e aberturas cecos esquerdo e direito; 248- detalhe dos cecos gástricos e da bolsa esquerda gástrica; 249 – gânglio visceral; 250 – vista direita do gânglio cerebral; 251 – vista frontal do par de gânglios cerebrais. Escala = 2 mm.



**Figuras 252-267** (*Serratina capsoides* MZSP 54492): 252 – vista externa da valva esquerda; 253, 254 – vista interna das valvas direita e esquerda; 255 – detalhe da ornamentação comarginal; 256 – vista dorsal; 257-258 – charneira direita e esquerda; 259, 260 – detalhe da denteção cardinal direita e esquerda; 261 – vista interna direita; 262 – detalhe da região anterior, demonstrando musculatura retratora do pé dividida em dois ramos; 263 – vista das aberturas proximais do sifão e parte dos ramos do músculo sifonal; 264 – detalhe do músculo sifonal; 265 – detalhe da margem do manto e musculatura palial; 266 – corte transversal da margem do manto; 267 – vista ventral do músculo adutor posterior e ânus. Escala = 2 mm.



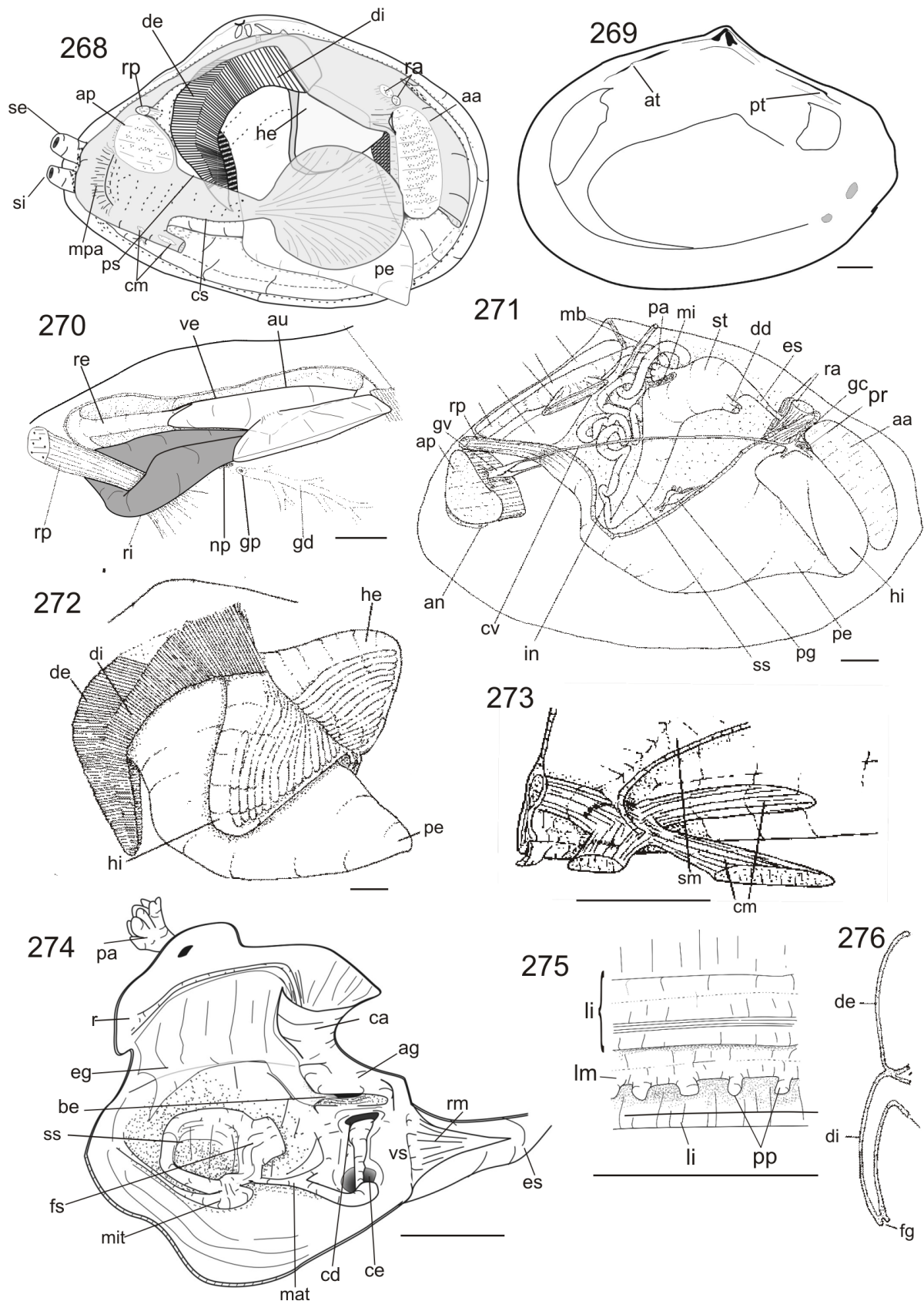
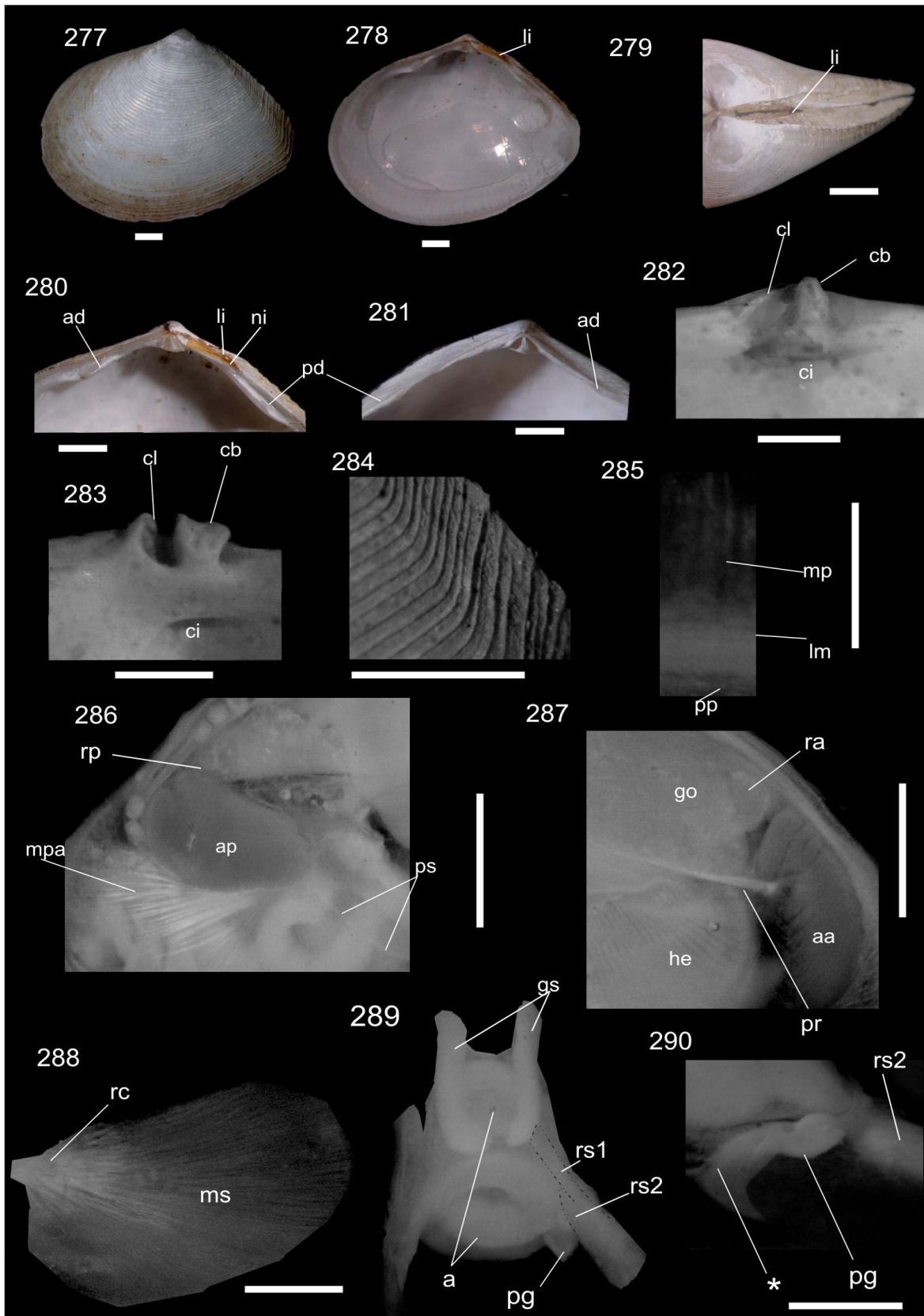
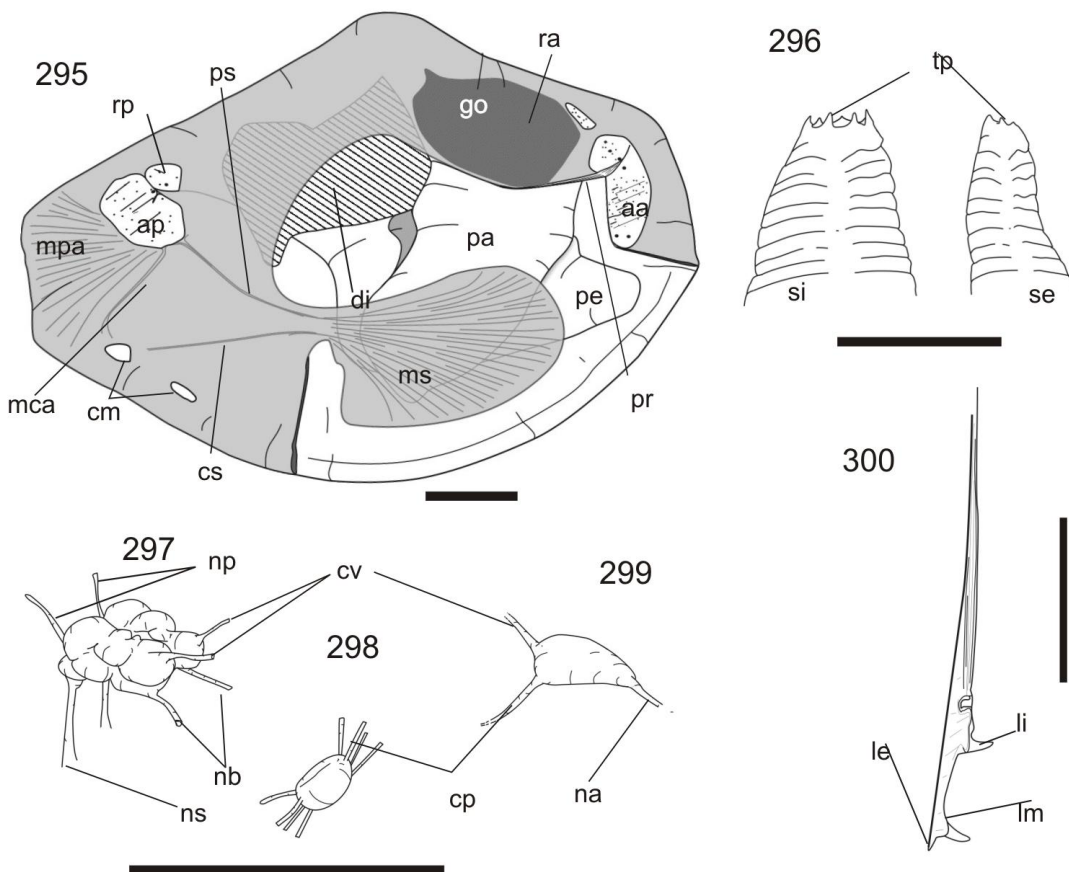
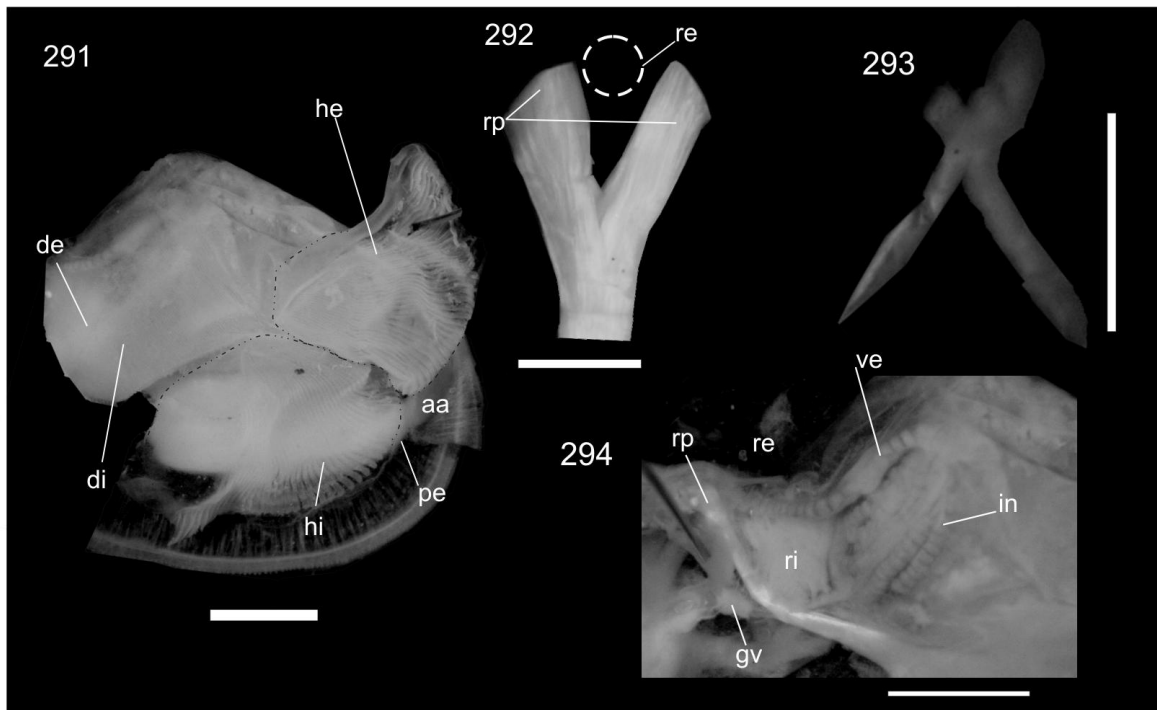


Figura 268-276 (*Serratina capsoides* – Figs 270-273 modificado de Simone e Wilkinson, 2008) : 268 – vista interna com manto parcialmente retirado; 269 – esquema da superfície interna da valva direita, demonstrando as cicatrizes musculares; 270 – detalhe da cavidade pericárdica e rim; 271 – manto direito retirado e vista do saco visceral aberto; 272- detalhe do palpo e brânquias direitos; 273 – músculo cruciforme; 274 – estômago aberto pelo lado direito; 275 detalhe da borda interna do manto demonstrando papilas e lamelas; 276 – corte transversal da brânquia direita. Escala =2 mm.

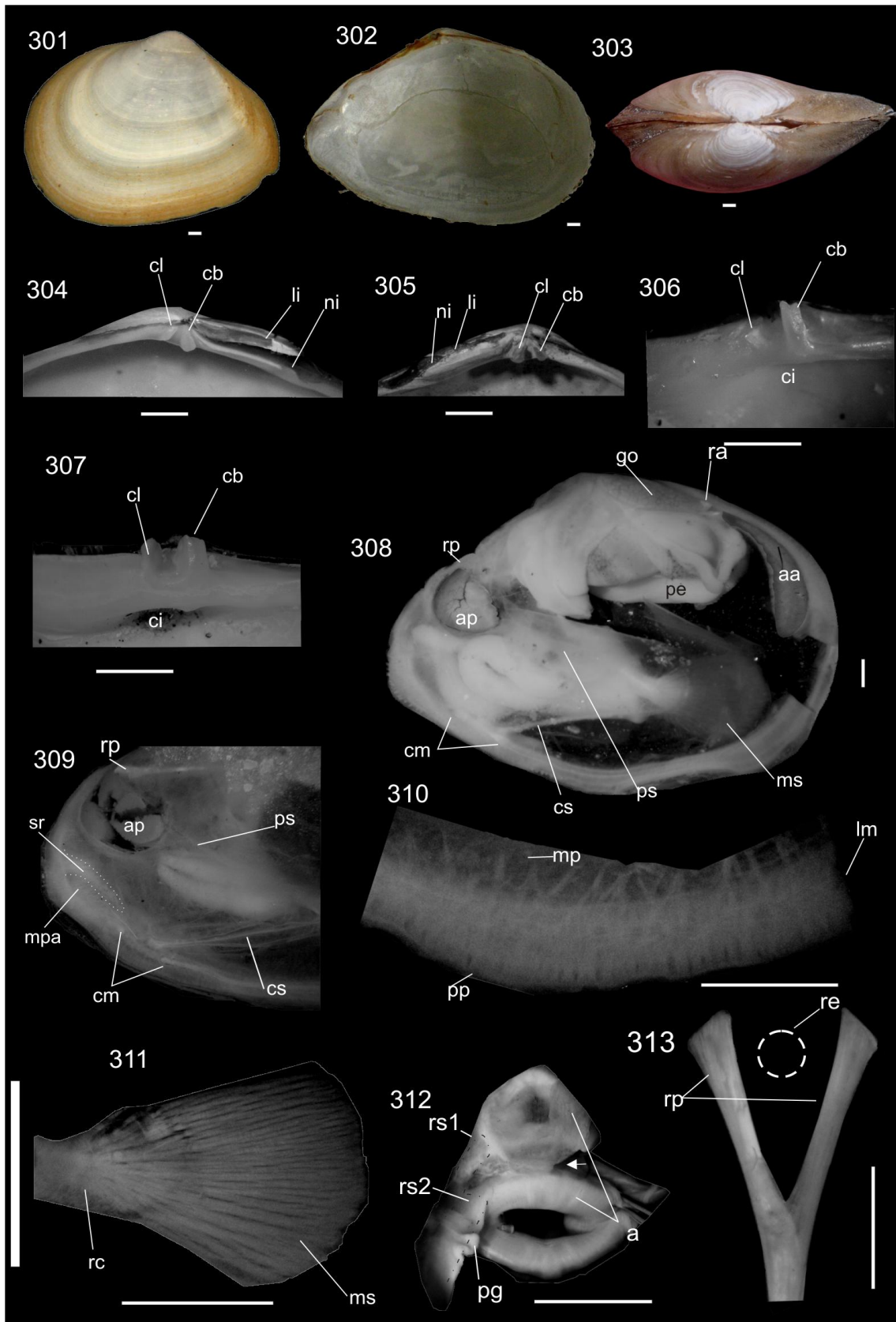


**Figuras 277-290** (*Merisca martinicensis*, MZSP 21634): 277- valva esquerda; 278- vista interna da valva direita; 279- vista dorsal; 280- charneira direita; 281- charneira esquerda; 282- denteição cardinal direita; 283- denteição cardinal esquerda; 284- detalhe da ornamentação na superfície da valva esquerda; 285- musculatura palial; 286- região posterior; 287- região anterior; 288- musculatura sifonal; 289- vista da abertura proximal dos sifões; 290- detalhe do órgão sifonal e membrana contígua ao órgão sifonal (asterisco). Escala =2 mm.

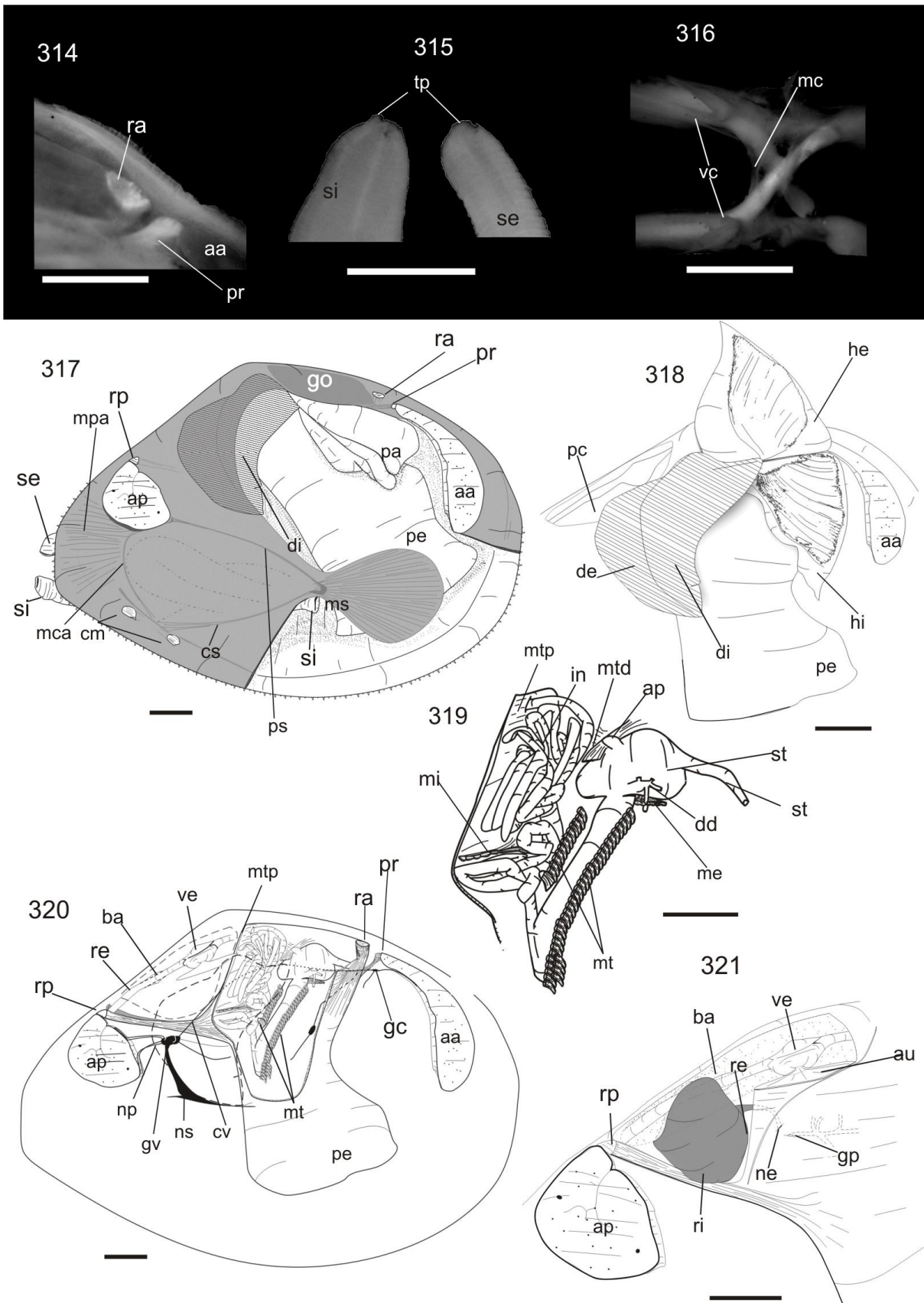




**Figuras 291-300** (*Merisca martinicensis*): 291- detalhe da inserção da brânquia no palpo direito; 292- par de músculos retratores posteriores, com passagem do reto assinalado (tracejado); 293- vista dorsal do músculo cruciforme; 294- região pericárdica demonstrando rim, ventrículo e gânglio visceral; 295- vista direita, com manto anterior parcialmente seccionado; 296- detalhe da parte distal de ambos os sifões; 297- gânglio visceral; 298- gânglio pedioso; 299- gânglio cerebral direito; 300- corte transversal da borda do manto. Escala = 2 mm.

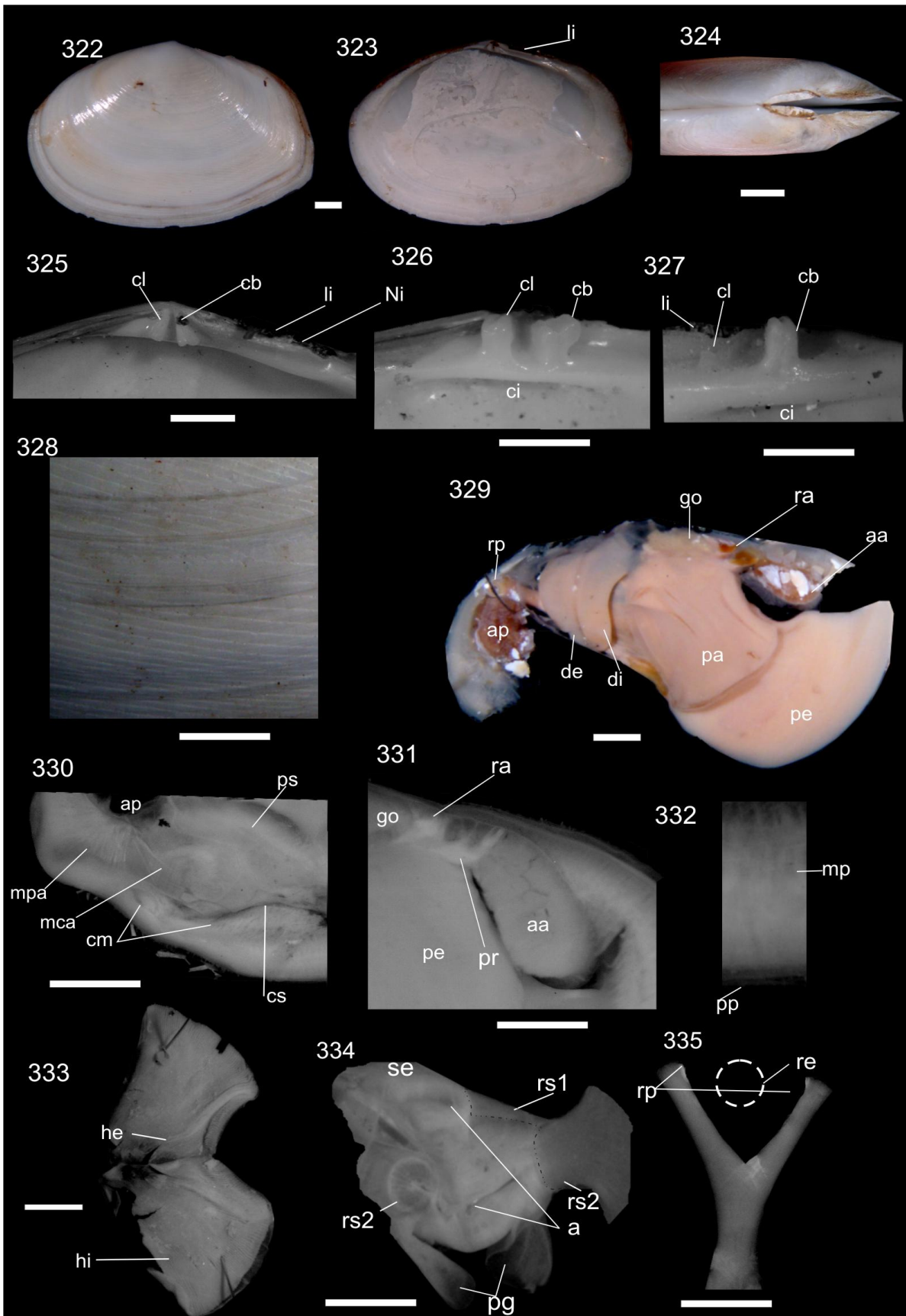


**Figuras 301-313** (*Macoma constricta*, MZSP 56642): 301- valva esquerda; 302- vista interna da valva esquerda; 303- vista dorsal; 304- charneira direita; 305- charneira esquerda; 306- denteção cardinal esquerda; 307- denteção cardinal direita; 308- manto direito; 309- região posterior; 310- detalhe da musculatura palial; 311- musculatura sifonal; 312- abertura proximal dos sifões, demonstrando o órgão sifonal e o espaço entre os sifões (seta); 313- vista posterior dos músculos retratores posteriores, com passagem do reto assinalado (tracejado). Escala = 10 mm.

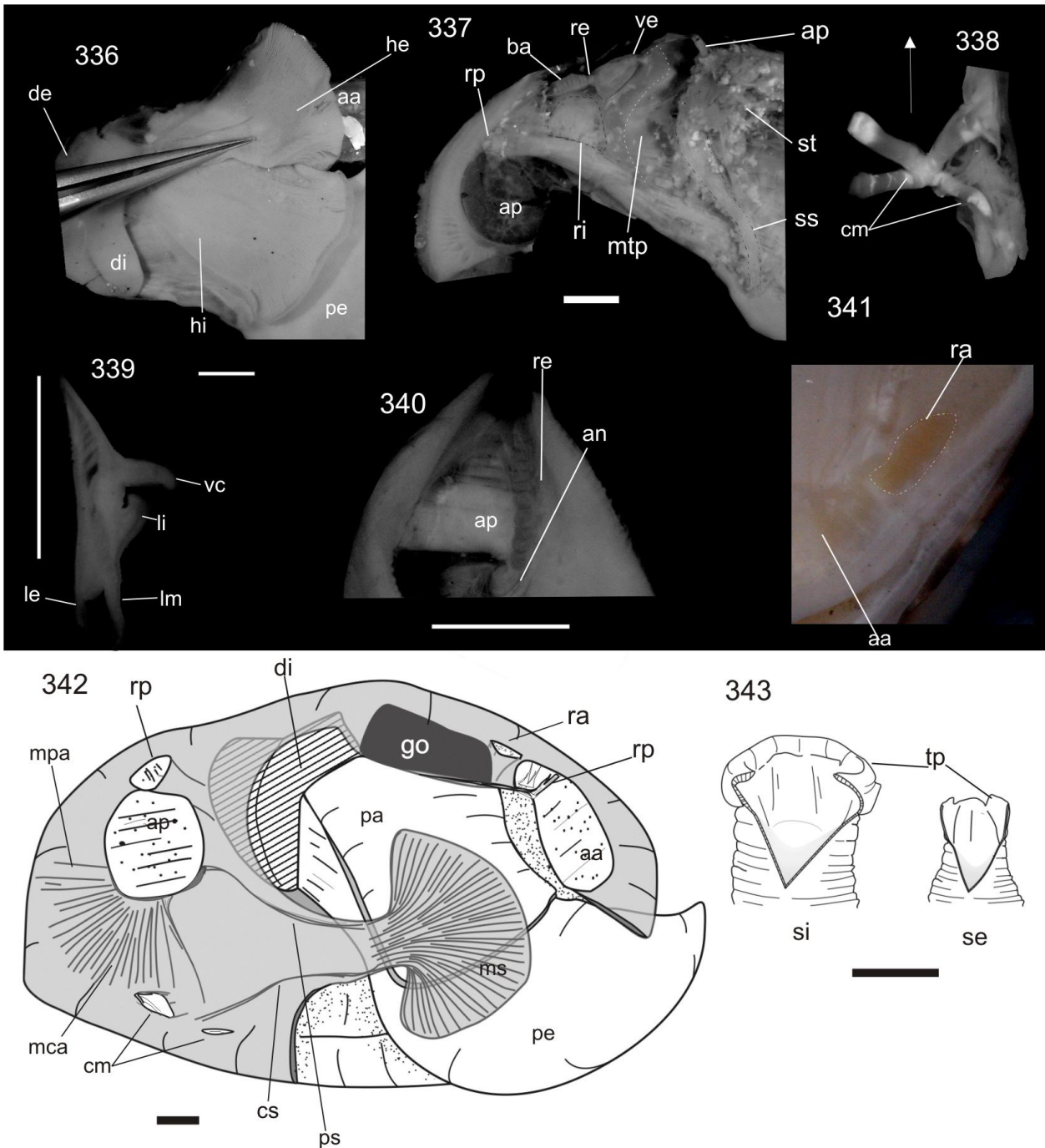


**Figuras 314-321** (*Macoma constricta*, MZSP 58067): 314- detalhe da vista anterior; 315- abertura distal de ambos os sifões; 316- músculo cruciforme com parte da membrana sifonal seccionada; 317- vista lateral, com manto anterior seccionado; 318- detalhe da inserção da demibrânquia interna no palpo; 319- detalhe do estômago, intestino e musculatura transversal; 320- topologia interna da musculatura intrínseca, musculatura visceral e sistema nervoso; 321- região pericárdica aberta. Escala = 10 mm.

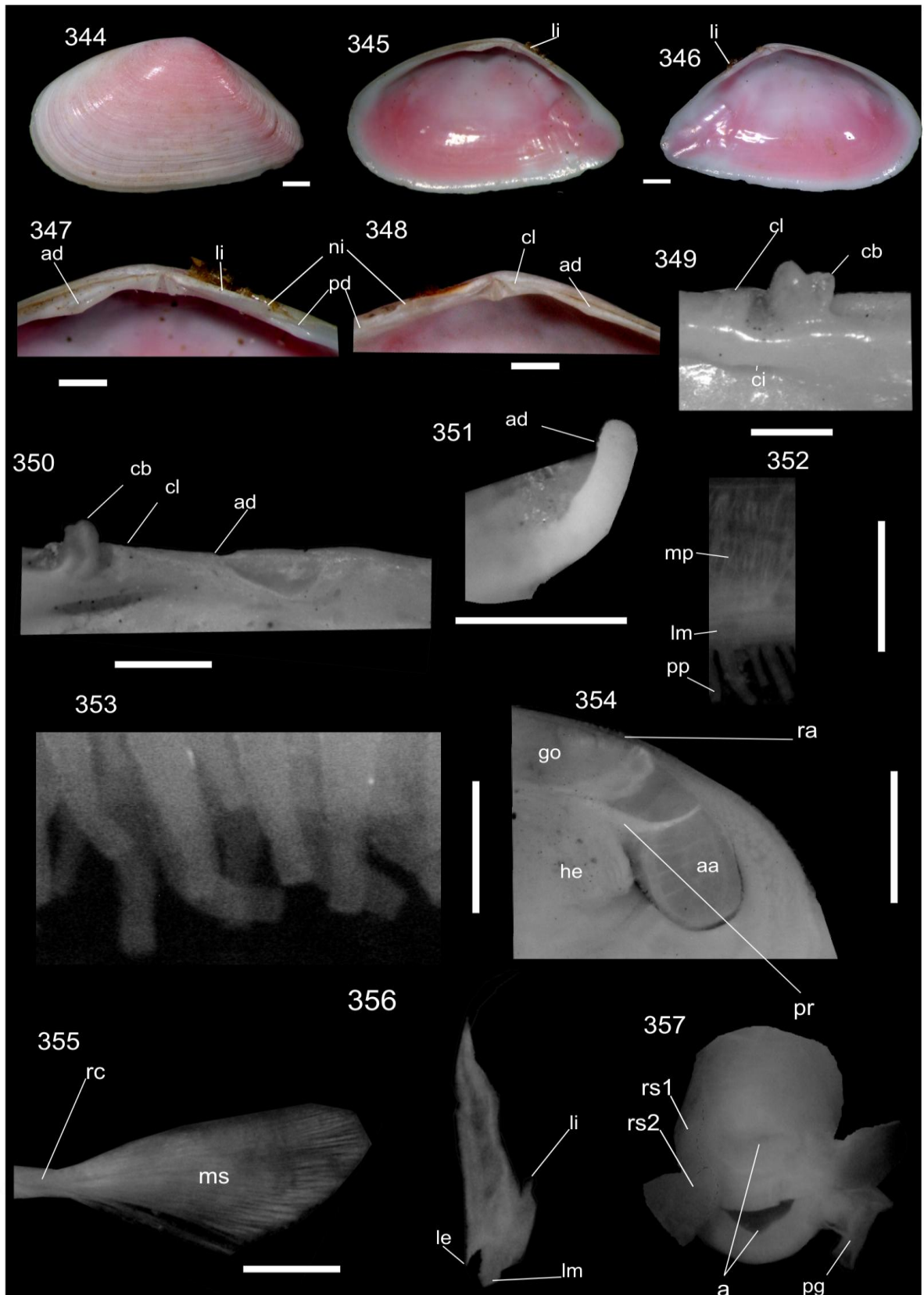




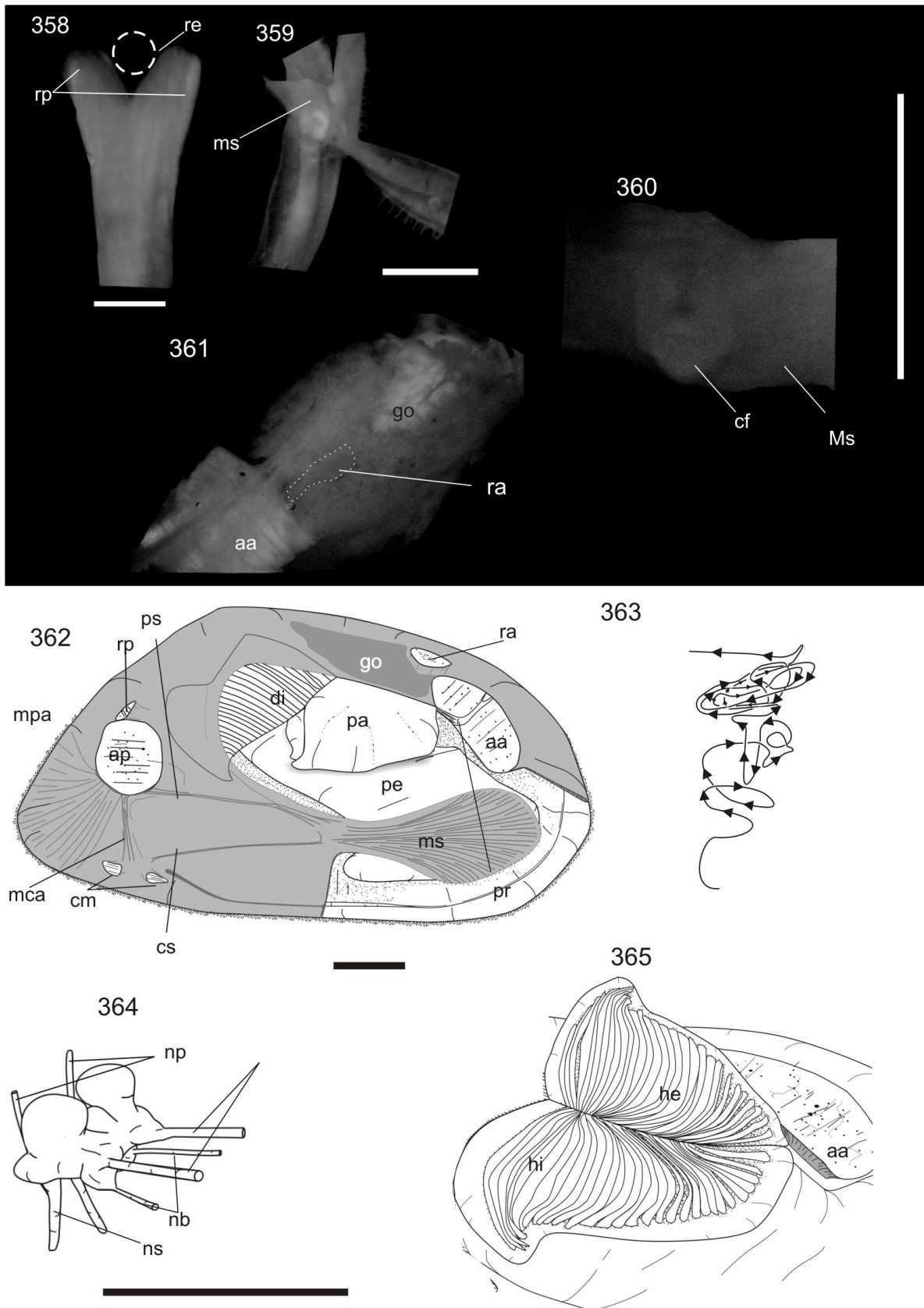
**Figuras 322-335** (*Temnoconcha brasiliana*, MZSP 64199): 322- valva esquerda; 323- vista interna da valva direita; 324- vista dorsal; 325- charneira direita; 326- charneira esquerda; 327- denteção cardinal direita; 328- detalhe da ornamentação da superfície da valva; 329- manto direito; 330- região posterior; 331- região anterior; 332- musculatura palial; 333- palpo direito; 334- região da abertura proximal dos sífoes; 335- vista posterior da musculatura protractor do pé, com reto assinalado (tracejado). Escala = 10 mm.



**Figuras 336-344** (*Temnoconcha brasiliana*, MZSP 64199): 336- palpos abertos e inserção da demibrânquia interna no palpo; 337 região posterior demonstrando pericárdio e órgãos associados; 338- músculo cruciforme (seta indica região posterior); 339- corte transversal da borda do manto; 340- vista ventral do músculo adutor posterior, demonstrando o ânus; 341- detalhe do músculo retrator anterior direito; 342- vista direita com manto parcialmente seccionado; 343- detalhe da abertura distal dos sífões seccionadas longitudinalmente. Escala = 10 mm.

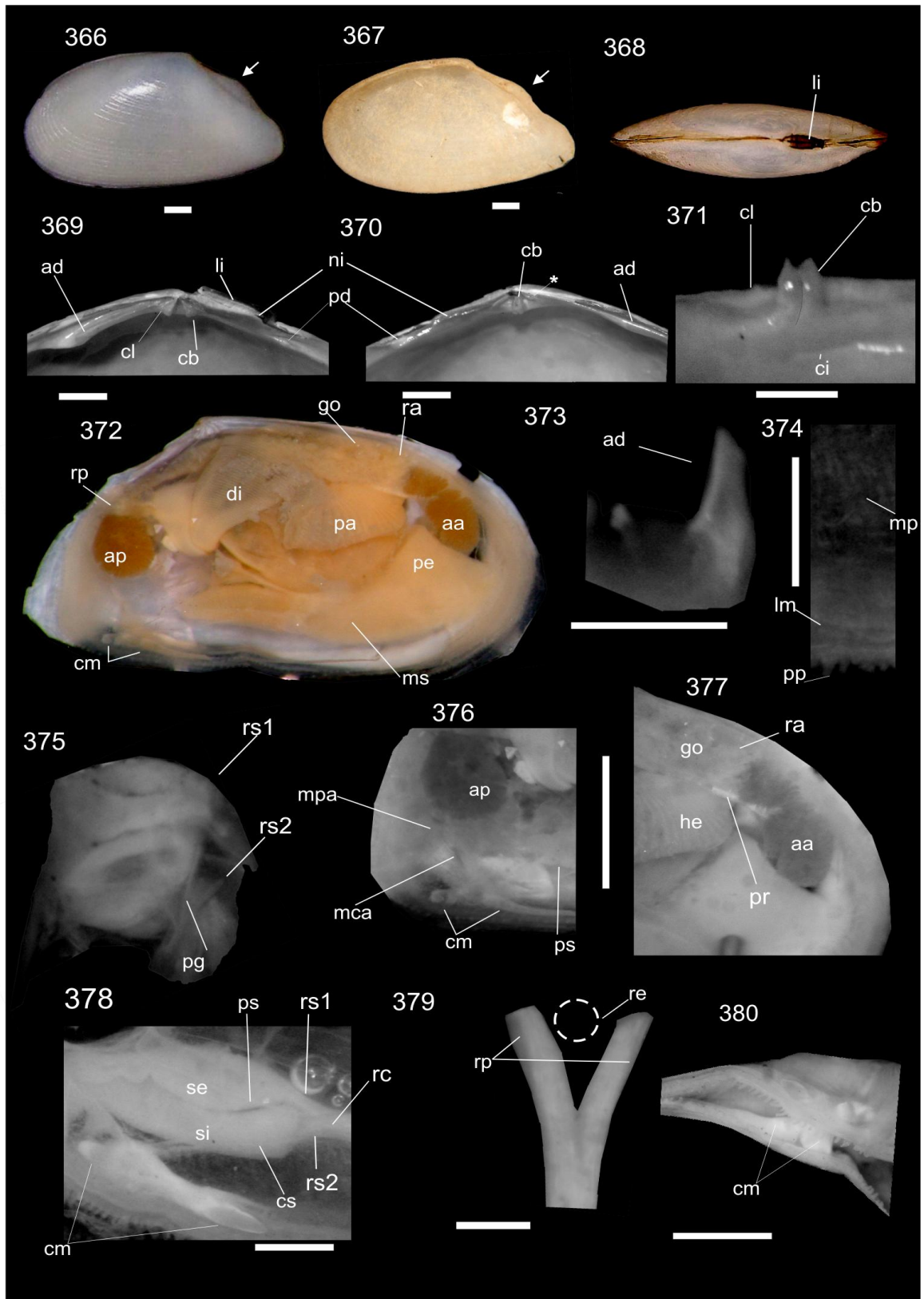


**Figuras 345- 357** (*Angulus exerythrus*, MZSP 91619): 345- valva esquerda; 346-347- vista interna da valva esquerda (Fig. 346) e direita (Fig. 347); 348- charneira direita; 349- charneira esquerda; 350- denteção cardinal esquerda; 351- denteção cardinal direita e dente lateral anterior; 352- perfil do dente lateral posterior direito; 353- detalhe da musculatura palial; 353- papilas do manto; 354- detalhe da vista anterior; 355- musculatura sifonal; 356- corte transversal da borda do manto; 357- vista da abertura proximal dos sifões. Escala = 2 mm.



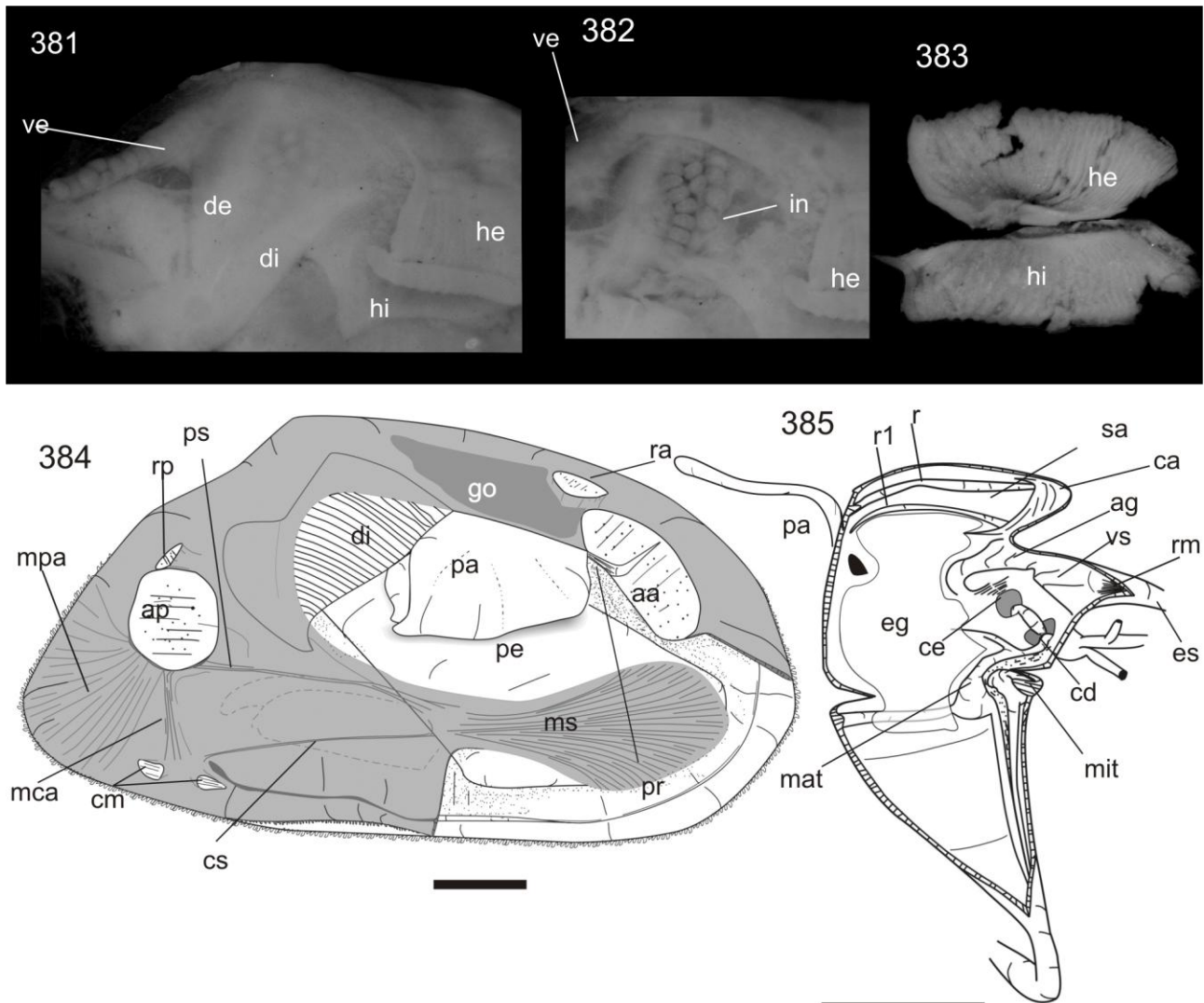
**Figuras 358- 365 (*Angulus exerythrus*):** 358- vista posterior da musculatura protractor do pé, com reto assinalado (tracejado); 359- musculo cruciforme com membrana sifonal parcialmente seccionada; 360- detalhe do processo dorsal ao músculo cruciforme; 361- vista dorsal demonstrando o par de músculos retratores; 362- vista lateral com manto anterior seccionado; 363- padrão de alças do intestino; 364- gânglio visceral; 365- detalhe dos hemipalpos interno e externo direito. Escala = 2 mm.





**Figuras 366- 380** (*Angulus gibber*, MZSP 30556, Fig. 366-; MZSP 21796, Figs. 385): 366- valva esquerda; 367- valva direita, vista interna; 368- vista dorsal; 369- charneira direita; 370- charneira esquerda; 371- denteição cardinal direita; 372- manto direito; 373- perfil do dente lateral posterior direito; 374- detalhe da margem do manto e musculatura palial; 375- vista da abertura proximal dos sífões; 376- detalhe da parte posterior; 377- detalhe da parte anterior; 378- detalhe da área de inserção do músculo cruciforme e musculatura associada, vista direita; 379; par de músculos retratores posteriores, com passagem do reto assinalado (tracejado); 380- vista ventral do músculo cruciforme. Escala = 2 mm.





**Figuras 381-385 (*Angulus gibber*):** 381- região pericárdica demonstrando rim, ventrículo e gânglio visceral; 382- vista do intestino por transparência; 383- detalhe do hemipalpo externo e hemipalpo interno direito; 384- vista direita com manto anterior parcialmente seccionado; 385- corte longitudinal do estômago e saco do estilete. Escala = 2 mm.

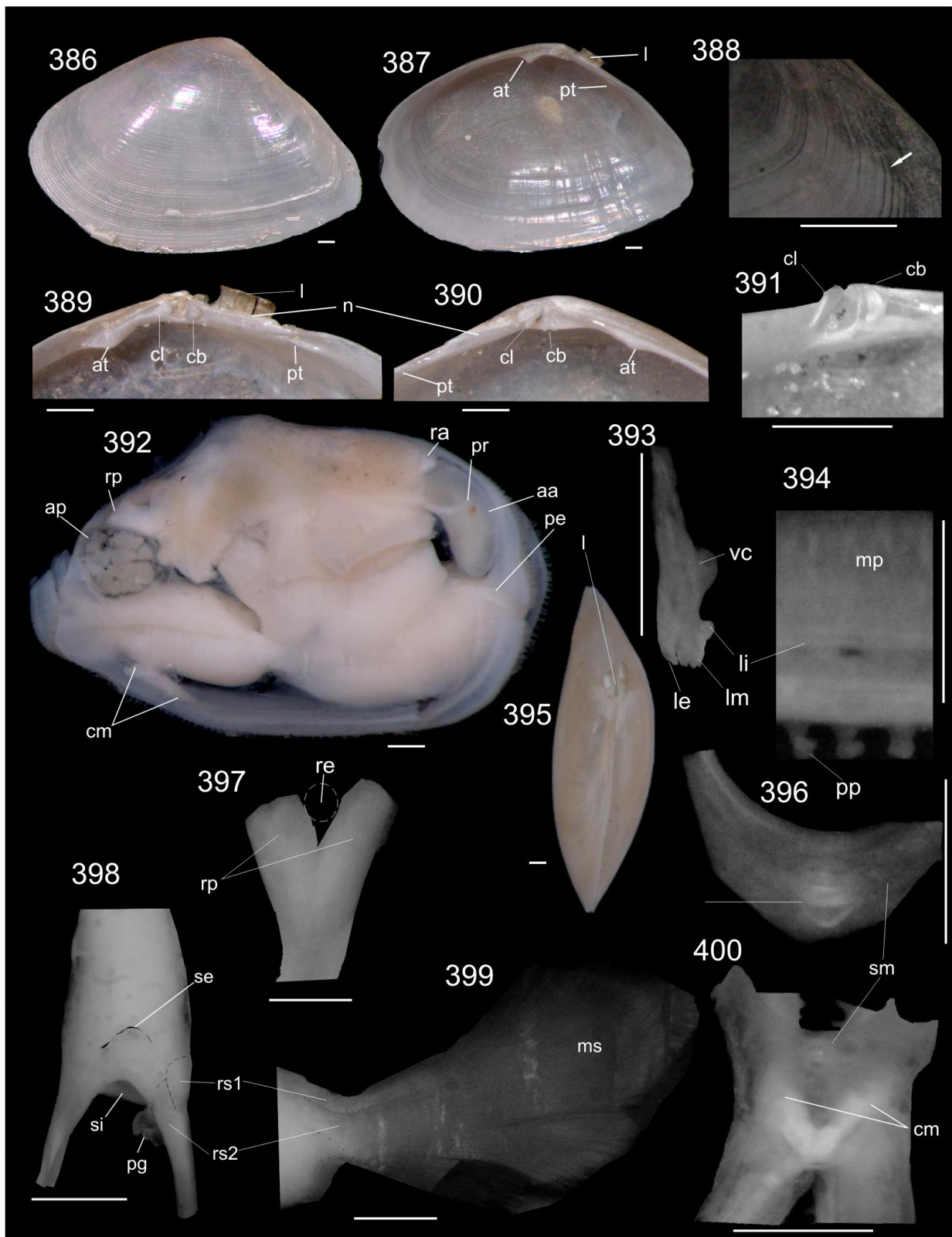


Figura 386-400 (*Angulus* sp., MZSP 54510): 386 - vista externa da valva esquerda; 387 - vista interna da valva direita; 388 - detalhe da ornamentação comarginal; 389,390 - detalhe das charneiras direita e esquerda; 391 - detalhe da dentição cardinal direita; 392 - vista interna; 393 - corte transversal da margem do manto esquerdo; 394 - detalhe da borda do manto direito; 395 - vista dorsal; 396 - detalhe do processo dorsal ao cruciforme; 397 - vista posterior da musculatura retratora posterior do pé; 398 - vista dorsoposterior das aberturas proximais do sifão; 399 - detalhe do músculo sifonal; 400 - vista posterior do músculo cruciforme e membrana sifonal. Escala = 2 mm.

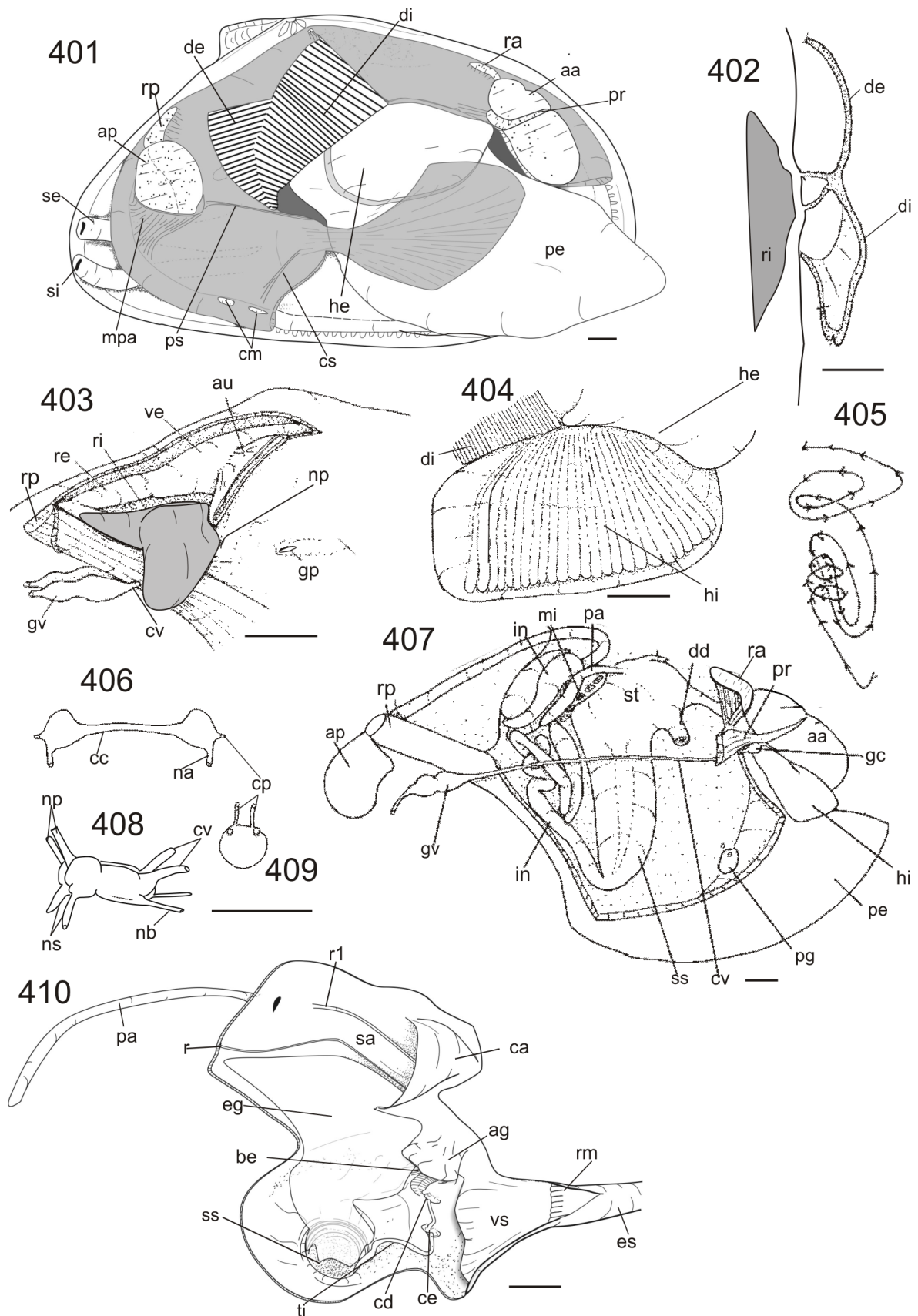
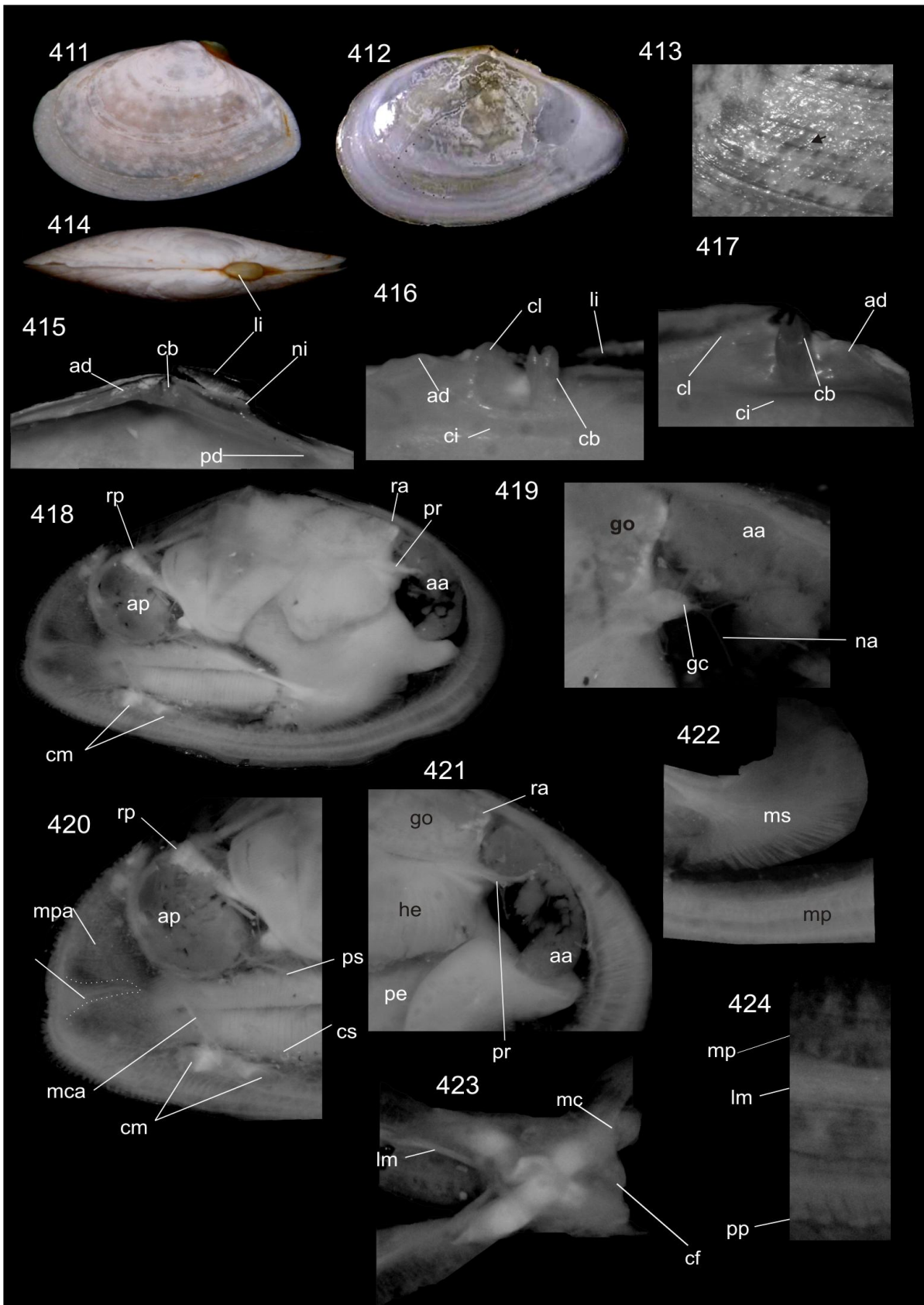
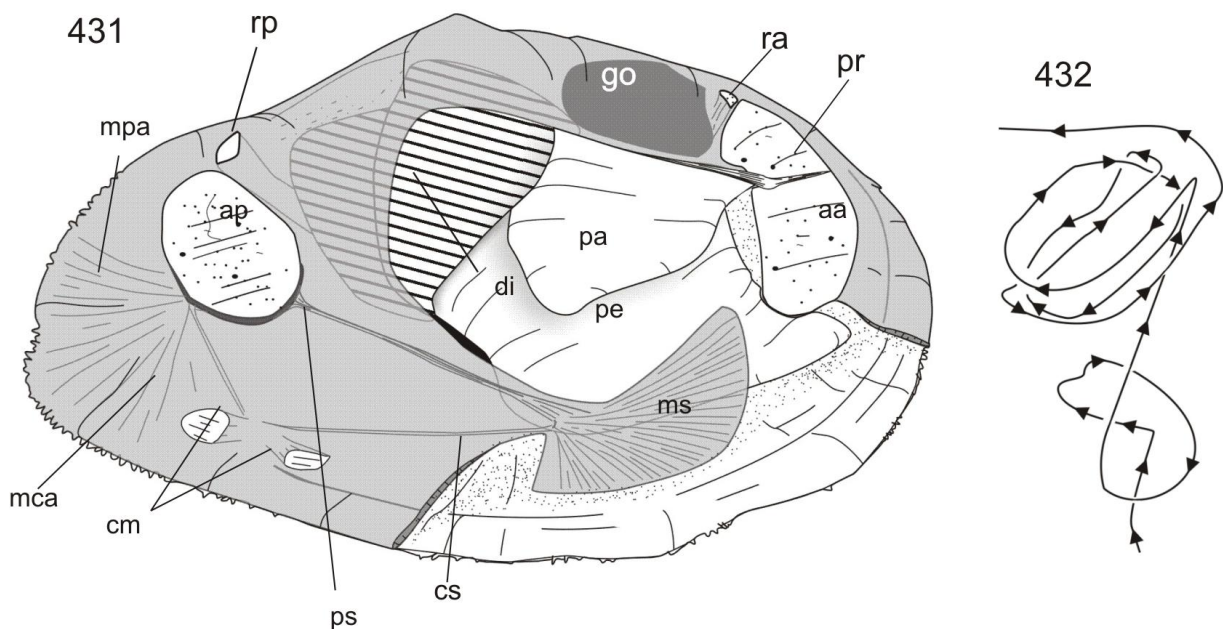
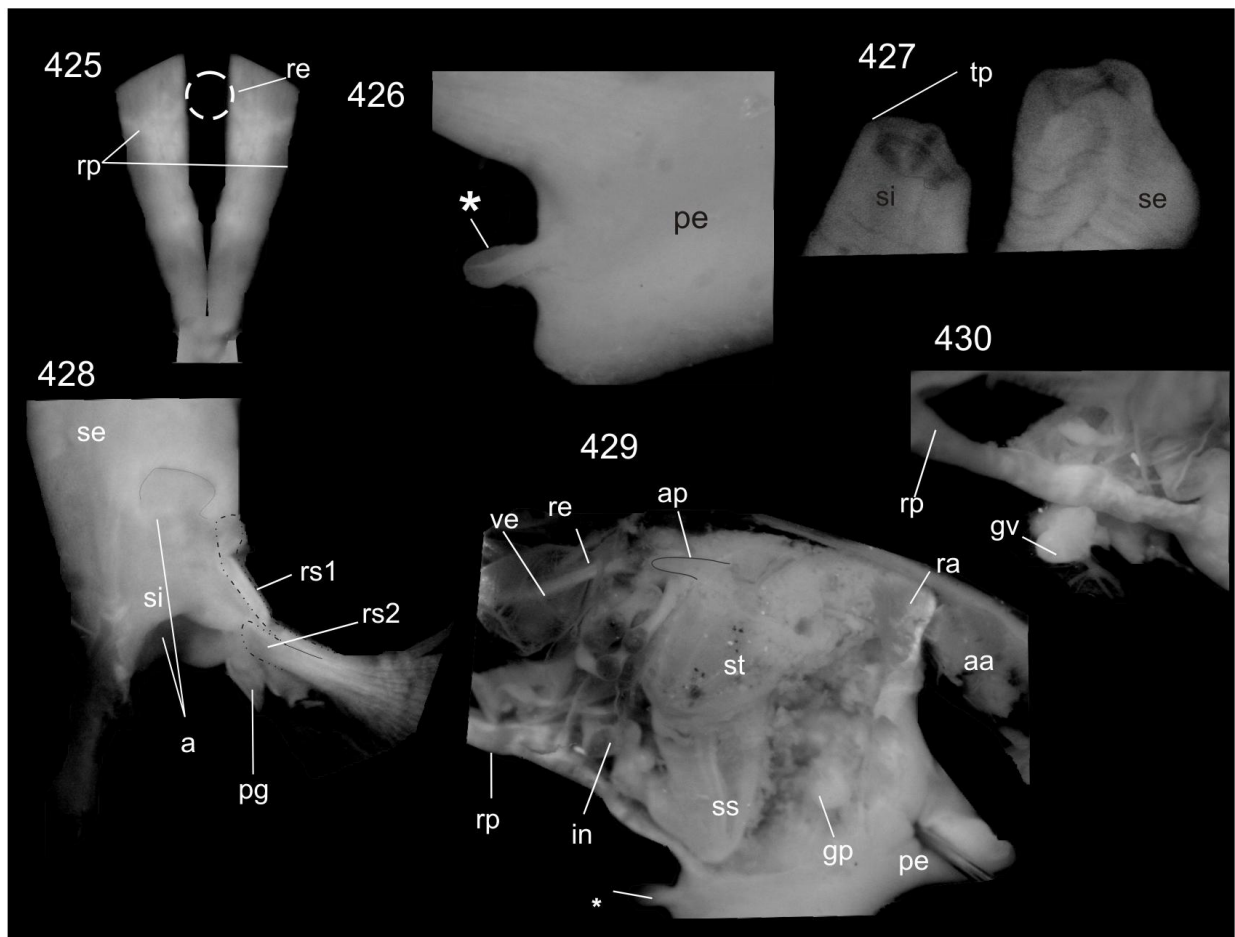


Figura 401-410 (*Angulus* sp. - Figs. 402-407 modificado de Simone e Wilkinson, 2008): 401 – vista interna; 402 – esquema do corte transversal da brânquia esquerda; 403 – detalhe d cavidade pericárdica; 404 – palpo direito e inserção da demibrânquia interna; 405 – padrão das circunvoluções intestinais; 406 – vista dorsal do par de gânglios cerebrais; 407 – saco visceral aberto; 408 vista direita do gânglio visceral; 409 – vista frontal do gânglio pedioso; 410 – estômago aberto e apêndice anteroposterior. Escala = 2 mm.

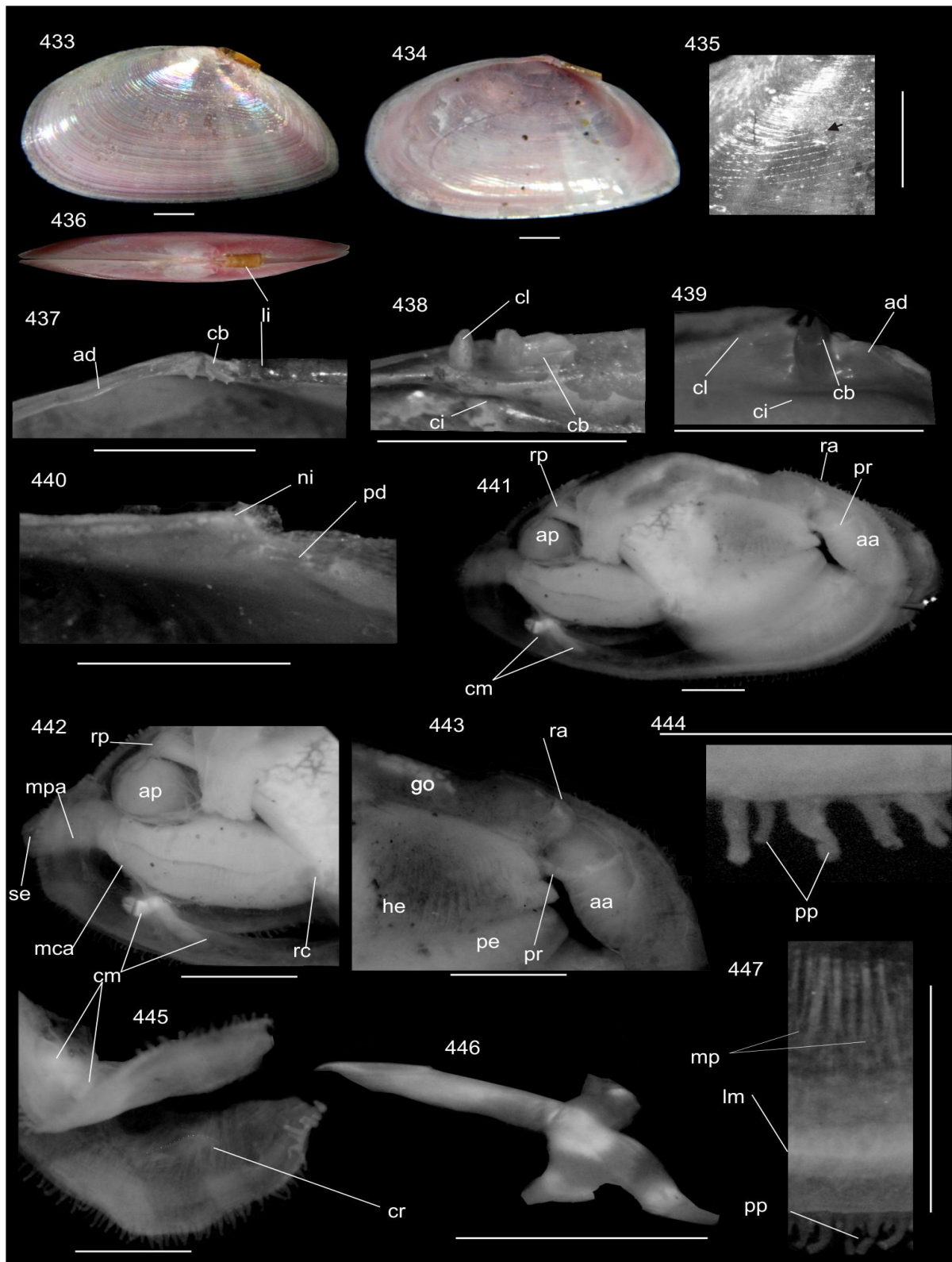




**Figuras 411-424** (*Fabulina fabula*, BM 10470): 411- valva esquerda; 412- vista interna da valva direita; 413- detalhe da ornamentação na superfície da valva; 414- vista dorsal; 415- detalhe da charneira na valva direita; 416- detalhe dos dentes cardinais na valva direita; 417- detalhe do dente lateral posterior e ninfa na valva direita ; 418- vista do manto direito; 419- detalhe do gânglio cerebral direito, com músculo protractor do pé seccionado; 420- detalhe da região posterior; 421- detalhe da parte anterior; 422- musculatura sifonal e palia; 423- vista dorsal do músculo cruciforme, abaixo da membrana sifonal; 424- detalhe da margem do manto e musculatura palial. Escala = 5 mm.

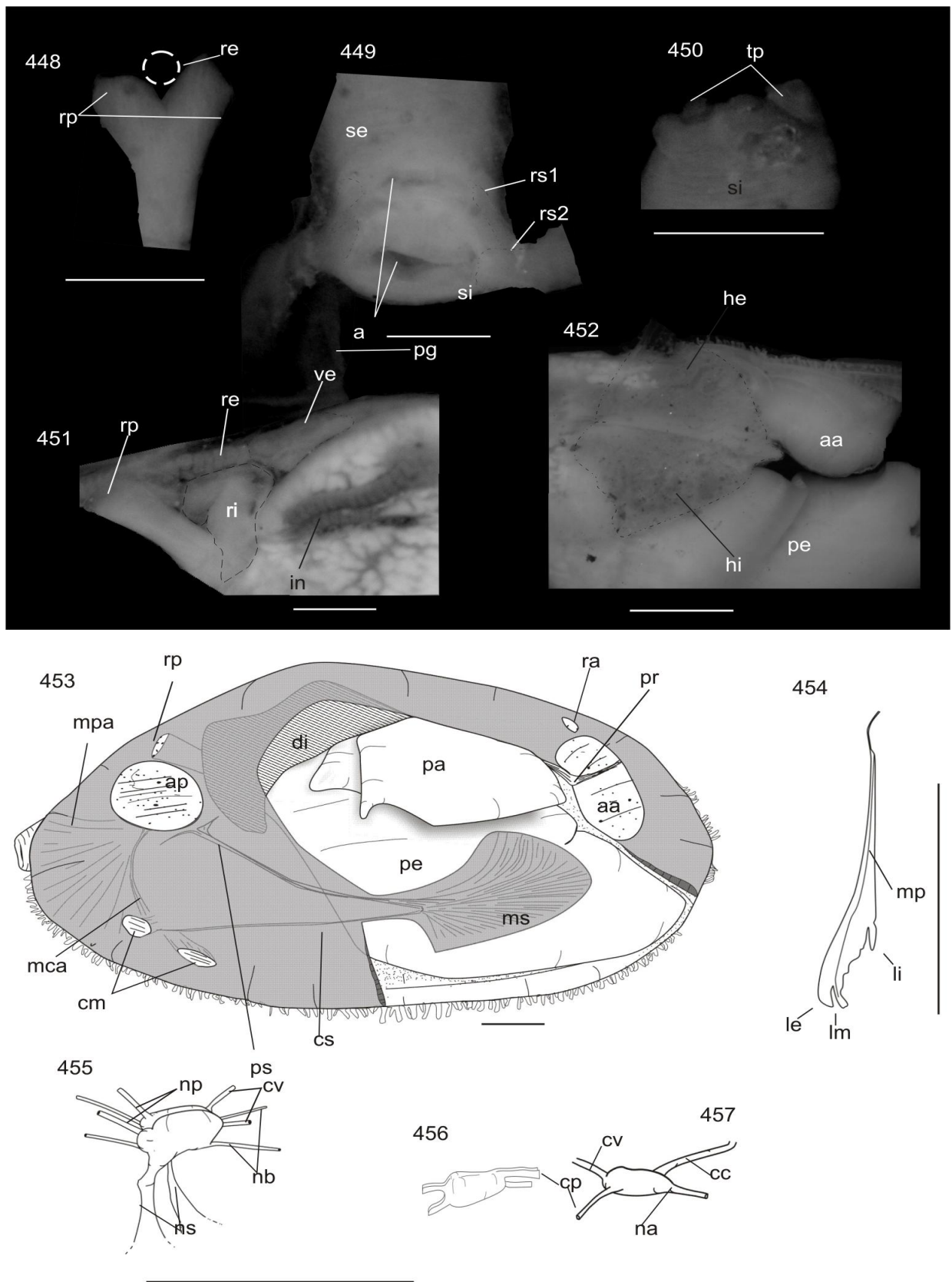


**Figuras 425-** (*Fabulina fabula*, BM 10470): 425- par de músculos retratores, com passagem do reto assinalado (tracejado); 426- detalhe da parte ventral-posterior do pé, demonstrando uma projeção (asterisco) voltada posteriormente; 427- detalhe da região distal dos sifões inalante e exalante; 428- abertura proximal dos sifões; 429- detalhe da massa visceral seccionada demonstrando pericárdio trato digestivo; 430- parte posterior demonstrando gânglio visceral; 431- vista direita com parte anterior do manto seccionada; 432- padrão de alças do intestino. Escala = 5 mm.

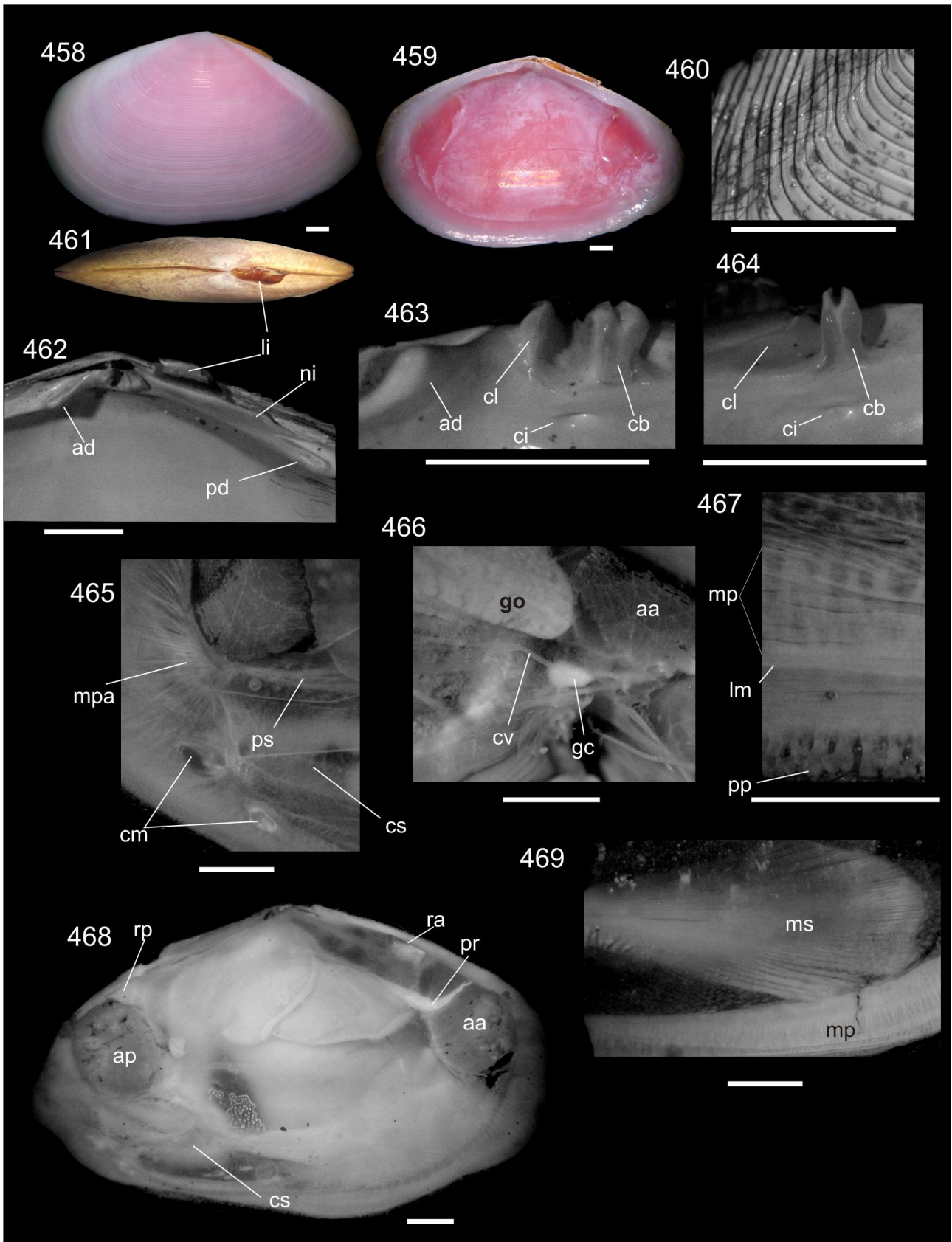


**Figuras 433-447** (*Scissula sandix*, MZSP 21607): 433- valva esquerda; 434- valva direita; 435- detalhe da ornamentação na superfície da valva; 436-vista dorsal; 437 charneira direita; 438-dentição cardinal direita ; 439 dentição cardinal esquerda; 440. detalhe da ninfa direita; 441. manto direito; 442. detalhe da região posterior; 443- detalhe da região anterior; 444- detalhe das papilas do manto; 445- detalhe da borda do manto posterior; 446- vista dorsal do músculo cruciforme; 447- detalhe da musculatura palial. Escala 3 mm.



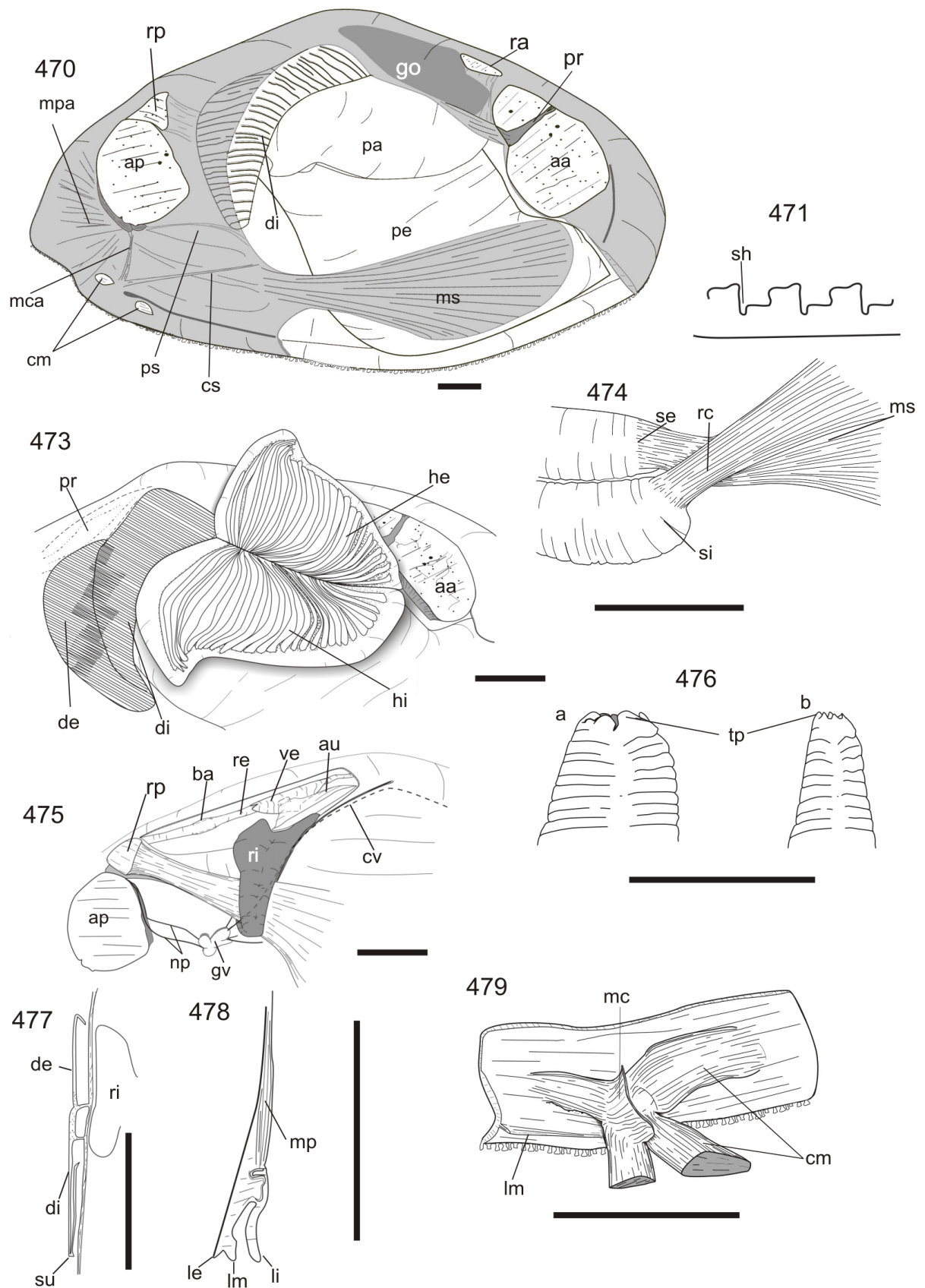


**Figuras 448- 457** (*Scissula sandix*, MZSP 21607): 448- par de músculos retratores, com passagem do reto assinalado (tracejado); 449-vista da abertura proximal dos sifões; 450- detalhe da região distal sifão inalante; 451-região posterior demonstrando pericárdio e órgãos associados; 452- inserção da demibrânquia interna no palpo; 452- vista direita com parte anterior do manto seccionada; 453- corte transversal da margem do manto e lamelas; 454- gânglio visceral; 455- gânglio pedioso; 457- gânglio cerebral direito. Escala 3 mm.

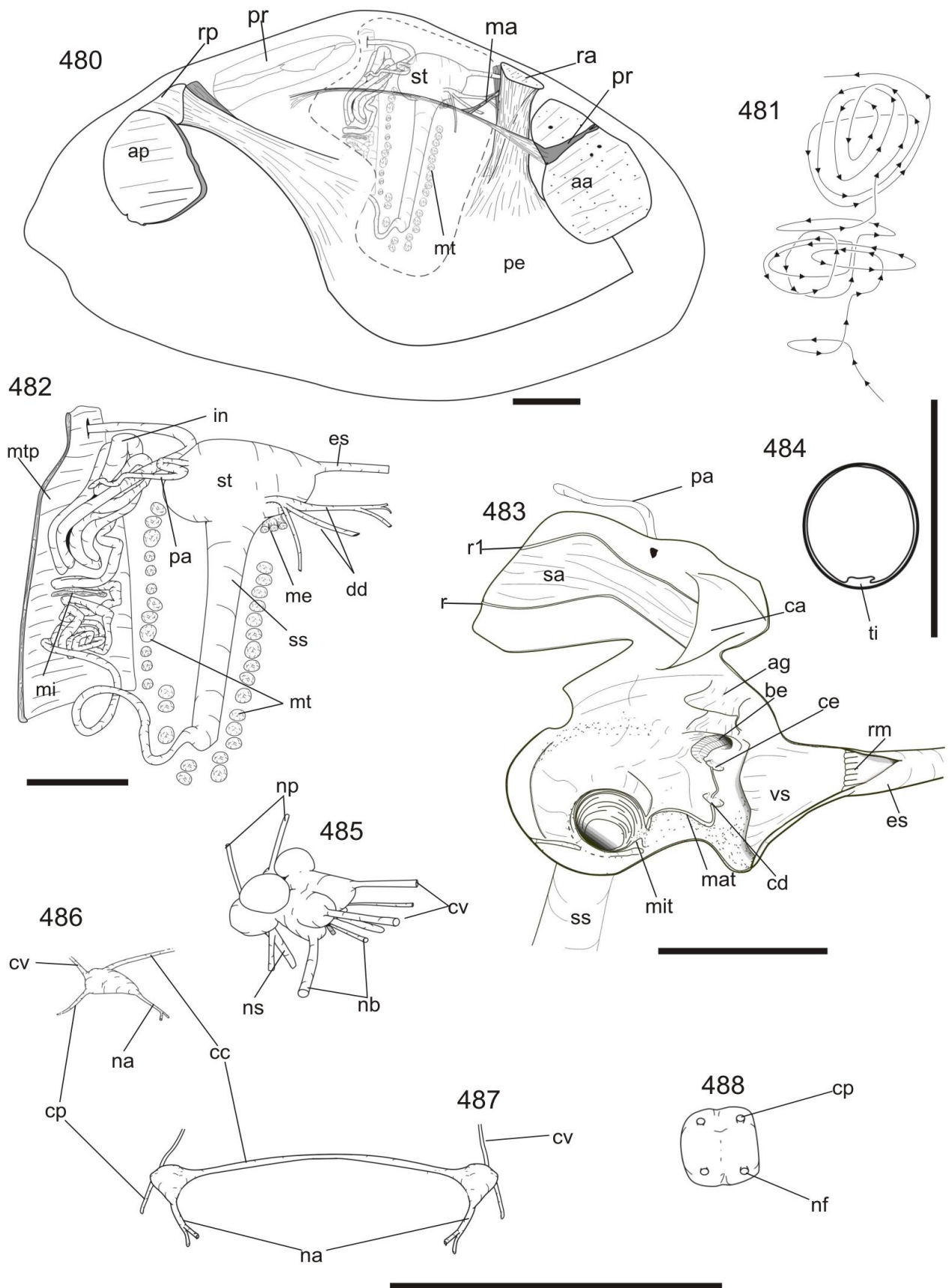


**Figuras 458-469** (*Eurytellina punicea*, MZSP 83488): 458- valva esquerda, vista lateral; 459- vista direita, valva esquerda; 460- detalhe da ornamentação na superfície externa; 461- vista dorsal; 462- detalhe da charneira na valva direita; 463- denticção cardinal direita; 464- denticção cardinal esquerda; 465- detalhe da região posterior; 466- região anterior aberta demonstrando gânglio cerebral, gônada e nervos associados; 467- borda do manto e músculo palial; 468- manto direito; 469- músculo sifonal e músculo palial direito. Escala = 8 mm.

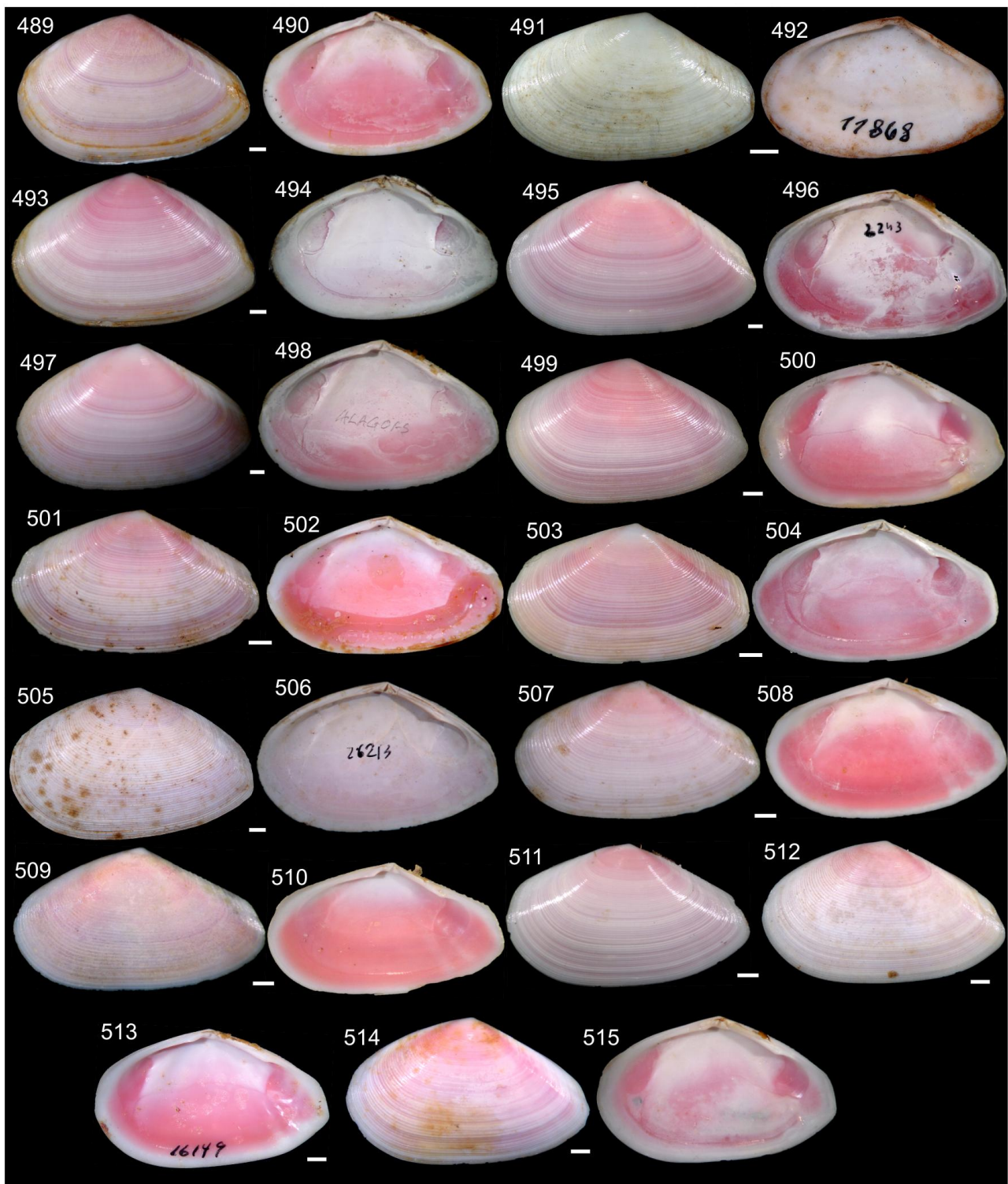




**Figuras 470-479** (*Eurytellina punicea*): 470- esquema do manto direito; 471- corte transversal dos hemipalpos; 473- detalhes das brânquia e do palpo direito; 474- detalhe da inserção da musculatura palial na base dos sífoes; 475- detalhe da região pericárdica; 476- região distal dos sífoes; 477- corte transversal da brânquia direita; 478- corte transversal da borda do manto; 479- músculo cruciforme com membrana sífonal parcialmente seccionada. Escala = 8 mm.



**Figuras 480-488 (*Eurytellina punicea*):** 480- topologia interna da musculatura intrínseca e musculatura visceral; 481- padrão de voltas do intestino; 482- estômago, estilete e intestino; 483- corte transversal do intestino estômago, estilete e intestino; 484- vista interna do estômago em corte transversal; 485- gânglio visceral; 486- vista frontal do gânglio cerebral direito; 487- vista frontal do par de gânglio cerebral; 488- vista frontal do gânglio pedioso. Escala = 8 mm.

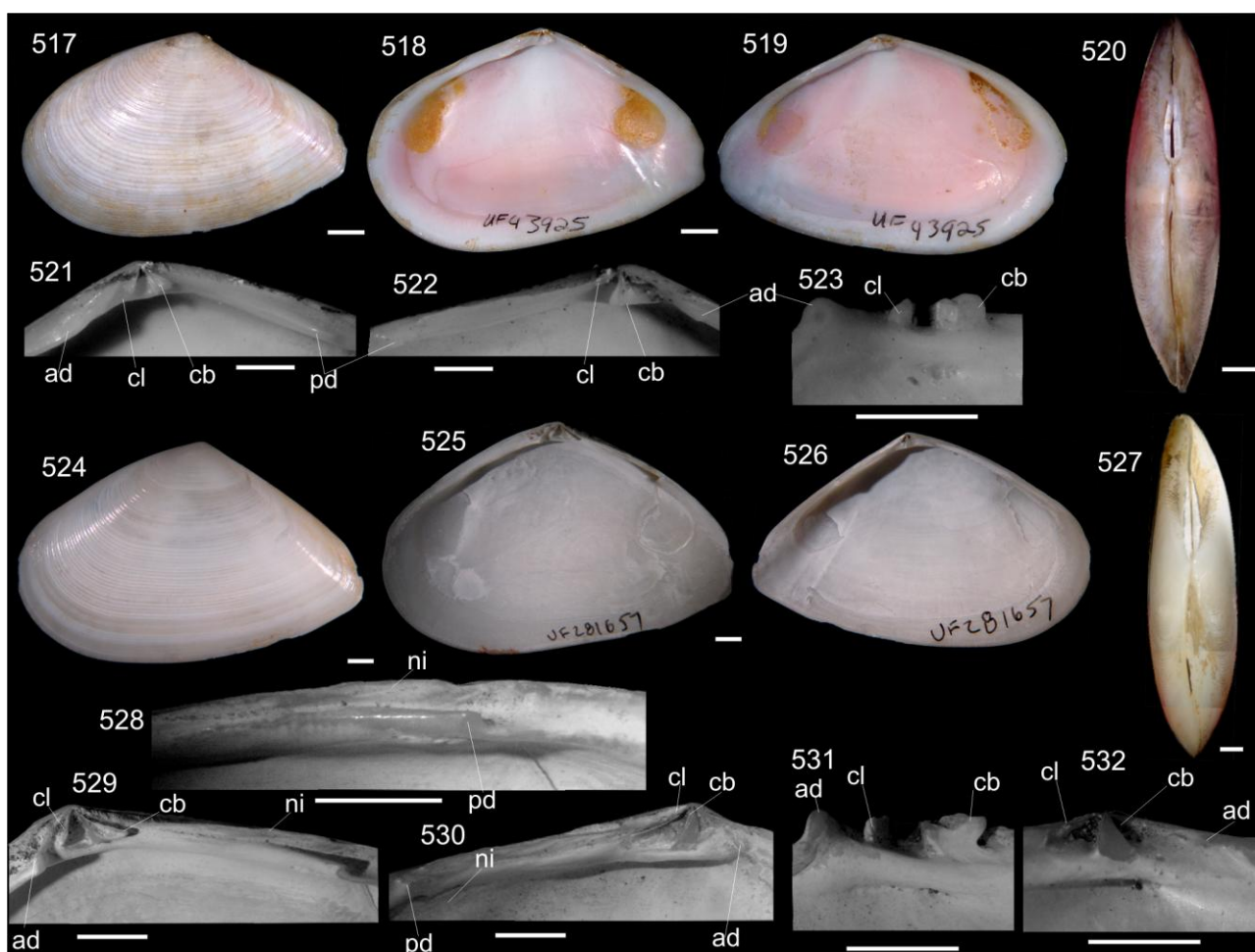


**Figuras 489-515** (*Eurytellina punicea* de diversas localidades): 489, 490- Nova Esparta, Venezuela; 491, 492- MZSP 11686, Puerto Rico; 493, 494- MZSP 41389, João Pessoa, PB, Brasil; 495, 496- MZSP 21667, AL, Brasil; 497, 498- FLMNH 146661, AL, Alagoas, Brasil; 499, 500- MZSP 87994, Vitoria ES, Brasil; 501, 502- MZSP 21678, Parati, RJ, Brasil; 503, 504- MZSP 82911, Praia Grande, SP, Brasil; 505, 506- MZSP 26213, Cananéia, SP, Brasil; 507, 508- MZSP 15077, Guaratuba, PR, Brasil; 509, 510- MZSP 34593, Camboriú, SC, Brasil; 511 MZSP Sul de Santa Catarina, SC, Brasil; 512, 513- MZSP 16149, Tramandaí, RS, Brasil; 514, 515- MZSP 36314, Rio Grande do Sul (ao largo de Canoas), RS, Brasil.

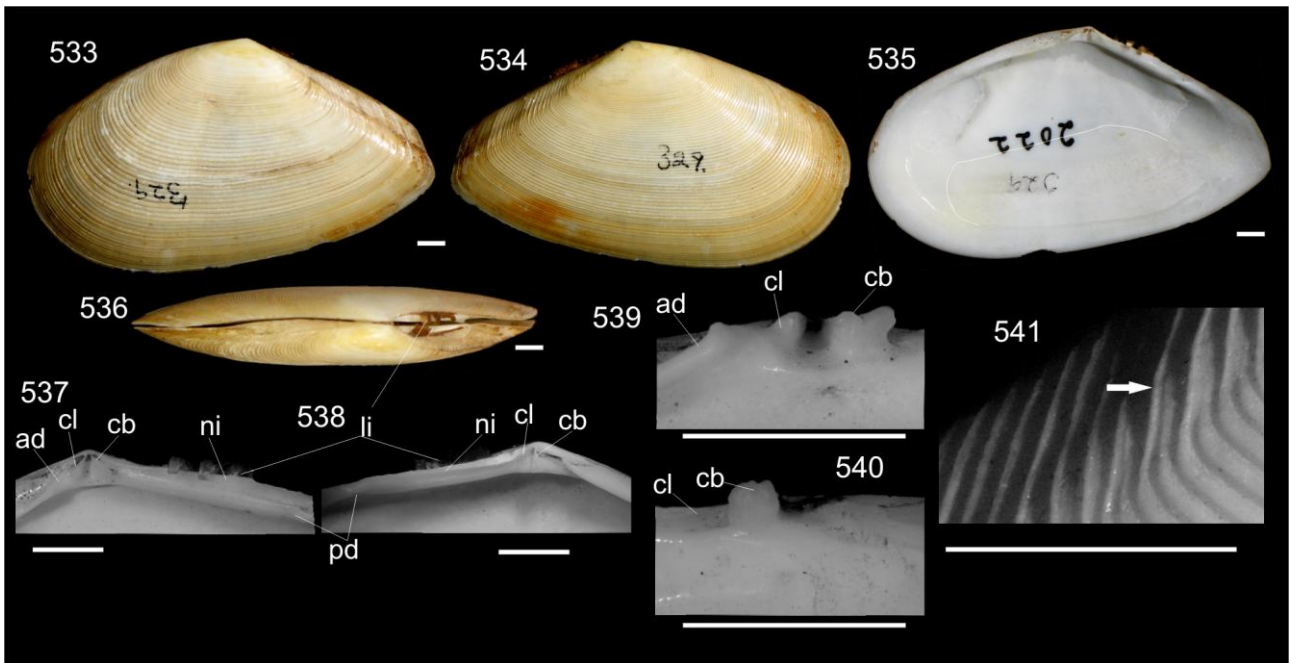




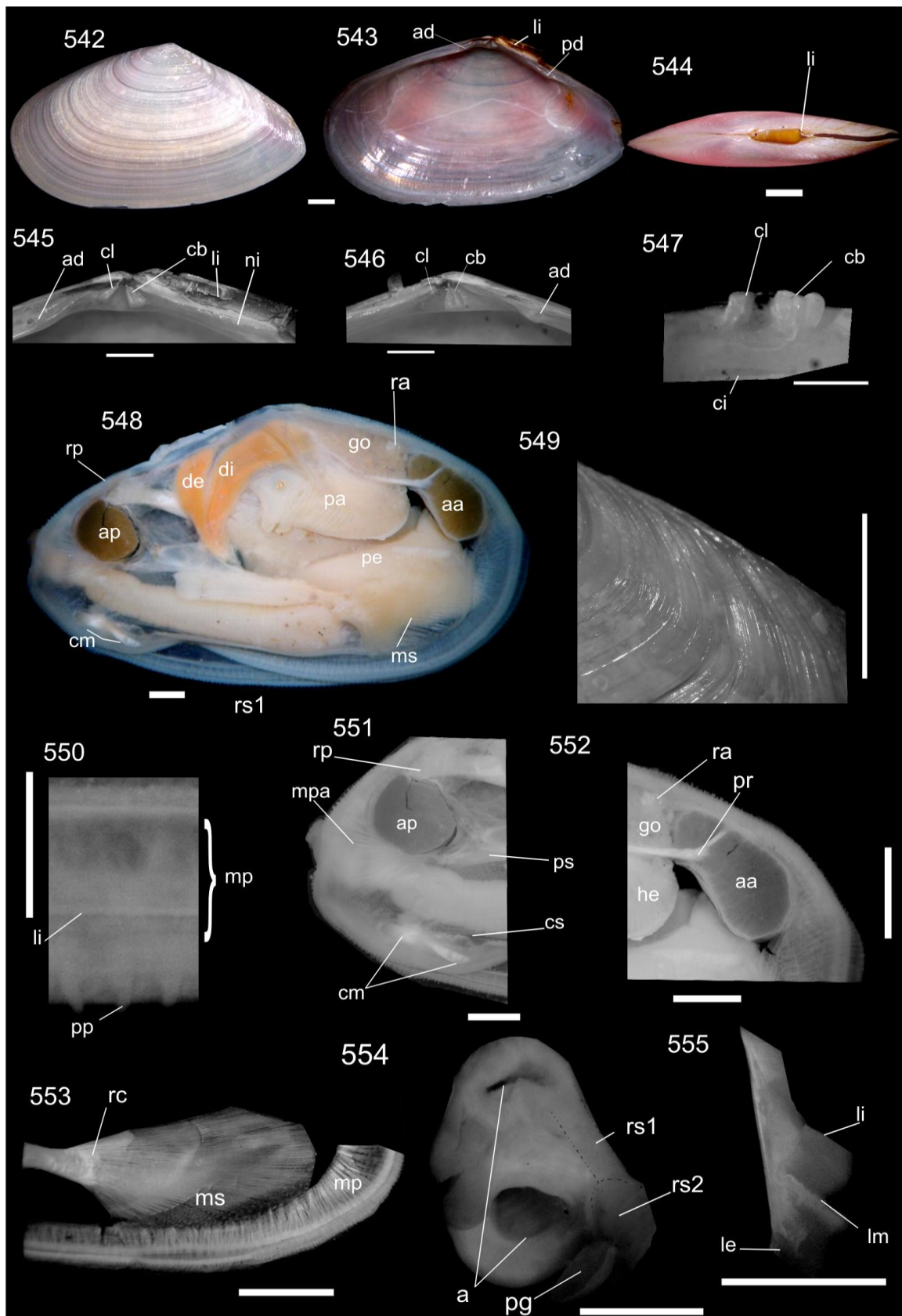
Figura 516: Figuração de *E. punicea* em, *Index rerum naturalium Musei Caesarei Vindobonensis* Born (1778).



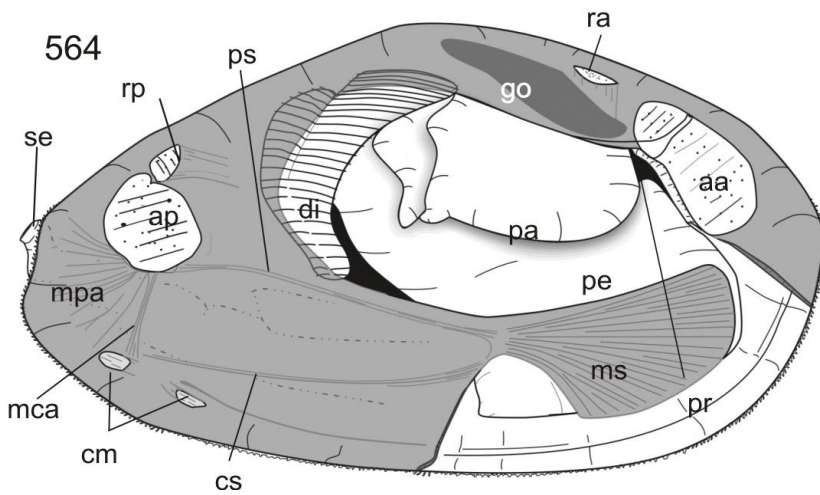
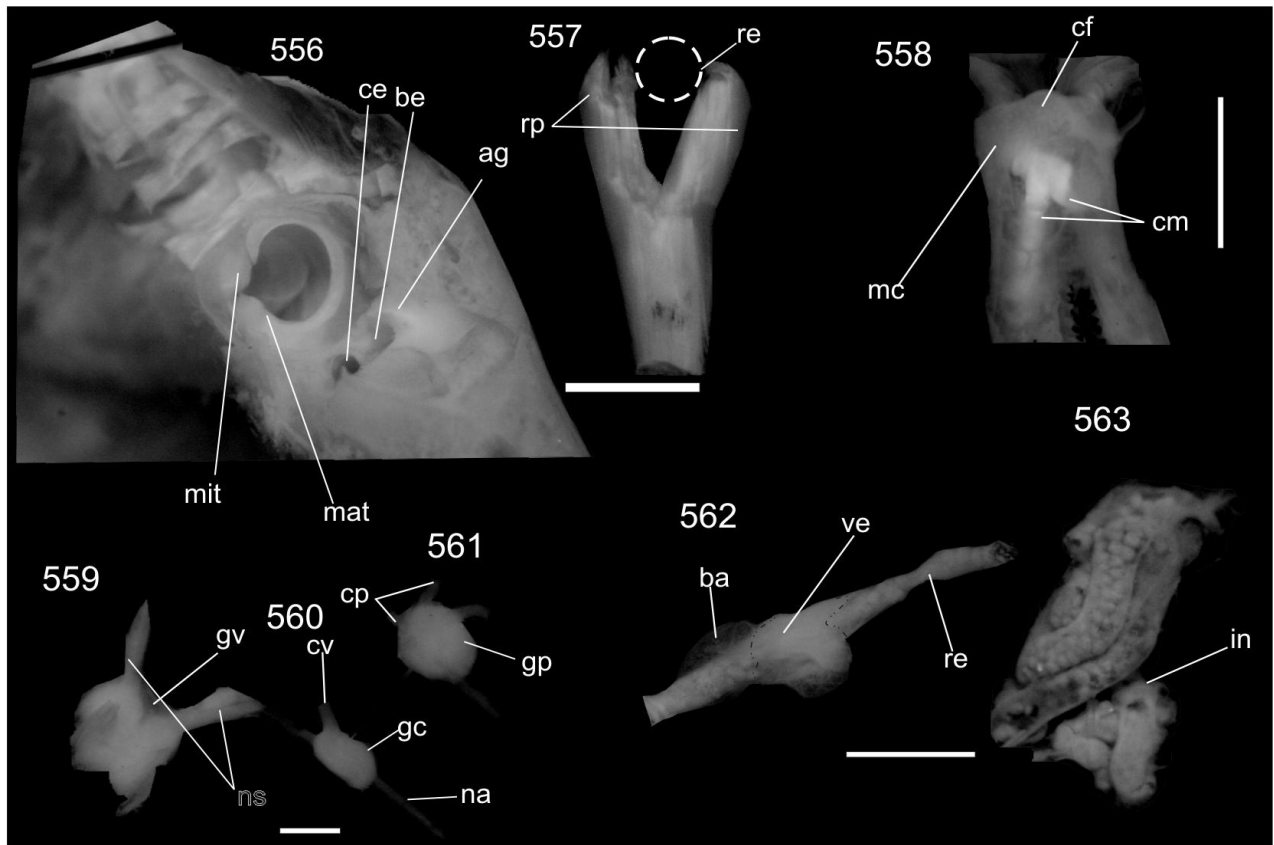
**Figuras 517-532** (*Eurytellina angulosa*; Figs. 517-523, FLMNH 93425, Alagoas; Figs. 524-532 FLMNH 281657, Flórida, EUA, ): 517- vista externa da valva esquerda; 518-519- vistas interna da valva direita (518) e valva esquerda (519); 520- vista dorsal; 521- charneira direita; 522- charneira esquerda; 523- detalhe da denteção cardinal direita; 524- vista externa da valva esquerda; 525-526- vistas interna da valva direita (525) e valva esquerda (526); 527- vista dorsal; 528- detalhe da ninfa e denteção lateral posterior direita; 529- charneira direita; 530- charneira esquerda; 531- detalhe da denteção cardinal direita; 532- detalhe da denteção cardinal esquerda. Escala = 5 mm.



**Figuras 533-541** (*Eurytellina alternata*, FLMNH 2022): 533-534- vistas externa da valva esquerda (533) e direita (534); 535- vista interna da valva direita; 536- vista dorsal; 537- charneira direita; 538- charneira esquerda; 539- dente lateral direita; 540- dente lateral esquerda; 541- detalhe da ornamentação (seta branca na superfície da região da carena).

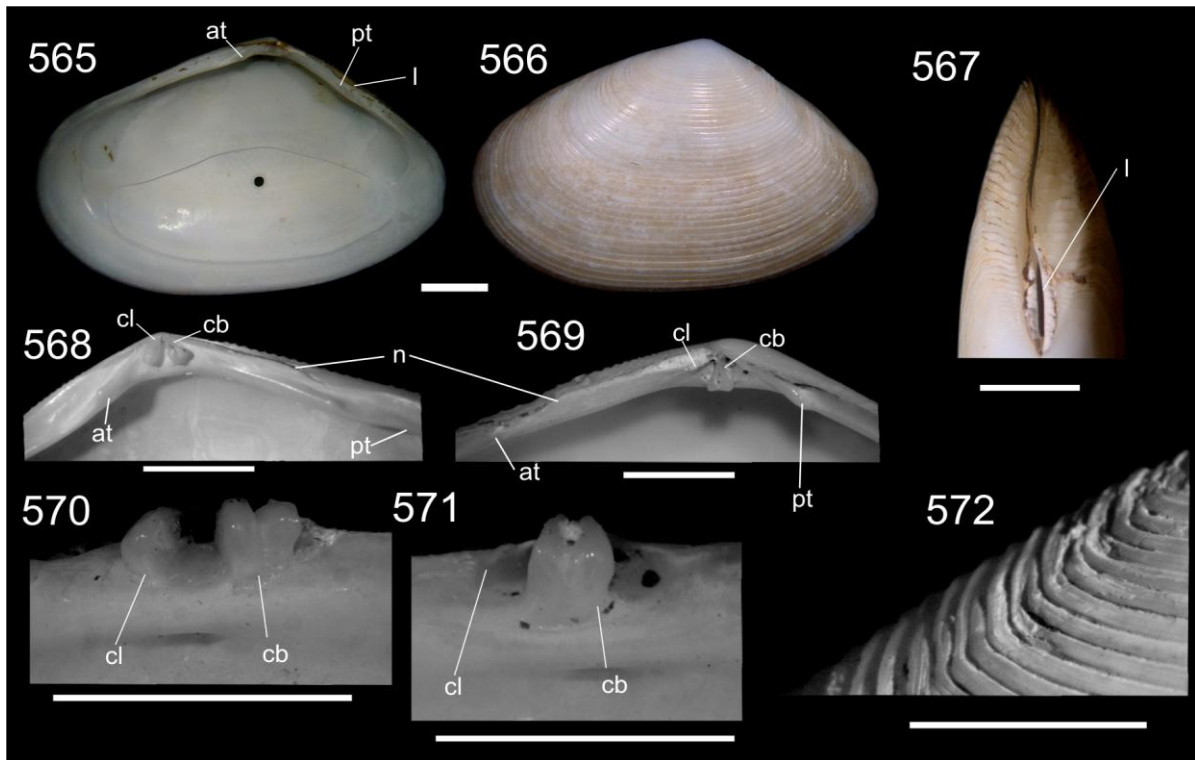


**Figuras 542-555** (*Eurytellina* sp. nov., MZSP 21720.): 542- valva esquerda, vista externa; 543- vista interna da valva direita; 544- vista dorsal; 545- charneira direita; 546- charneira esquerda; 547- dentição cardinal direita; 548- manto direito; 549- detalhe da ornamentação da superfície da valva ; 550- detalhe da borda do manto e musculatura palial; 551- detalhe da região posterior; 552- região anterior; 553- sifão e borda do manto; 554- vista da abertura proximal dos sifões; 555: corte transversal da borda do manto. Escala = 5 mm.

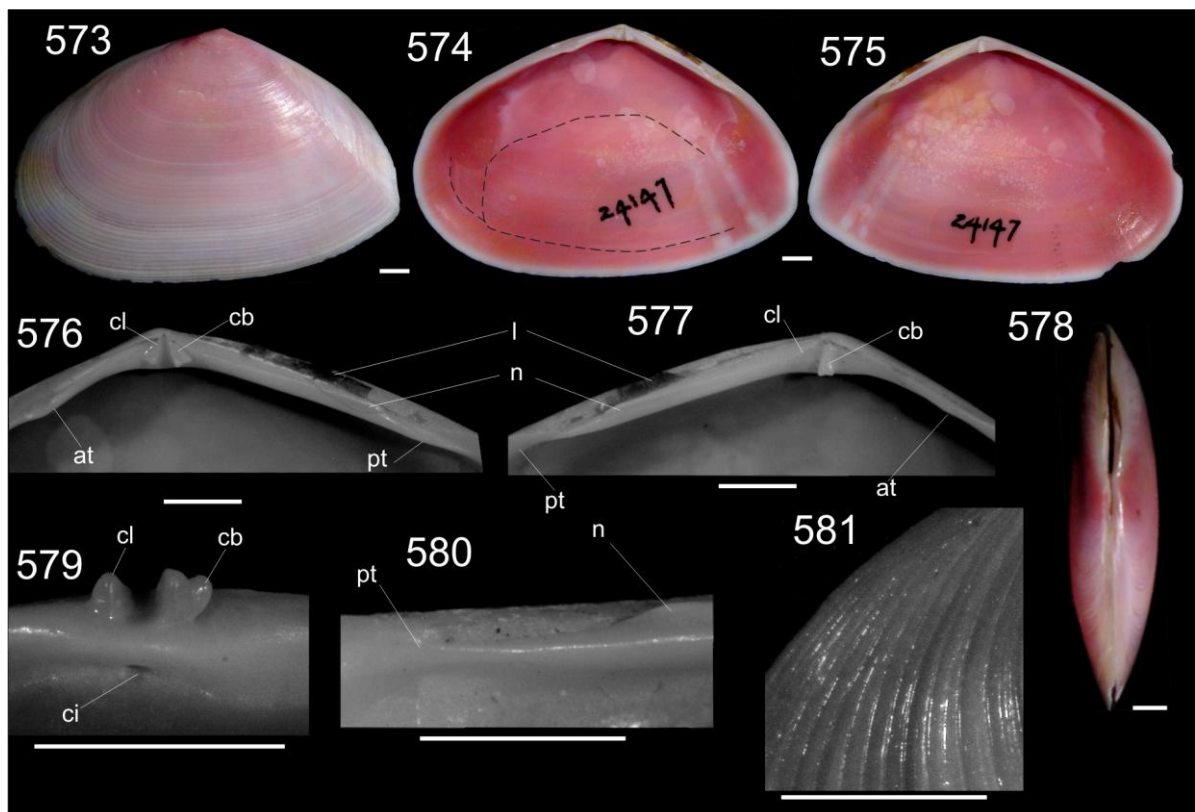


**Figuras 556-564** (*Eurytellina* sp. nov., MZSP 21720): 556- estômago aberto, vista dorsal; 557- par de músculos retratores, com passagem do reto assinalado (tracejado); 558- músculo cruciforme, membrana sifonal e respectivo processo dorsal; 559- 561 gânglios visceral (559), cerebral direito (560) e pedioso (561); 562- reto, ventrículo e bulbo aórtico; 563- alças da parte dorsal do intestino; 564- vista direita, com manto anterior parcialmente seccionado. Escala = 5 mm.



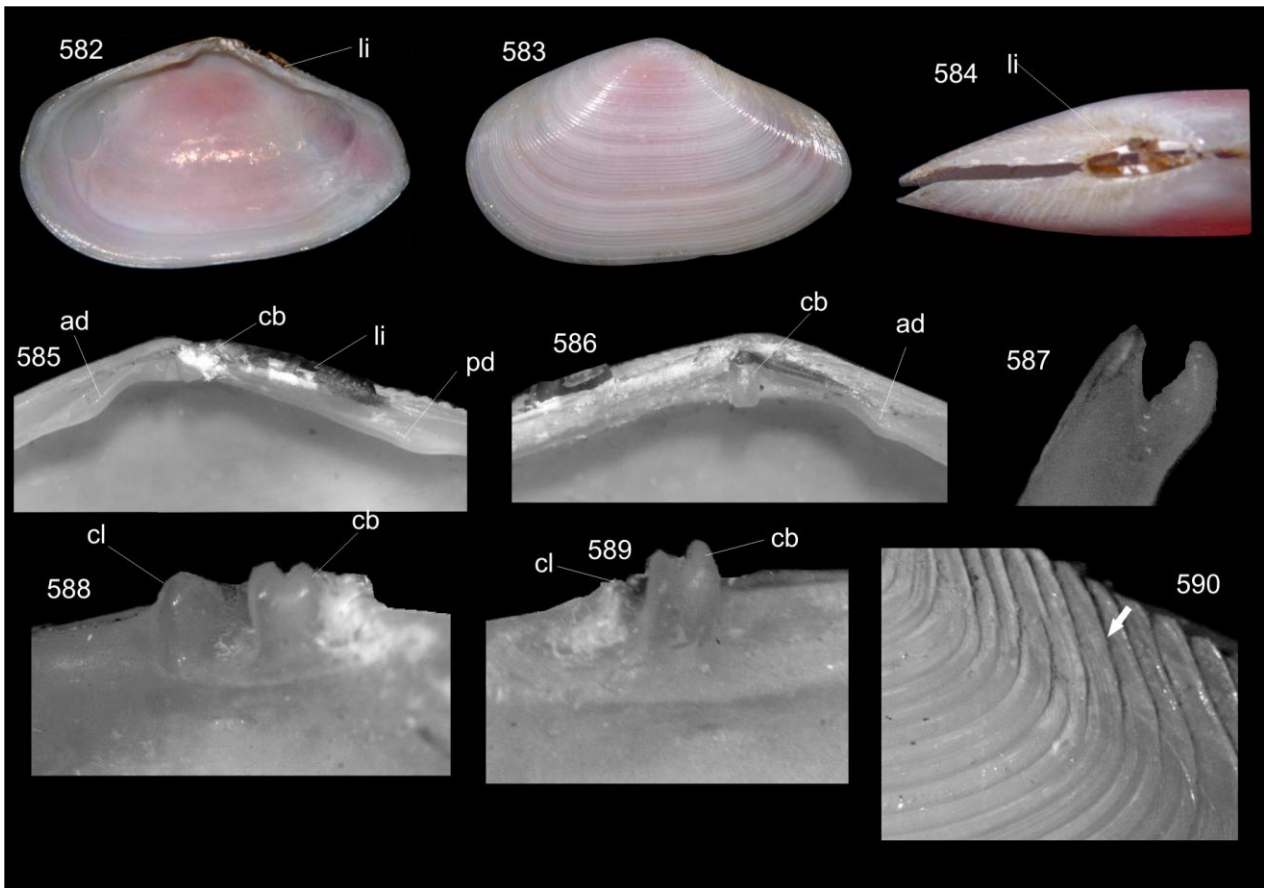


**Figuras 565-572** (*Eurytellina eburnea*, FLMNH 31810): 565– vista interna da valva direita; 566 – vista externa da valva esquerda; 567 – vista dorsal da região posterior; 568 – detalhe da charneira direita; 569 – detalhe da charneira esquerda; 570 - detalhe da ornamentação comarginal; 571, 572– detalhe da denteção cardinal direita e esquerda. Escala = 5 mm.

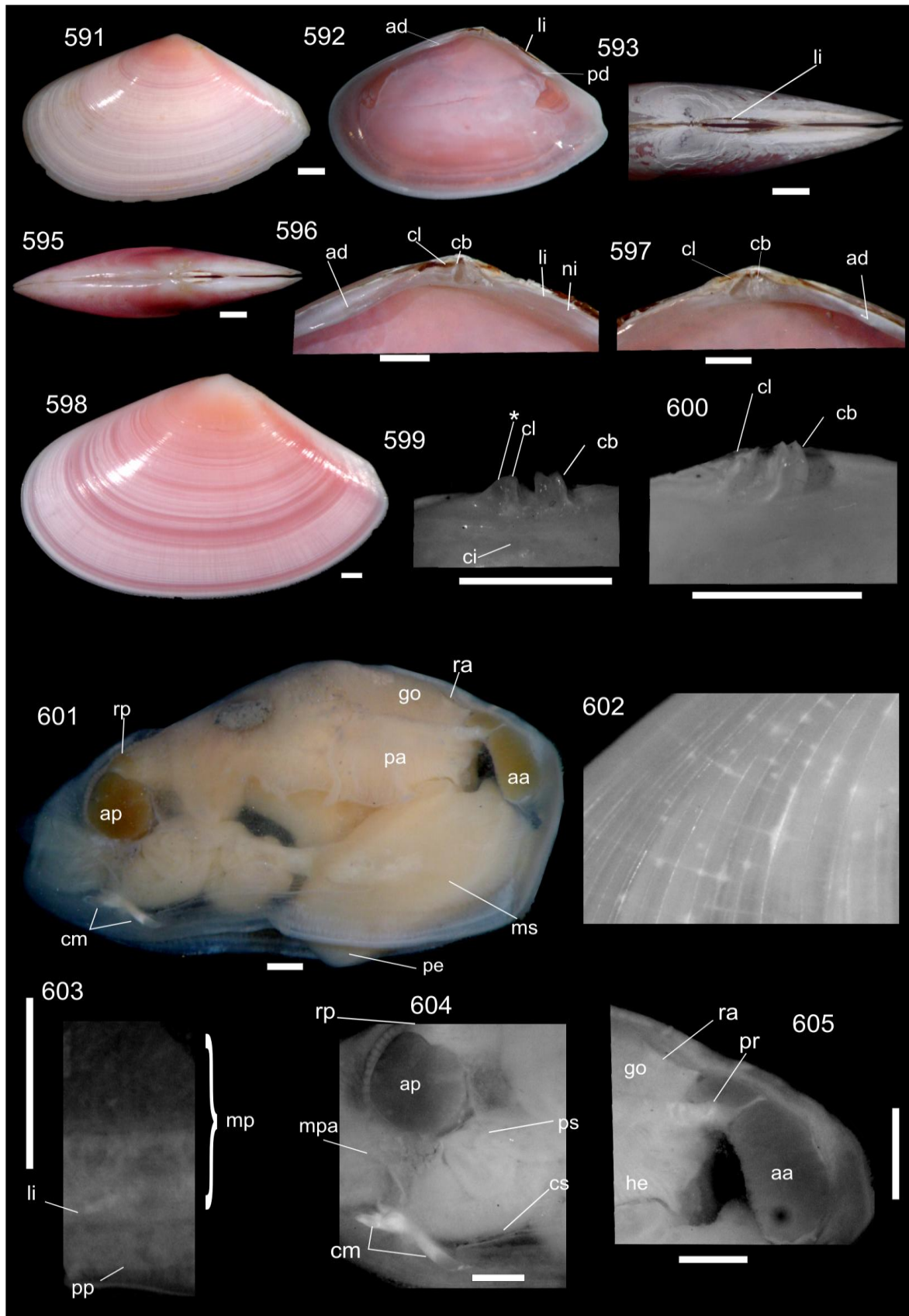


**Figuras 573-581** (*Eurytellina rubescens* FLMNH 3144): 573- vista externa da valva esquerda; 574-575 vista interna das valvas direita (574) e esquerda (575); 576- charneira direita; 577- charneira esquerda; 578- vista dorsal; 579- denteção cardinal direita; 580- parte distal da ninfa e denteção lateral posterior esquerda; 581- detalhe da ornamentação na superfície das valvas. Escala = 6 mm.

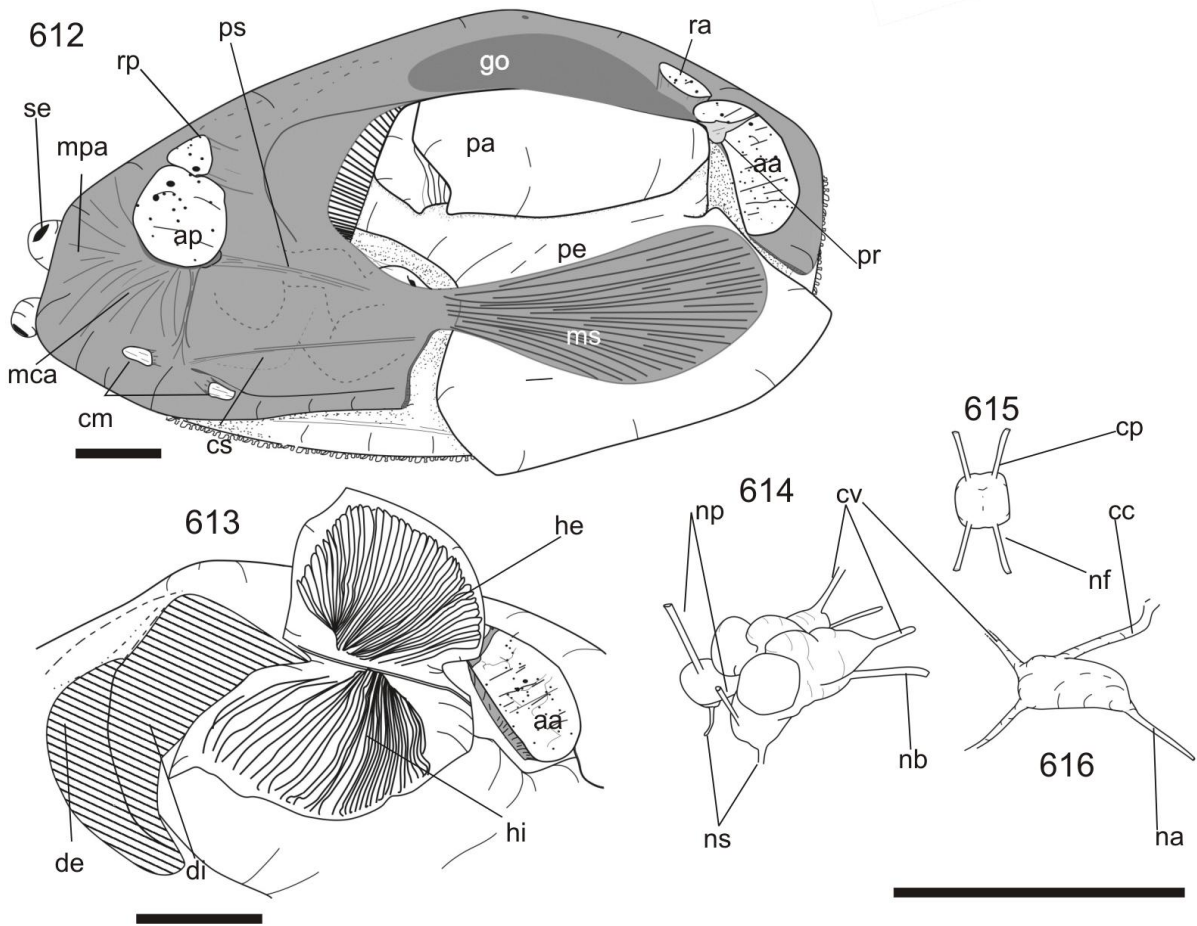
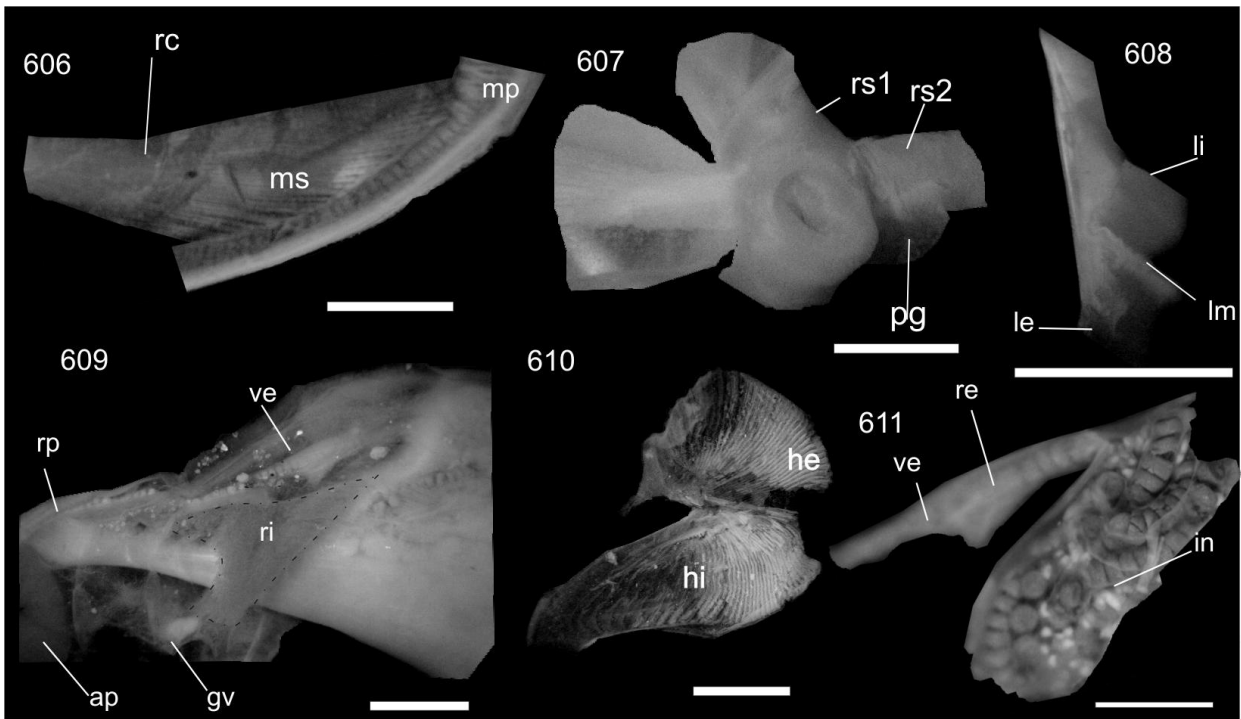




**Figuras 582-590** (*Eurytellina hertleini*, MZSP 64160): 582- vista interna da valva direita; 583- vista externa da valva esquerda; 584- detalhe da região posterior, em vista dorsal; 585- charneira direita ; 586- charneira esquerda; 587- corte transversal do dente lateral posterior direito; 588- dentição cardinal direita; 589- dentição cardinal esquerda; 590- detalhe da ornamentação na superfície das valvas. Escala = 6 mm.

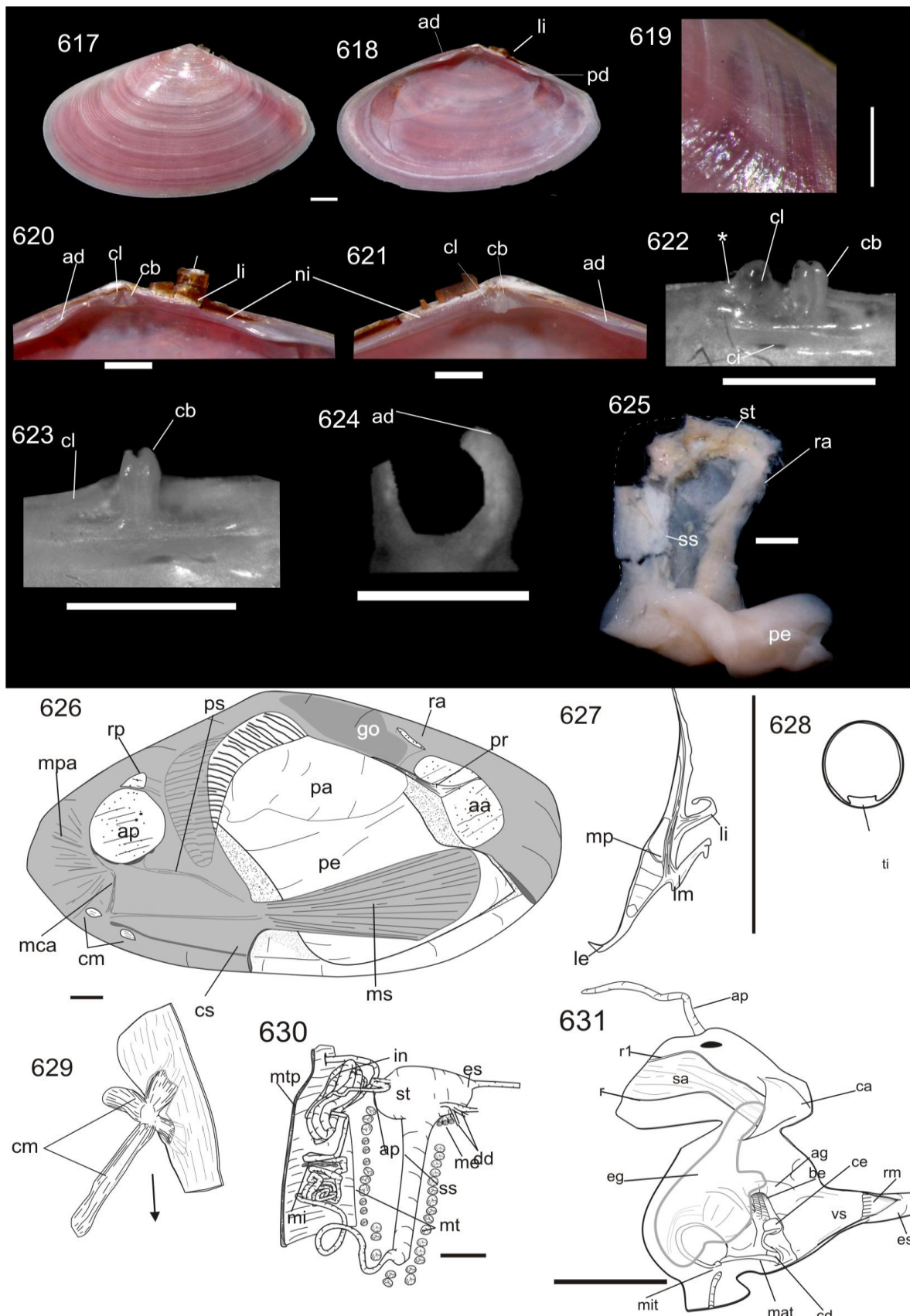


**Figuras 591- 605** (*Eurytellina trinitatis* 591-593, MZSP 21666; 595-600, MZSP 72890; 601-605, MZSP 21665): 591- valva esquerda; 592- vista interna da valva direita ; 593- vista dorsal; 594- vista dorsal da parte posterior da valva.; 595- vista dorsal; 596- charneira direita; 597- charneira esquerda; 598- valva esquerda; 599- denteção cardinal direita; 600- denteção cardinal esquerda; 601- manto direito 602- detalhe da ornamentação na superfície da valva; 603- detalhe da musculatura palial; 604- vista da região posterior; 605; vista da região anterior. Escala = 6 mm

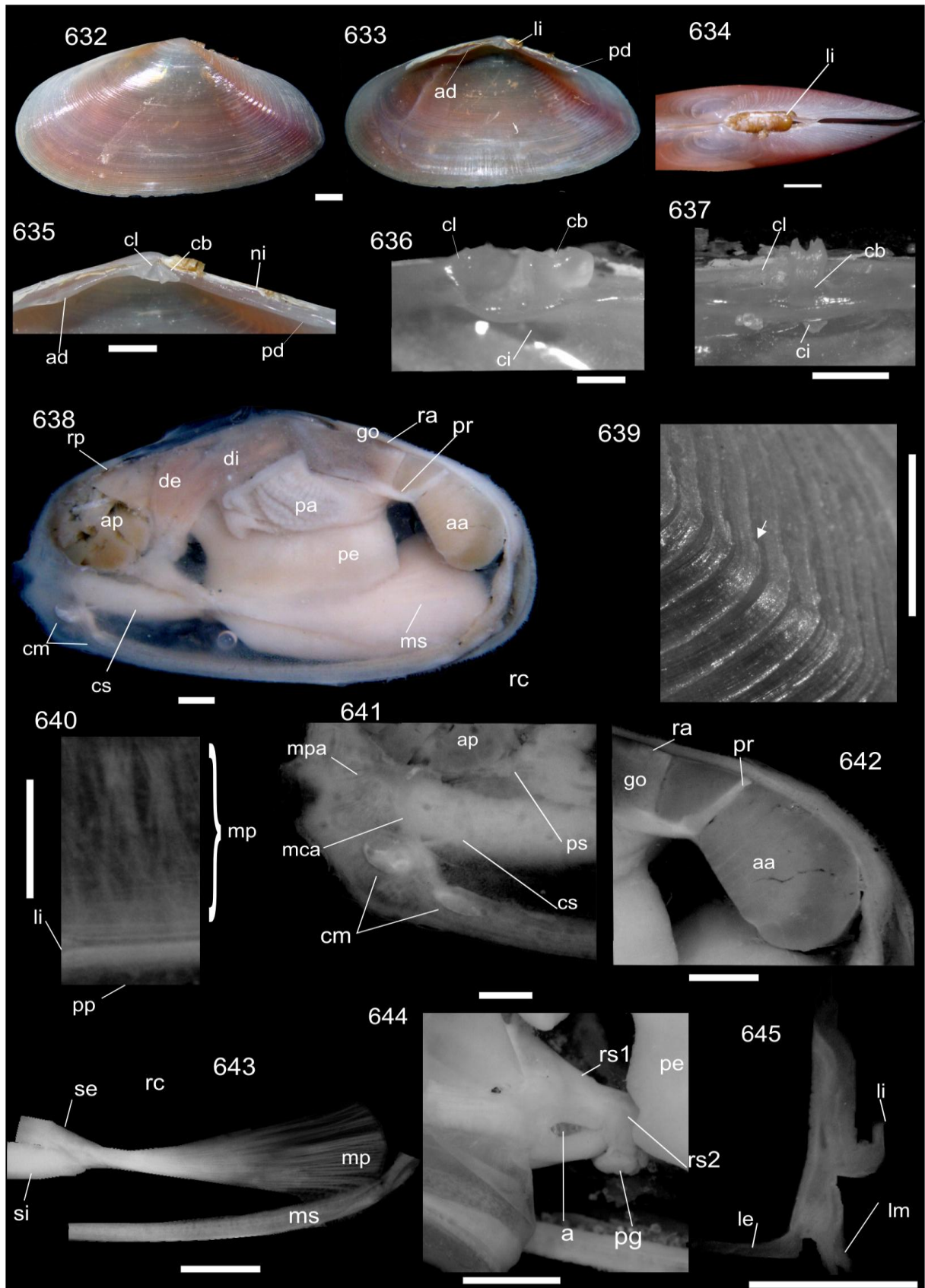


**Figuras 606-615** (*Eurytellina trinitatis*) 606- sifão e margem do manto direito; 607- vista da abertura proximal dos sifões demonstrando órgão sifonal e ramos musculares; 608- corte transversal da borda do manto; 609- região pericárdica demonstrando rim, ventrículo e gânglio visceral; 610- detalhe do hemipalpo externo e hemipalpo interno direito; 611- alças do intestino, reto e ventrículo; 612- vista direita, com manto anterior parcialmente seccionado; 613- detalhe do par de palpos direitos e associação com brânquia; 614-616 gânglio visceral (614), pedioso (615) e cerebral direito (616). Escala = 6 mm.

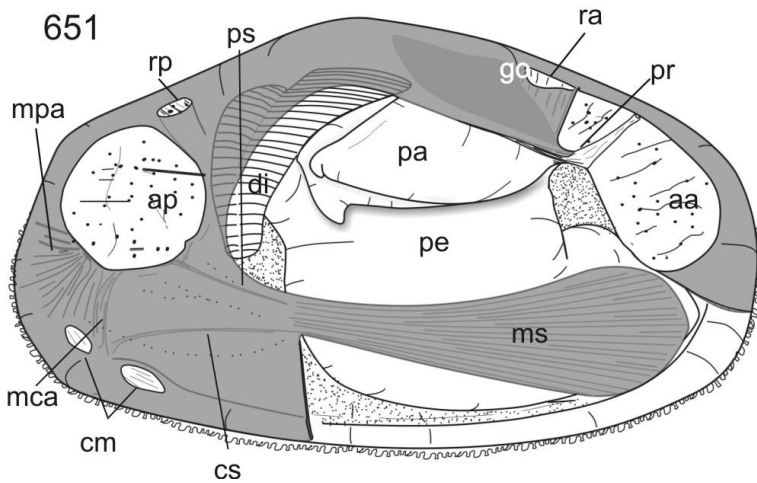
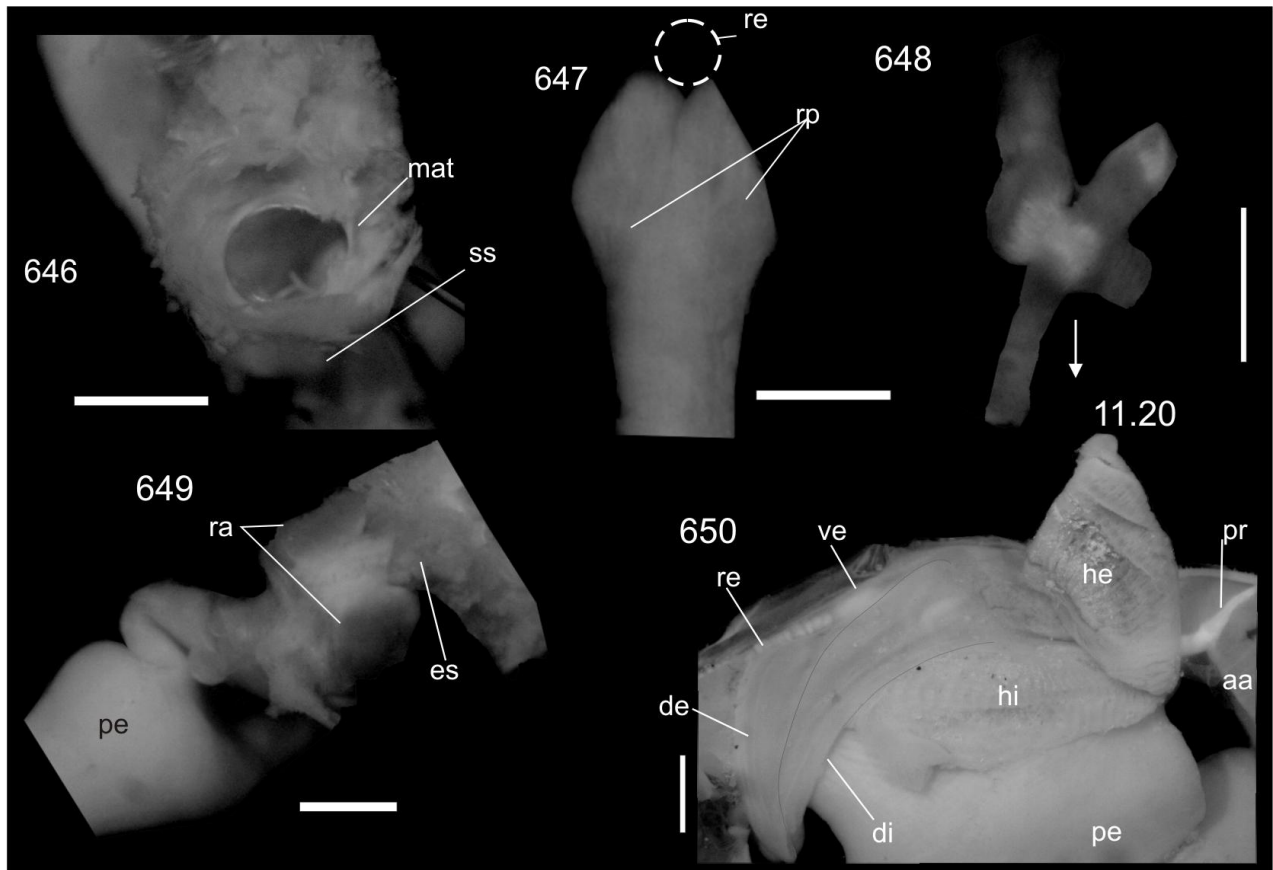




**Figuras 617-631** (*Eurytellina prora*, LACM 153562): 617- valva esquerda; 618- vista interna da valva esquerda; 619- detalhe da ornamentação na superfície da valva esquerda; 620- charneira direita; 621- charneira esquerda; 622- denteção cardinal direita; 623- denteção cardinal esquerda; 624- corte transversal do dente lateral anterior direito; 625- detalhe da massa visceral aberta, demonstrando estômago e saco do estilete; 626- manto direito; 627- corte transversal da barda do manto; 628- corte transversal no intestino; 629- detalhe do músculo cruciforme (seta indica lado anterior); 630- sistema digestivo e musculatura transversal; 631- detalhe do interior do estômago. Escala = 5 mm.

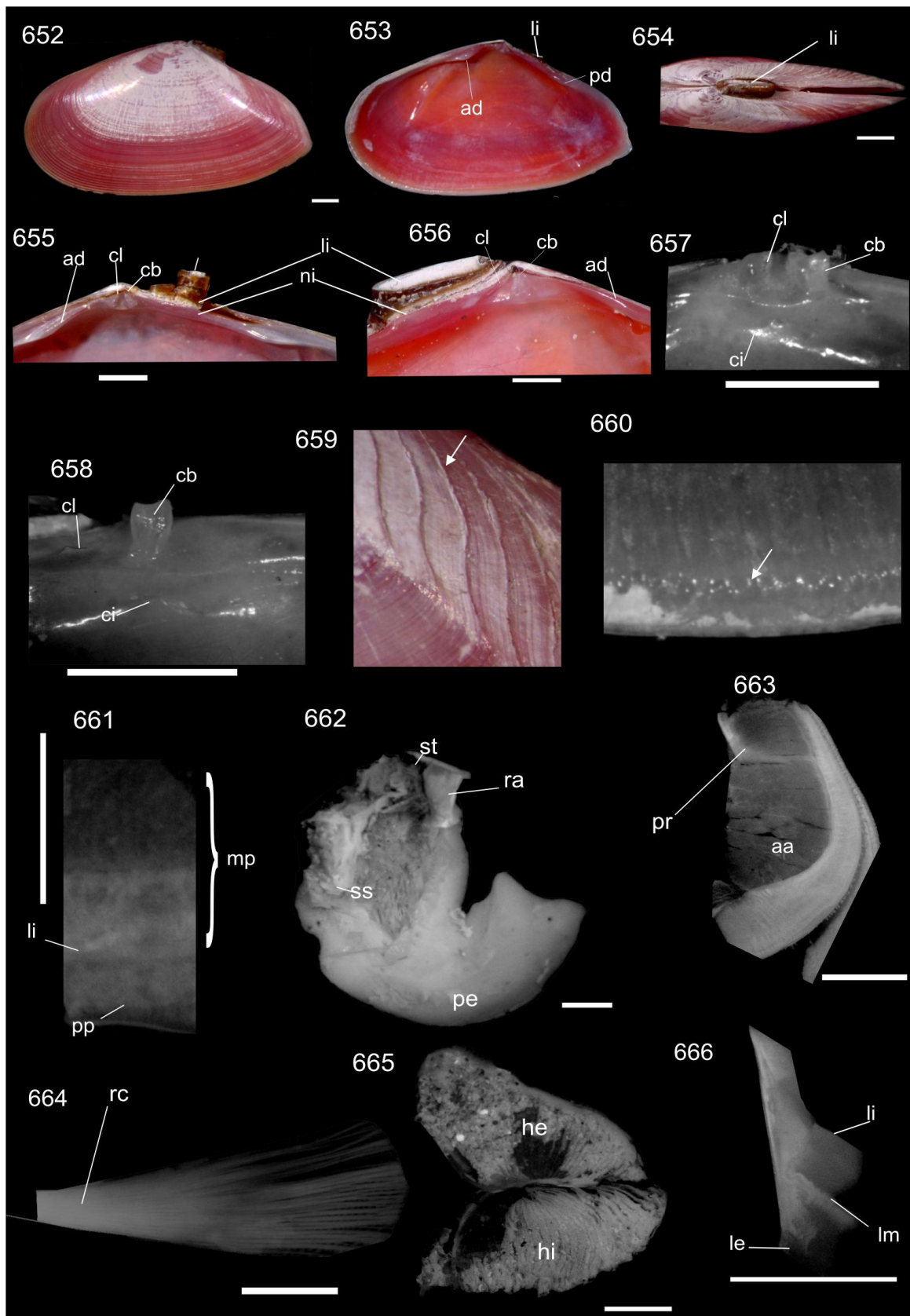


**Figuras 632-645** (*Eurytellina nitens*, MZSP 21686): 632- valva esquerda; 633- vista interna da valva direita; 634- vista dorsal; 635- charneira direita; 636- denteção cardinal direita; 637- denteção cardinal esquerda; 638- manto direito; 639- detalhe da ornamentação na superfície posterior; 640- detalhe da borda do manto; 641- detalhe da parte posterior; 642- detalhe da parte anterior; 643- sifão e borda do manto direito; 644- vista da abertura proximal dos sifões; 645- corte transversal da borda do manto. Escala = 7 mm.



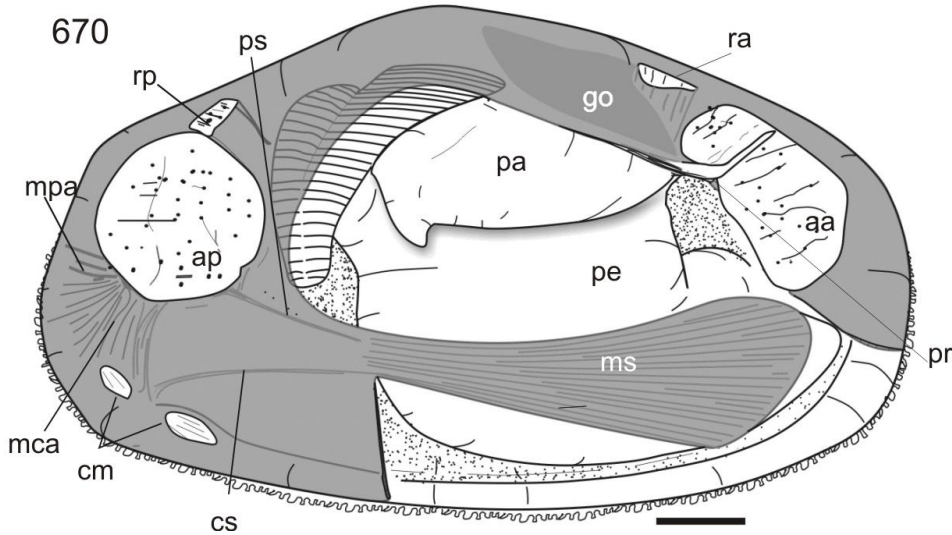
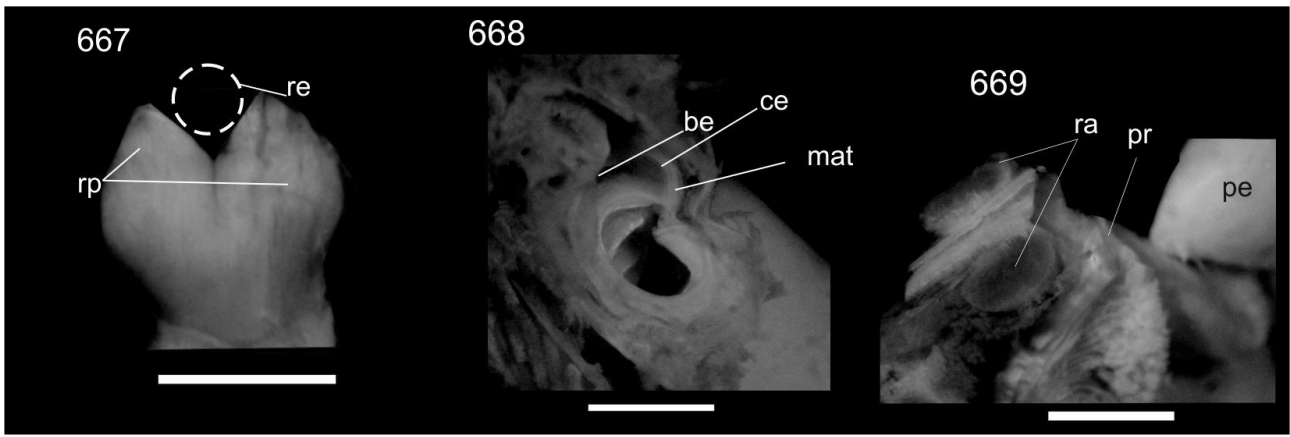
**Figuras 646-651** (*Eurytellina nitens*, MZSP 21687): 646- vista dorsal do estômago seccionado transversalmente; 647- par de músculos retratores, com passagem do reto assinalado (tracejado); 648- vista dorsal do músculo cruciforme; 649- vista dorsal da parte anterior demonstrando o par da musculatura retratora anterior; 650- vista da parte anterior direita demonstrando do hemipalpo externo e hemipalpo interno e brânquias; 651- vista direita, com manto anterior seccionado. Escala = 7 mm.



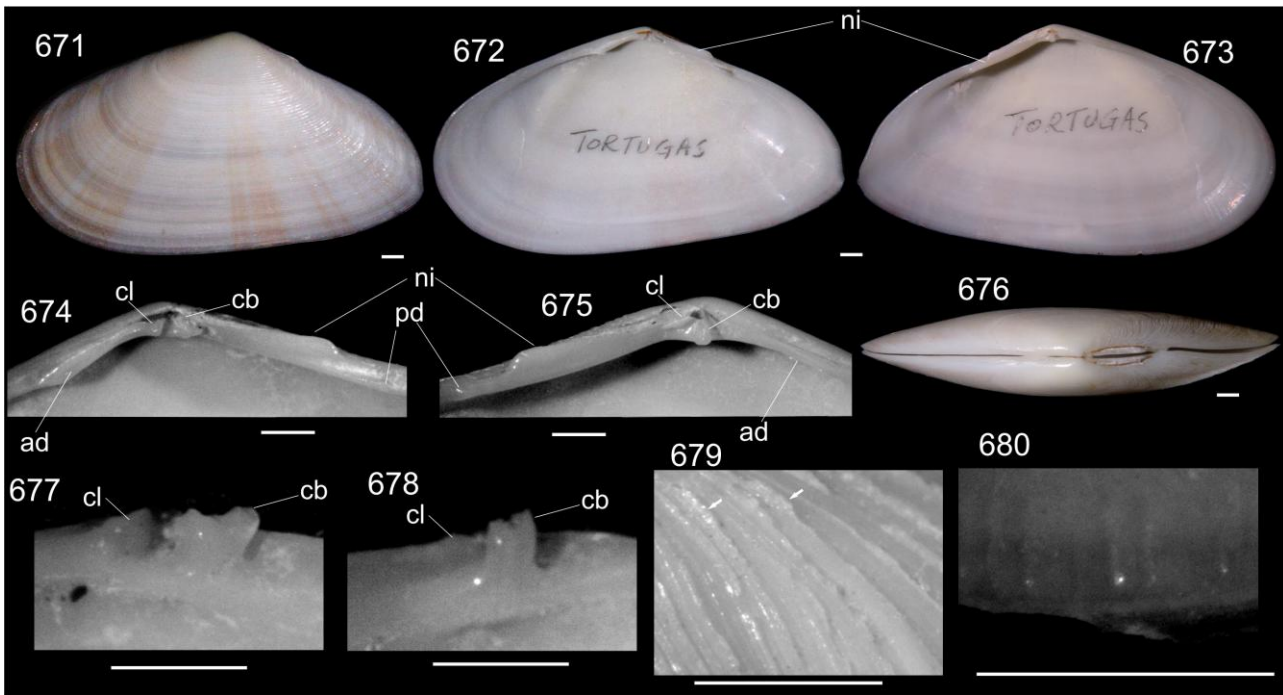


**Figuras 652-666** (*Eurytellina inaequistriata*, MZSP 95925): 652- vista externa da valva esquerda; 653- vista interna da valva direita; 654- vista dorsal; 655- charneira direita; 656- charneira esquerda; 657- dentição cardinal direita; 658- dentição cardinal esquerda; 659- detalhe da ornamentação na superfície dorsal posterior da valva esquerda; 660- detalhe da crenulação na margem da concha; 661- musculatura palial; 662- detalhe da massa visceral aberta, demonstrando estômago e saco do estilete; 663- parte anterior; 664- musculatura sifonal; 665- detalhe do palpo; 666- corte transversal borda do manto. Escala = 5 mm.

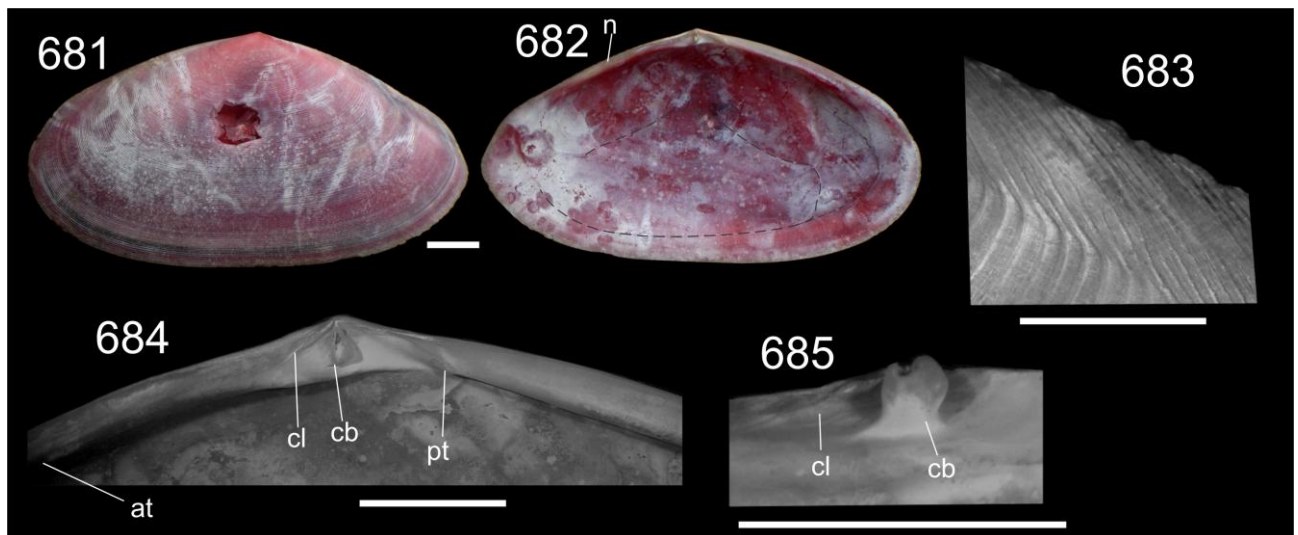




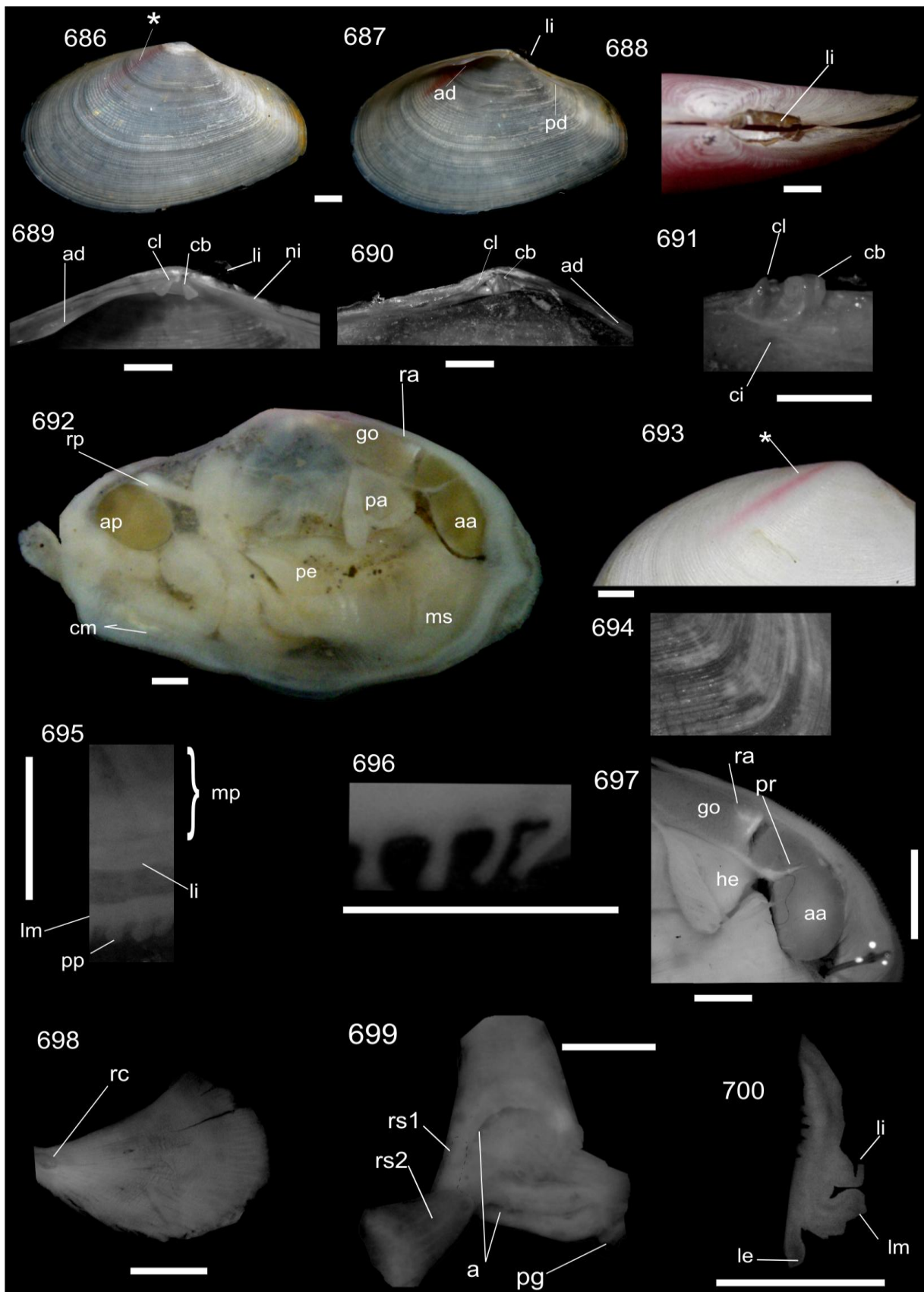
**Figuras 667-670** (*Eurytellina inaequistriata*, MZSP 95925): 667- par da musculatura retratora posterior, com passagem do reto assinalado (tracejado); 668- vista dorsal do estômago seccionado transversalmente; 669- vista dorsal da parte anterior demonstrando área de origem dos músculos retratores anteriores; 670. vista direita do manto, parcialmente seccionado anteriormente.



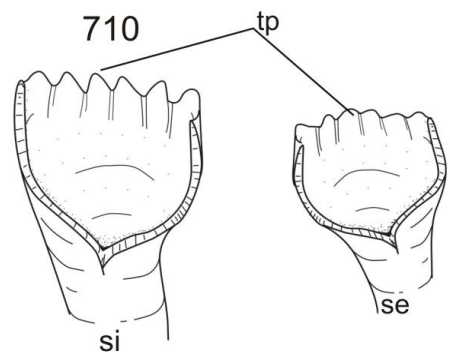
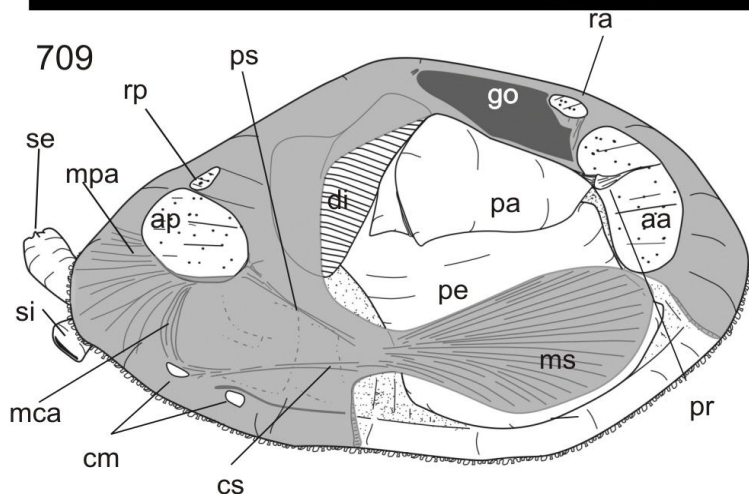
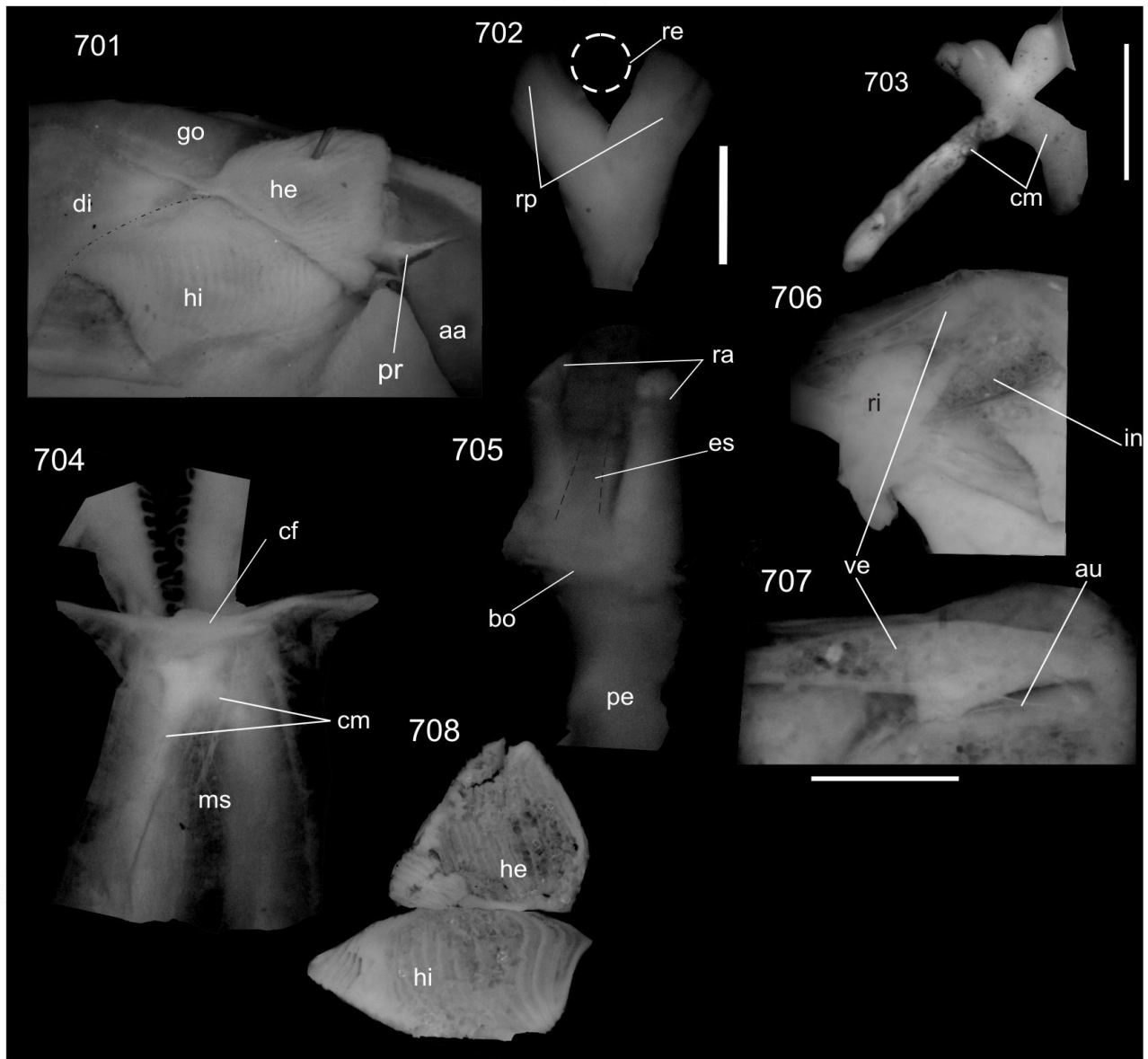
**Figuras 671-680** (*Eurytellina guildingii*, FLMNH 169285): 671- valva esquerda; 672- vista interna da valva direita (672) e valva esquerda (673); 674- charneira direita; 675- charneira esquerda; 676- vista dorsal; 677- denticção cardinal direita; 678- denticção cardinal esquerda; 679- detalhe da ornamentação na superfície da valva; .680- detalhe da crenulação na margem interna da concha. Escala = 6 mm.



**Figuras 681-685** (*Eurytellina ecuadoriana*, MZSP 77384): 681 – vista externada valva esquerda; 682 – vista interna da valva esquerda; 683 – detalhe da ornamentação comarginal; 684 – detalhe da charneira esquerda; 685 – detalhe da denticção cardinal. Escala = 5 mm.

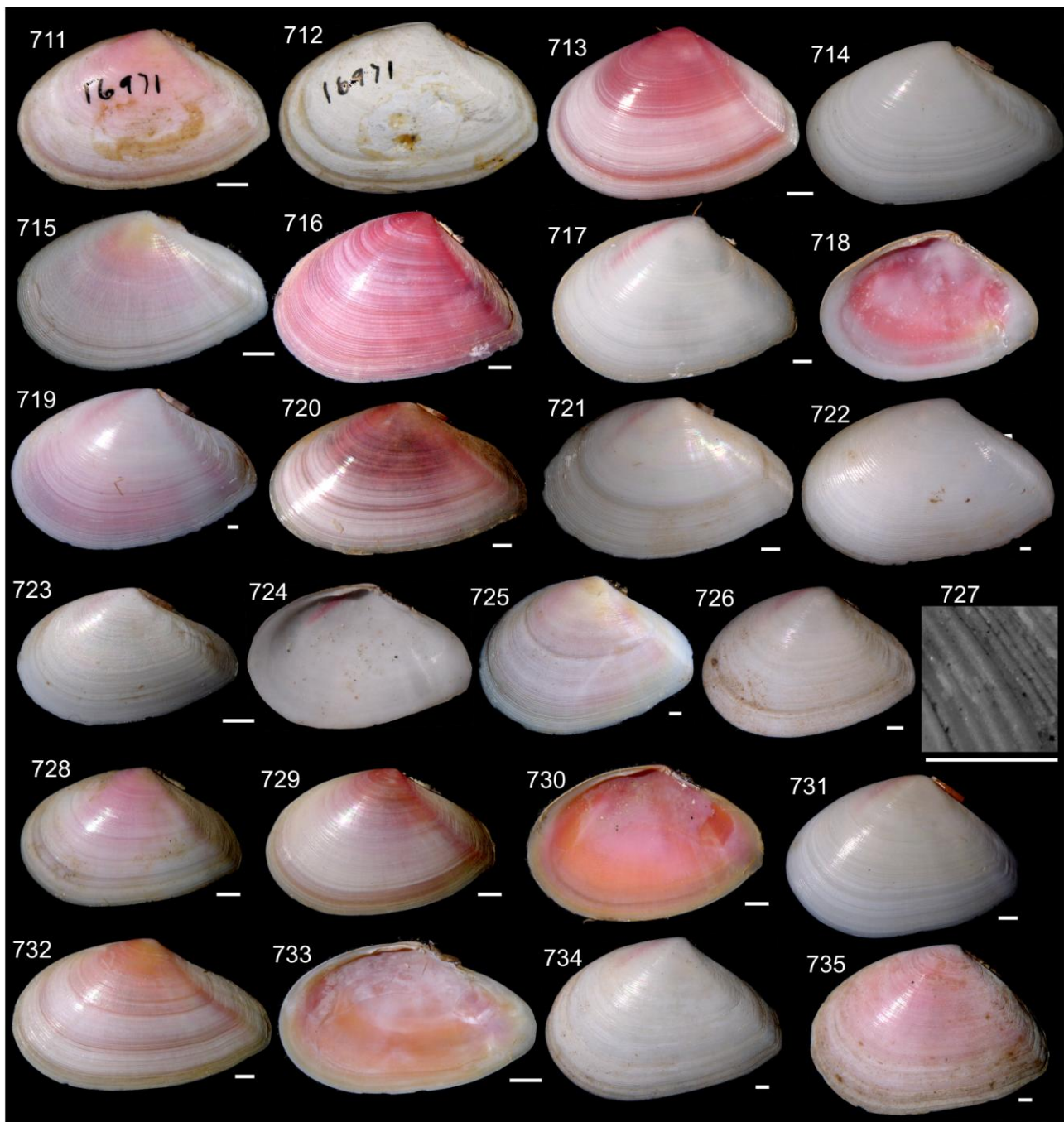


**Figuras 686-700** (*Eurytellina lineata*, Figs.686 a 687, MZSP 98637; Figs.688 a 691 MZSP 54661; Figs. 692 a 710, MZSP 60234): 686- valva esquerda; 687- vista interna da valva direita; 688- vista dorsal; 689- charneira direita; 690- charneira esquerda; 691- dente cardinal direita; 692- manto direito; 693- detalhe da superfície posterior da valva esquerda e banda pigmentada (asterisco); 694- detalhe da ornamentação na superfície da concha; 695- detalhe da borda do manto; 696- detalhe das papilas; 697- parte anterior; 698- musculatura sifonal; 699- abertura proximal dos sifões; 700- corte transversal da borda do manto. Escala = 5 mm.



**Figuras 701-710** (*Eurytellina lineata*): 701- relação entre brânquia e palpos (linha tracejada); 702- par de músculos retratores, com passagem do reto assinalado (tracejado); 703- músculo cruciforme; 704- músculo cruciforme; 705- vista frontal da boca e músculos retratores anteriores; 706- região pericárdica; 707- ventrículo e reto; 708- detalhe do palpo direito; 709- vista direita, com manto anterior parcialmente seccionado; 710- detalhe dos sífões. Escala = 5 mm.





**Figuras** (*Eurytellina lineata* de diversas localidades): 711, 712- FLMNH 16971, Lee County, Flórida, EUA; 713- LCMNH 246993, Campeche, México; 714- MZSP 58681 e 715- , MZSP 61626, Nueva Esparta , Isla Margarita, Venezuela; 716, 717, 718 - MZSP 40077, Praia de Redinha, RN, Brasil; 719- MZSP 21694, Ponta de Pedra, Pernambuco, Brasil; 720, 721 - MZSP 80194, Aracaju, SE, Brasil; 722 - MZSP 84016, Salvador, BA, Brasil; 723, 724 - MZSP 58267, Porto Seguro, BA, Brasil; 725 MZSP 35943, sul da Bahia, BA, Brasil; 726, 727 - MZSP 44578, Cabo Frio, RJ, Brasil, com detalhe da ornamentação da superfície da concha (727); 728, 729, 730 - MZSP 94987 Caraguatatuba, SP, Brasil; 731 - MZSP 21712, norte da Ilha Santa Catarina, SC, Brasil; 732, 733 - MZSP 58158, MTC Brasil (provavelmente costa sul brasileira), Brasil; 734, 735 - MZSP 21714 Ponta da Armação, SC, Brasil. Escala = 5 mm.

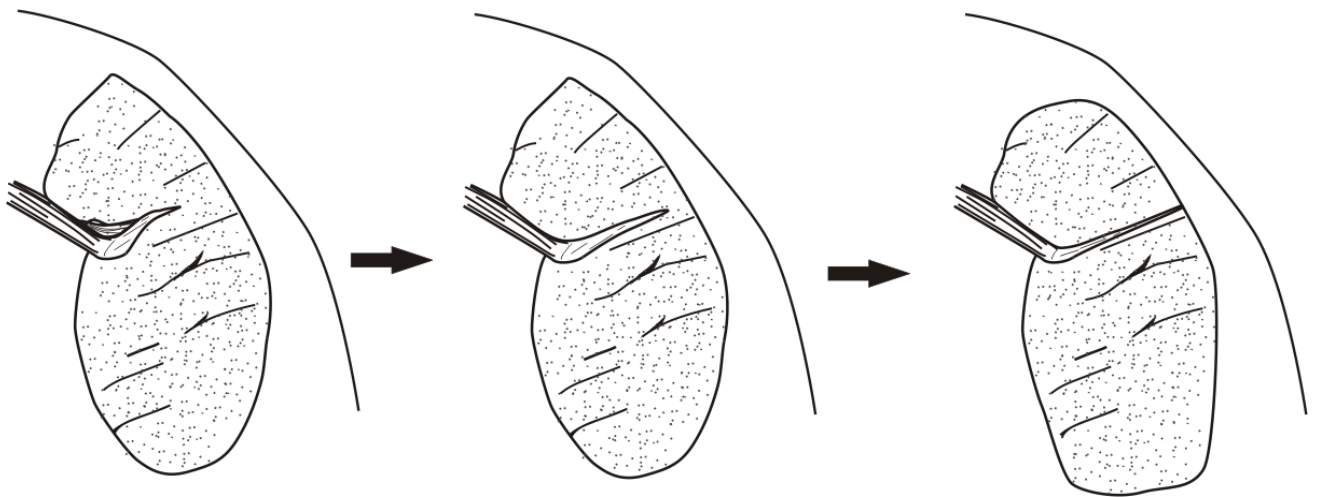


Fig. 736. Evolução ontogenética da área de origem da musculatura protratora do pé em relação ao músculo adutora anterior, do mais jovem (a esquerda) a adultos (a direita).

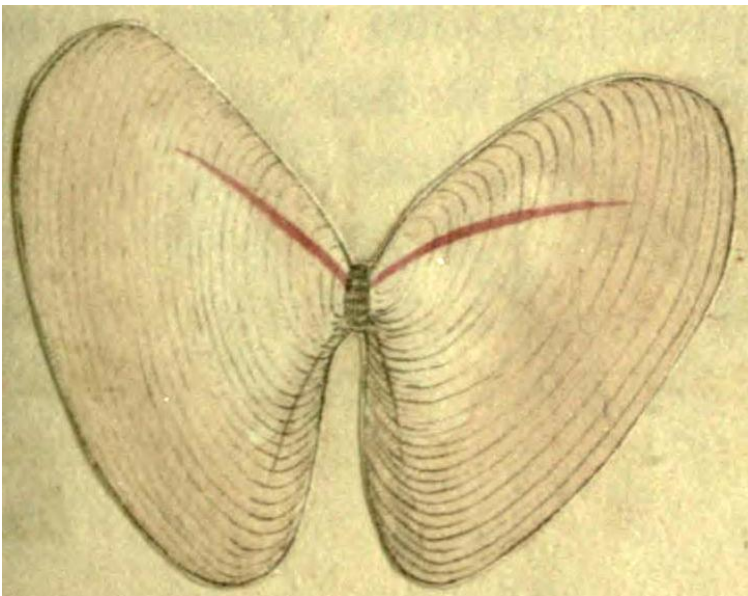
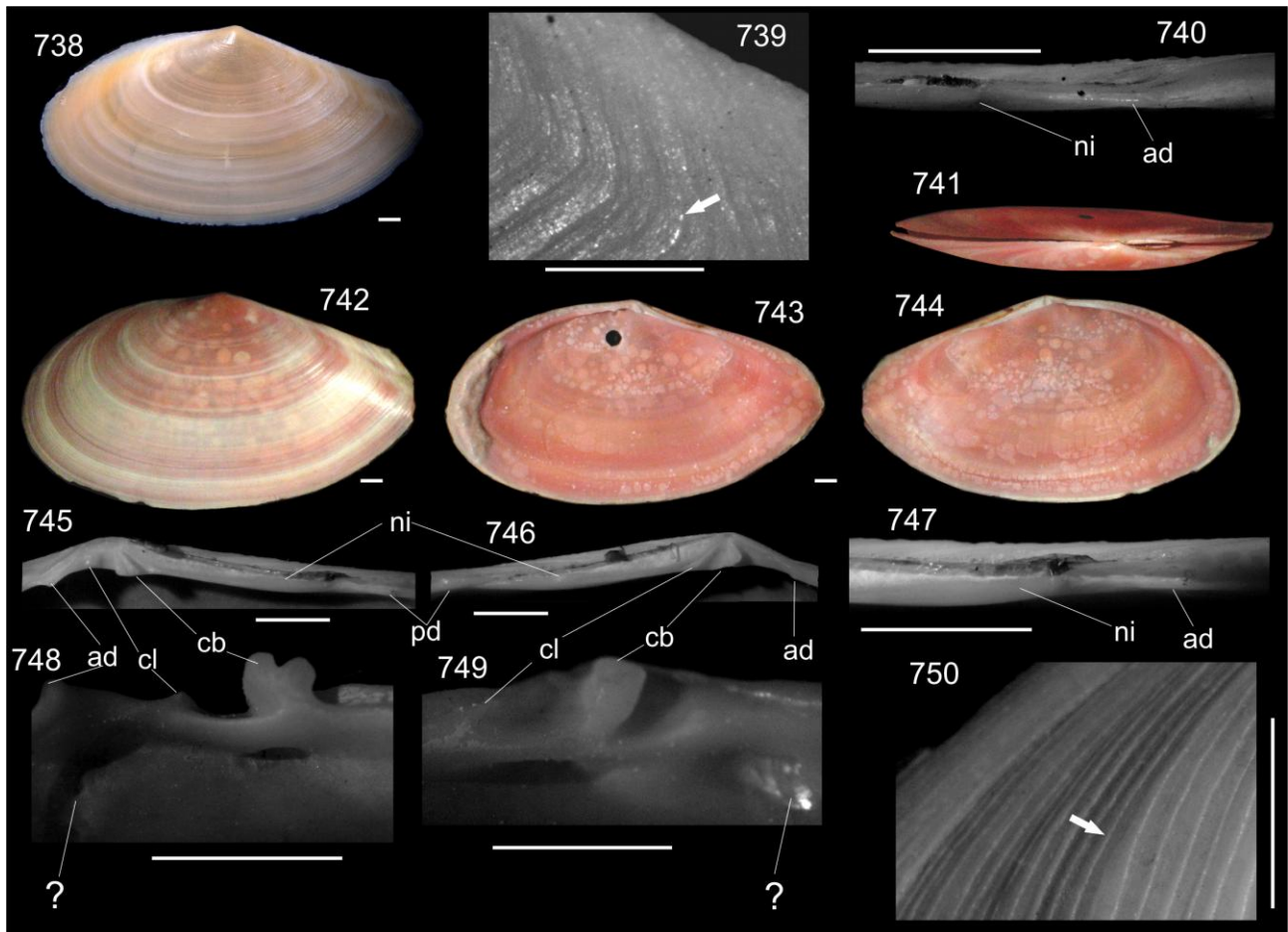
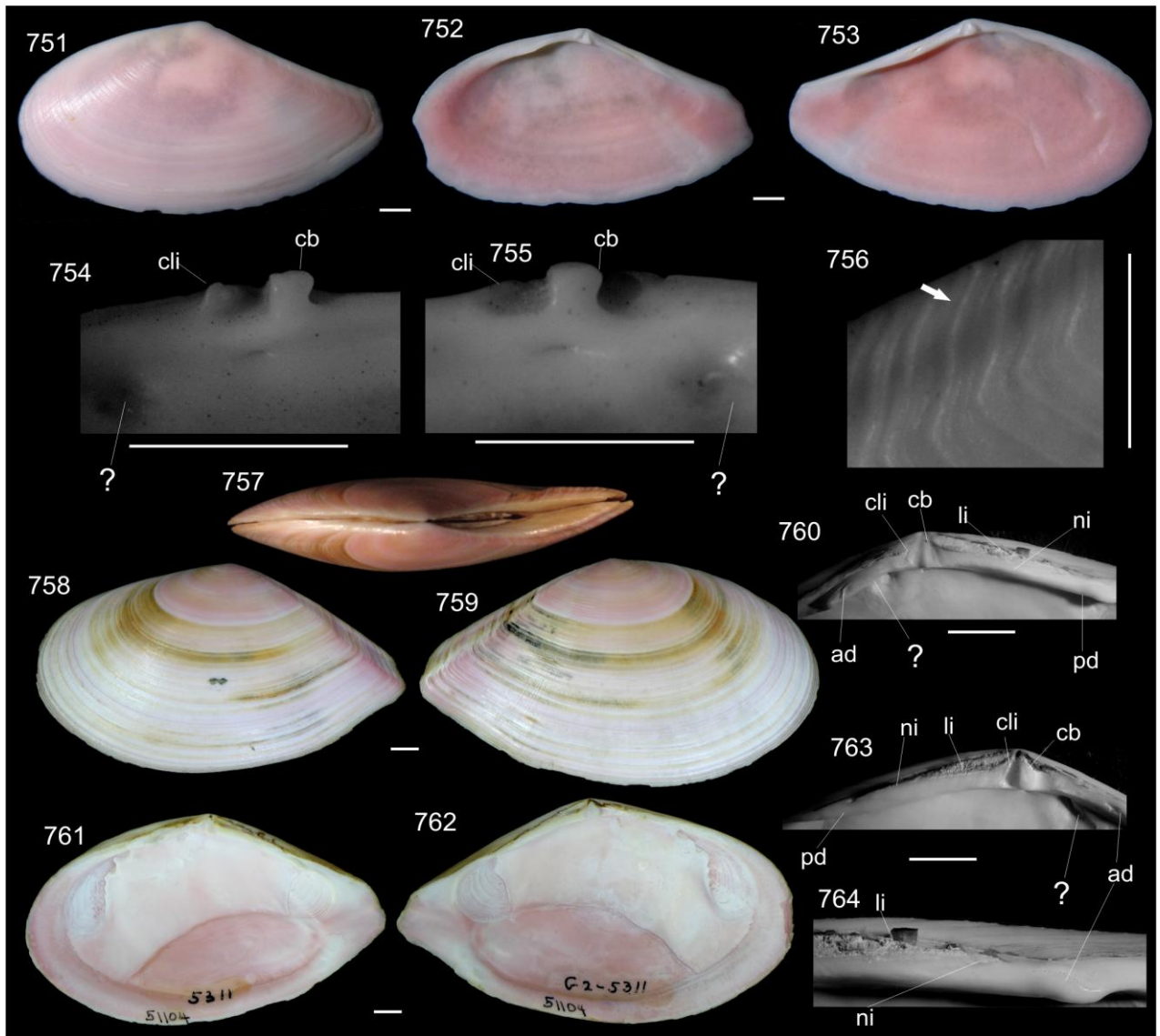


Fig. 737. Figuração do holótipo de *Eurytellina lineata* em *A conchological dictionary of the British Islands* (Turton, 1819).

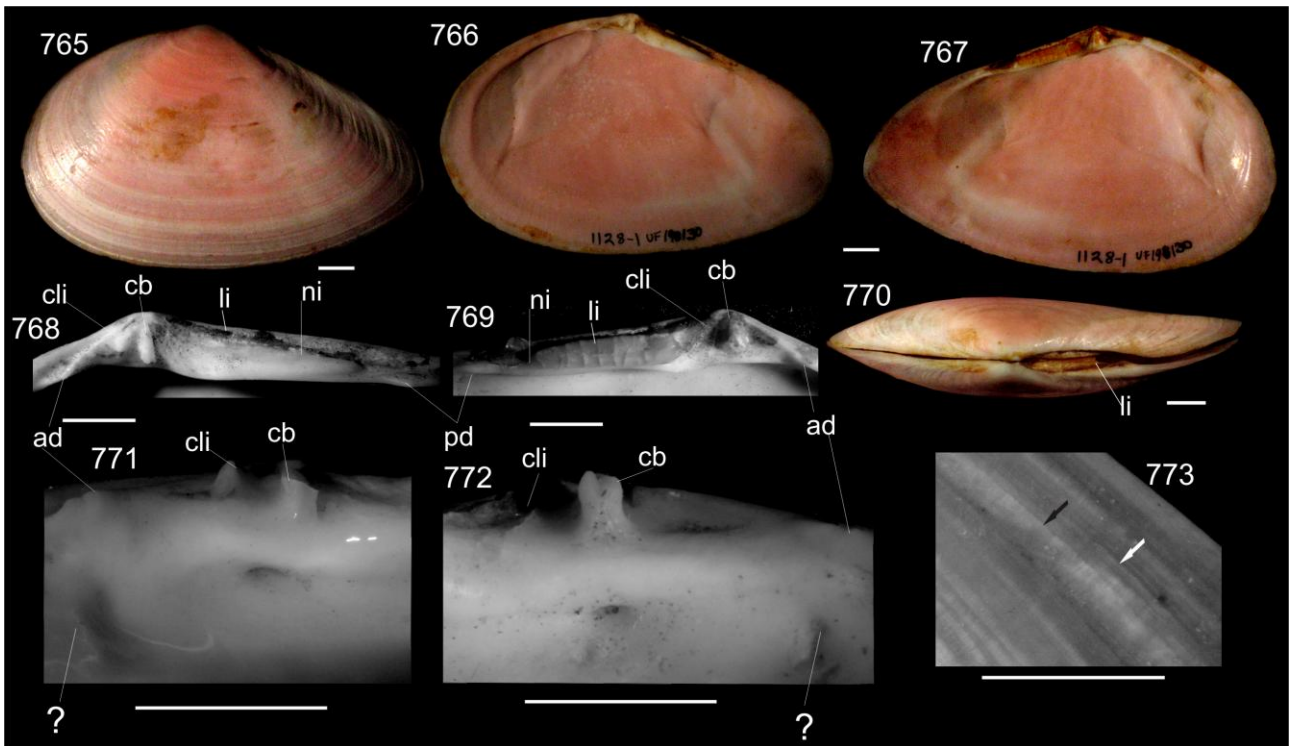




**Figuras 738-750** (*Tellinota albinella*; Fig. 738, MZSP 11858 ; Figs. 739 a 750,FLMNH 246930 ): 738- valva esquerda; 739- detalhe da ornamentação na região da carena; 740- detalhe da ninfa e do dente lateral posterior na valva direita; 741- vista dorsal; 742- valva esquerda; ; 743, 744- vista interna da valva direita (743) e valva esquerda (744); 745- charneira direita; 746- charneira esquerda; 747- detalhe da ninfa e do dente lateral posterior na valva direita; 748,749- dentição cardinal direita (748) e esquerda (749) demonstrando marca muscular desconhecida, próximo a cavidade umbonal (representado por “?”); 750- detalhe da ornamentação na superfície anterior da concha. Escala = 7 mm.



**Figuras** (*Tellinota alfredensis*; Figs. 751 a 753; FLMNH 246930; Figs. 758 a 764; FLMNH 44150): 751-764: 751- valva esquerda; 752- vista interna da valva direita (752) e valva esquerda (753); 754- charneira direita; 755- charneira esquerda; 756- detalhe da ornamentação na região da carena da superfície da concha; 757- vista dorsal; 758, 759 – valva esquerda (758) e valva direita (759); 760- charneira direita; 761, 762- vista interna da valva direita (761) e valva esquerda (762); 763- charneira esquerda; 764- detalhe da ninfa e dente lateral posterior na valva direita. Escala = 8 mm.



**Figuras 765-773** (*Tellinota madagascariensis*, FLMNH 198130 ): 765- valva esquerda; 766, 767- vista interna da valva direita (766) e valva esquerda (767); 768- charneira direita; 769- charneira esquerda; 770- vista dorsal; ; 771,772- denteção cardinal direita (771) e esquerda (772) demonstrando marca muscular desconhecida, próximo a cavidade umbonal (representado por "?"); 773- detalhe da ornamentação na superfície anterior da concha. Escala = 10 mm.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Espécies de telinóideos, analisadas funcionalmente como grupos externos funcionais.

*Anomalocardia brasiliiana* (Figs. 26-51) bem comum em ambientes estuarinos das costas tropicais do Oeste Atlântico, e bem comum na costa brasileira, apresenta-se como elemento dominante entre os moluscos nestes ambientes. É uma das espécies de bivalves que apresenta inúmeros trabalhos sobre biologia e ecologia (Rodrigues et al., 2010). Muitas das informações morfológicas já foram estudadas em um contexto funcional (Narchi et al., 1972). Apresenta dentição da charneira tipicamente venerídea, com três dentes cardinais na valva esquerda (**at**, **pt** e **c3** – Figs. 32 a 34), além de margem denticulada (**dl** – Fig. 34). A ninfa é visível, curta, acima do dente cardinal posterior na valva direita e dente cardinal c3 na valva esquerda. Apresenta musculatura adutora de mesmas proporções (Fig. 10 e 17), com músculos retratores ocupando cerca de 5% do músculo adutor posterior. Manto com canal ventral desenvolvido até quase a metade da concha, franjado (Figs. 35 e 39) Palpos bem menores que as brânquias (Fig. 42). Brânquias plicadas (Fig. 42) com demibrânquias com ambas lamelas, sendo que a demibrânquia externa é ligeiramente menor que a demibrânquia interna (Fig. 46). O esôfago é curto, com cerca de ¼ do estômago. Estômago ocupando 1/8 do saco visceral (Fig. 47), assimétrico, com a parte superior direita maior (Fig. 44). Saco do estilete junto ao intestino, com alças do intestino ocorrendo na parte anterior do saco visceral (Figs. 43 e 44). Cavidade pericárdica equivalente a 1/5 do saco visceral, com coração ocupando metade do reto. Vale mencionar que bulbo aórtico bem desenvolvido (Fig. 48), com dois lobos (um superior e outro inferior) difere dos telinóideos, que são mais transparentes, muitas vezes inconspícuos. Rim ocupando cerca de 80% da cavidade pericárdica (Fig. 48). Estômago (Fig. 51) internamente com cristas baixas, funcionando como área de seleção. Cristas dorsais (**r** e **r1**) desenvolvidas, com crista r terminando em um processo abaulado. Tiflossole menor e tiflossole maior emergindo, com tiflossole maior adentrando tanto o ceco direito quanto ceco esquerdo. Não há aba gástrica sobre a bolsa esquerda. Escudo gástrico ocupando boa parte da superfície interna esquerda do estômago, sem adentrar nenhuma cavidade. Gânglio cerebral esférico, ligeiramente maior anteroposteriormente, unidos por comissura cerebral, com distância igual a metade da largura do pé (Fig. 50). Gânglios pediosos fusionados. Gânglio visceral sem divisão de lobos, achatado, com nervo sifonal equivalente a metade da espessura do gânglio visceral e nervo posterior equivalente a metade da espessura do sifonal (Fig. 49).

*Solen cf. exiguus* (Figs. 52-66) é caracterizado pelo expressivo alongamento anteroposterior, principalmente da região posterior. Este alongamento fez com que o pé ficasse voltado anteriormente, o músculo adutor anterior e posterior estivessem localizados mais dorsalmente e a brânquia apresenta o

eixo ctenidial menos verticalizado (Figs 59 e 61), da mesma forma que o ventrículo e o rim são mais alongados se comparado às outras espécies presente na análise. Outras características que são típicas a Solenidae estão presentes (*sensu* Morton, 1988 e Cosel, 2002), como a dentição cardinal com apenas um dente em cada valva (Figs. 55 a 57), sem dentição lateral; internamente, manto fusionado até a parte anterior, com lamela média mais desenvolvida (Fig. 60). O sistema digestivo apresenta saco do estilete, com estômago com plicas internas, semelhante aos donacídeos (Fig. 63). As brânquias apresentam demibrânquias de tamanho semelhantes (Fig. 64), bem maiores que os palpos. Os sífões são fusionados, com muitas papilas na saída distal, e ao longo do sífão (Fig. 58). Estas papilas indicam, possivelmente, padrões de autotomia nestes organismos (Simone, 2009).

As espécies de *Iphigenia brasiliana* (Fig. 67 a 97) apresentam uma concha com superfície lisa, sem lirações visíveis, apresentando um perióstraco espesso (Figs. 67-69.). O contorno da concha apresenta poucas angulações, com região anterior levemente mais comprido que região posterior. Margem ventral arredondada, com constrição na parte anterior, formando uma inflexão marginal ventral. Sulco levemente desenvolvido em ambas valvas. Carena posterior delimitada por angulações suaves. Internamente apresenta brânquias bem maiores que o palpo (Fig. 82). Por sua vez o palpo é triangular, alongado lateralmente, bem plicado. Os sífões são bem desenvolvidos, sendo que a musculatura da parede sífonal é bem desenvolvida, maior que o diâmetro da luz sífonal, quando retraídos. A saída do sífão apresenta 6 tentáculos bem desenvolvidos e 6 menores intercalando aos maiores (Fig. 81). O estômago apresenta o saco do estilete separado do esôfago, característica já classicamente apontado como “sinapomorfia” para donacídeos em geral (Fig. 91). Porém, cabe ressaltar alguns aspectos estruturais ainda não apontados na literatura. Primeiro o desenvolvimento da musculatura transversal posterior, uma das mais espessas em telinóideos (apontado como “**mtp**” na Fig. 85). Esta espessura é mais marcante na musculatura transversal posterior, separando a região do pericárdio da cavidade onde se encontra as alças do intestino. Com só uma espécie do gênero *Iphigenia* foi estudada, ainda não é claro se estas características são específicas ao gênero ou autapomórficas a espécie. Uma segunda estrutura, relacionada a musculatura palial, é a presença de um músculo correndo dorsalmente e paralelo à musculatura cruciforme, característica esta não encontrada em nenhum outro telinóideo (“**tc**” na Fig. 90). No entanto, é possível que este músculo esteja presente na parte da lamela interna do manto subjacente ao músculo cruciforme - quando as lamelas estão fundidas - em outros telinóideos, porém com pouca expressão. Ou seja, é possível que este músculo seja resultado de todo espessamento da lamela interna do manto em *I. brasiliana*. Para testar esta hipótese mais investigações são necessárias, o que incluiria um estudo comparado mais específico entre perfis histológicos da borda do manto e musculatura cruciforme de diversas espécies de telinóideos.

*Donax hanleyanus* (Fig. 98 a 124) é uma das espécies mais bem estudadas de telinóideos em termos de ecologia e distribuição (veja um resumo em Cardoso e Veloso, 2003), principalmente pelo

fato desta espécie se apresentar uma grande presença de indivíduos na região de entremarés durante o período reprodutivo, muitas vezes, presente na região supralitorânea de praias refletivas (Penchaszadeh, 1975), ocorrendo desde o Espírito Santo até as águas próximas do estuário do Rio da Prata (Marcomini *et al.*, 2002). Em termos de anatomia interna, Narchi (1978) apresentou um estudo das características da musculatura interna, bem como detalhes do estômago, em um contexto mais próximo da abordagem de anatomia funcional. Em diversas características, *D. hanleyanus* aproxima-se de *I. brasiliiana*, como o saco do estilete separado, (Fig. 122) a dentição lateral diferenciada dos demais telinóideos, com uma dentição secundária (Figs. 102 e 103), e uma ninfa curta, o que pode sugerir que, de fato, a família Donacidae seja um grupo monofilético. Como características que separam *D. hanleyanus* de outros táxons na análise é seu umbo mais posterior (Fig. 99), com torção voltada anteriormente, denotando uma região anterior mais alongada, que provavelmente está adaptada à rápida escavação em sedimentos arenosos, comportamento este encontrado igualmente em *D. vittatus* Morrison, 1971 e *D. vittatus* (Da Costa, 1778) (veja Ansell, 1983 e Passos e Domaneschi, 2004 para as respectivas espécies). Em *D. hanleyanus*, os palpos apresentam-se com bordas arredondadas, aparentemente uma característica única desta espécie (Fig. 115).

*Tagelus plebeius* (Figs. 125 a 141) apresenta características típicas família Solecurtidae, como abertura contínua anterior da concha, tanto na parte posterior quanto na anterior (Figs. 125 e 126), bem como na posição mais dorsal da musculatura adutora, ausência de dentição lateral e base do ligamento arqueado (Fig. 129). O dente cardinal principal aparece bem dividido em dois lobos, sendo o lobo posterior bem mais alongado (Figs. 128 a 129). Bloomer (1907) já havia dado uma descrição interna das principais características anatômicas internas em *T. plebeius* (que ele descrevera como *T. gibbus*). As disseções feitas no presente estudo concordam com as descrições estabelecidas por Bloomer (1907), tais como o tamanho da musculatura adutora tanto anterior quanto posterior, sistema digestivo com alças, estômago alongado anteroposteriormente, saco do estilete dobrado e alongado anteriormente e reto mais alongado, distribuído paralelamente ao músculo retrator posterior do pé (Figs. . Como adendo a descrição de Bloomer (1907), soma-se aqui outras características como a musculatura palial posterior modificada mais espessa que nos demais telinóideos, além das brânquias alongadas mais posteriormente. Algumas características são semelhantes aos donacídeos, como a presença de um músculo cruciforme mais espesso e músculo sifonal com área de origem arredondada. O músculo retrator anterior do pé está dividido em dois feixes, característica que *Tagelus* aparentemente divide com *Sanguinolaria sanguinolenta* e *Donax hanleyanus* (Fig. 132). Além de *T. plebeius*, a literatura apresenta também descrições anatômicas *Tagelus dombeii* (Lamarck, 1818) e *Tagelus longisinuatus* Pilsbry & Lowe, 1932 (ambas espécies dissecadas em Villarroel e Stuardo, 1977), além de *T. divisus* (Spengler, 1794) (Bloomer, 1907). Analisando a descrição destes autores com os dados aqui vistos, as espécies de *Tagelus* dividem algumas características como: borda do manto bem espessa (Fig. 136) a forma do saco



do estilete e do reto, características estas devido ao alongamento anteroposterior em solecurtídeos. Por sua vez *T. plebeius* possui a forma do músculo adutor anterior e adutor posteriores bem semelhantes à *T. dombeii*, enquanto *T. longisinuatus* possui um músculo adutor anterior menor. No entanto, tanto *T. dombeii* quanto *T. longisinuatus* apresentam um músculo retrator mais desenvolvido (sendo que nesta última espécie o músculo retrator é quase do mesmo tamanho da musculatura adutora anterior). Uma outra diferença é que a saída interna de ambos os sifões em *T. dombeii* parece apresentar extensões na parte superior e inferior de ambas aberturas sifonais. Em *T. plebeius*, a abertura interna dos sifões parece ser lisa. Como características exclusivas de *T. plebeius* têm-se a musculatura umbonal bem visível, localizada anteriormente a origem do músculo branquial, além de papilas presentes na face interna do hemipalpo interno, cuja função ainda é incerta (Fig. 138). Outra característica não relatada até o momento é um sulco criado por uma dobra externa à borda do manto (Fig. 136, asterisco). A glândula palial, localizada na borda do manto anterior, também é bastante desenvolvida. Além de *Tagelus*, *Solecurtus* é uma das espécies muito bem estudada entre os solecurtídeos (Bieler e Mikkelsen, 2008). *Solecurtus* apresenta espécies com a valva com abertura muito maior, sendo mais convexas que os outros telinóideos. Uma característica anatômica bem única de *Solecurtus* é a capacidade do manto se expandir para fora da concha (Yonge, 1949). Yonge (1949), comparando espécies de *Solecurtus* e *Tagelus* concluiu que Solecurtidae apresentam uma extensão da fusão do manto maior que em outros telinóideos, sendo que *Solecurtus* apresenta uma maior fusão que *Tagelus*. Analisando dados da literatura (Bloomer, 1907; Villarroel e Stuardo, 1977), e do presente estudo conclui-se que, na verdade, a extensão do manto em *Tagelus* é a mesma do que nos outros telinóideos, sendo, na verdade, mais espessa, enquanto *Solecurtus* apresenta de fato uma fusão maior, estendendo-se até quase metade da concha (Bromley e Asgaard, 1990).

*Sanguinolaria sanguinolenta* (Fig. 142 a 163) apresenta valva ovalada, variando de tons avermelhados a brancos, com margens bem arredondadas, exceto a margem posterodorsal, que é reta (Figs. 142 a 143). Internamente a charneira apresenta ligamento com base arqueada (da mesma forma que em *Tagelus*) com dentição cardinal tipicamente telinóidea, porém sem dentes laterais (Figs. 145 a 147). Internamente possui características de telinóideos, como musculo cruciforme (Fig. 160), com processo dorsal presente, inserção do músculo adutor anterior alongado dorsoventralmente (Fig. 148), com contorno muito semelhante àquele encontrado em *Macoma constricta*. Características específicas a esta espécie podem ser notadas: a cicatriz do músculo cruciforme é bem proeminente (Fig. 144), enquanto na maioria dos telinóideos é côncava; músculo adutor posterior mais afastado do manto que em outros telinóideos; órgão sifonal pequeno; órgão parasifonal bem desenvolvido com tentáculos (Moriya, 2005); rim com maior extensão anteroposterior do que dorsoventral (Fig. 163); manto com papilas duplicadas; brânquias plicadas, não distinguindo-se a divisão entre as lamelas das demibrânquias. O estômago internamente apresenta as mesmas características descritas por Pohlo

(1972) para o psammobídeo *Nuttalia nutalli* (Conrad, 1837). A brânquia apresenta-se bem plicada, sendo indistinguível a divisão das lamelas em ambas demibrânquias (Fig. 164). As alças intestinais mais dorsais apresentam diâmetro bem maiores que as alças mais ventrais (Fig. 163), característica esta já apontada para *Asaphis deflorata* (Linnaeus, 1758) (Domaneschi e Shea, 2004). Não foi possível identificar os processos dendríticos localizados na parte posterior do hemipalpo interno (Moriya 1999, 2005), provavelmente pelas condições de fixação do material. Os gânglios viscerais apresentam-se várias proeminências muito bem desenvolvidas (Figs. 167 a 168)

Como parte dos semelídeos, foram escolhidos aqui *Semele purpurascens* e *S. proficua* (Figs. 169 a 197), espécies bem comum em águas brasileiras. Tanto as características das valvas, quanto características anatômicas internas da musculatura, bem como do sistema digestivo e renal de ambas as espécies são condizentes com a anatomia apresentada em Domaneschi (1995).

Como único representante de *Tellina s.s.*, temos *T. iheringi*, espécie que se distribui na costa brasileira (Figs. 198 a 217). Esta espécie teve características conquiliológicas bem descritas em Boss (1969a), sendo que, para este autor, *T. iheringi* caracterizada pela concha alongada, cerca de 2 vezes maior que altura da concha, dente lateral anterior distante dos dentes cardinais e seio palial desenvolvendo-se até cerca da metade do comprimento da concha (Figs. 198 a 200). Esta espécie acaba sendo confundida com *T. s. s. petitiana* Orbigny, 1846 haja vista a indicação nas edições dos catálogo de espécies brasileiras (Rios, 1985, 1994 e 2009), observando a figuração de *T. petitiana*, percebe-se que, na verdade, trata-se de um exemplar de *T. iheringi*. Boss (1969a) separou muito bem as espécies, onde *T. iheringi* a margem ventral mais arredondada (na verdade, mais reta posteriormente, tornando-se mais arredondada anteriormente), enquanto *T. petitiana* apresenta uma margem mais reta, com leve truncamento na região abaixo da cicatriz do músculo cruciforme (característica esta observada também nas duas outras espécies de *Tellina sensu stricto*, *T. radiata* e *T. brasiliiana*), além do umbo voltado mais posteriormente. Além das características já observadas por Boss (1969a), é possível perceber duas características conquiliológicas que *T. iheringi* apresenta: a presença de um pequeno processo entre a dentição cardinal e o dente lateral anterior, (Fig. 201) que também está presente em *Phyllodina persica*; a outra característica é sulco ligamentar que se estende posteriormente ao dente lateral posterior. A anatomia interna é explorada pela primeira vez para esta espécie. As características relacionadas a todos os grupos de telinídeos também é encontrado aqui, como a morfologia da abertura distal dos sifões, brânquias palpos (Figs. 206 até 210) . Cabe ressaltar que a área de origem do músculo protractor do pé não divide totalmente o músculo adutor anterior (Fig. 207) e o ramo superior do músculo sifonal já se apresenta menor que o ramo ventral (Fig. 209); Entre os membros de *Tellina s.s.*, somente *T. petitiana* apresentou estudos anatômicos (Barón e Ciocco, 1997, 1998; Ciocco e Barón, 1998). Comparando a anatomia interna das duas espécies, aparentemente são bem semelhantes, a despeito da figuração em Barón e Ciocco (1998) ser muito deficiente. No entanto Barón e Ciocco (1998) reconhecem a existência

de um quarto gânglio nervoso, chamado de umbonal, localizado acima das alças dorsais do intestino. No entanto, não foi observado este gânglio em *T. iheringi*, que pode ser devido a ausência de fato deste caráter, ou este gânglio seria pouco desenvolvido, não sendo possível localizá-lo por técnicas de dissecação macroscópica.

*Phyllodina persica* (Figs. 218 a 251) é uma espécie rara, conhecida por poucos exemplares depositados em coleção, todos sem partes moles preservadas ou fixadas em álcool, com ocorrência inicialmente conhecida desde o Caribe até o Nordeste brasileiro (Boss, 1969). No entanto tivemos a oportunidade de receber este raro exemplar de uma coleta feita pela Petrobrás (Projeto Habitats), proveniente da foz do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro. Além de ser uma nova ocorrência (mais ao sul desta espécie), este exemplar apresenta-se em ótimo estado de preservação, com toda musculatura e vísceras nítidas, o que nos proporcionou uma ótima oportunidade de estudo deste telinídeo, sendo adicionado á análise filogenética em questão. A descrição anatômica completa desta espécie está em Marques e Simone (no prelo). Esta espécie apresenta características da dentição (Figs. 221 a 222; 224 a 226) semelhantes a *Tellina s.s.*, *Tellinella* e *Merisca* (Boss, 1969a). Abertura do sifão inalante sem tentáculos (Fig. 243), apenas com elevações, enquanto a abertura do sifão exalante apresenta tentáculos (característica esta observada por Piffer et al., (2011) para *Macoma biota*). Musculatura palial semelhante aos demais telinídeos, exceto pela presença de dois grupos de musculatura palial, uma mais densa e maior, e outra menos densa e distribuindo-se espaçadamente (Fig. 236). Palpos com quase mesmas dimensões da brânquia (Fig. 237). Brânquia com uma só lamela na demibrânquia externa, não ocupando a região pericárdica (Fig. 238). Pericárdio ocupando cerca de 1/6 do volume do saco visceral (Figs. 238 e 240), com coração ocupando quase ¼ do volume da cavidade pericárdica (Fig. 242). O rim é pequeno em comparação a outros telinídeos, menor que o tamanho dos ventrículos. Estômago ocupando 1/6 do volume da massa visceral (Fig. 240) com musculatura transversal diminuta ao redor do saco do estilete. Músculos transversais intestinais, estomacais e posteriores com espessura menor que os transversais normais (Figs. 240 e 245). Internamente o estômago é semelhante aos demais telinídeos, exceto pela presença de uma grande tiflossole maior, ocupando grande parte da área anterior e ventral do estômago, penetrando em ambos os cecos (Figs. 246 a 248). Cabe destacar também que a abertura dos cecos esquerdo e direito são maiores, equivalendo a 80% da abertura do saco do estilete (Fig. 248). Par de gânglios cerebrais simples, com parte posterior levemente mais espessa (Figs 249 a 251), afastados na mesma distância que a espessura da musculatura retratora anterior do pé (Fig. 53) Gânglios pediosos fusionados. Gânglio visceral dividido em dois lobos, posterior e anterior (Fig. 244), com nervo sifonal cerca de duas vezes mais espesso que nervo posterior, da mesma espessura do nervo conectivo cerebrovisceral (Fig. 249).

*Serratina capsoides* (Figs. 252 a 276) apresenta distribuição no Oceano Índico, desde a Austrália até África do Sul, sendo caracterizada pela concha ovalada, com a parte da concha espessa, sem

arqueamento, nem flexura posterior (Robba *et al.*, 2002; veja também Figs. 252, 253 e 256). É possível perceber na superfície ventral uma ornamentação comarginal semelhante a *Phyllodina*, com sulcos 5 vezes mais espessos que as elevações (Fig. 252), sendo que estas elevações um pouco mais desenvolvidas posteriormente (Fig. 255). Sua anatomia foi descrita por Simone e Wilkinson (2008). Mas cabe aqui algumas características complementares à anatomia interna, por exemplo como o par de músculos retrator anterior do pé apresenta a divisão em dois ramos bem visível, sendo ambas de mesmo tamanho (Fig. 262), enquanto na maioria dos telinóideos os ramos apresentam tamanhos diferentes. A musculatura palial é semelhante nos demais telinóideos (Fig. 265), exceto pela presença de uma lamela interna bem espessa e papilas muito pequenas (equivalendo à cerca de 1/20 de toda margem palial muscular - Fig. 275). O estômago apresenta as duas tiflossoles (menor e maior) emergindo à superfície interna, sendo que a tiflossole menor estende-se lateralmente à esquerda, e depois posteriormente, quando gradualmente desaparece, juntando à superfície do estômago (Fig. 274), além do mais, apresenta ainda uma aba na abertura do saco do estilete. No mais, características como forma das brânquias, palpos, alças intestinais e músculo cruciforme (Figs 268-271, e 273), bem como o músculo sifonal é bem desenvolvida, quase alcançando a musculatura adutora anterior (Fig. 261), em forma de leque (Fig. 264) são semelhantes aos macomíneos, bem como *Phyllodina persica*.

*Merisca martinicensis* (Figs. 277-300), uma espécie amplamente distribuída desde a Flórida até o sul da América do Sul, é apresenta características que foram postas por Boss (1969a) como específicas ao táxon *Merisca* como arredondada, com umbo bem central, carena desenvolvida, flexura posterior evidente (Figs. 277 a 279) e lirações bem desenvolvidas (Fig. 284), com elevações com espessura de 1/3 da espessura dos sulcos. Pela primeira vez, esta espécie apresenta estudo de aspectos anatômicos. Como características que merecem destaque, temos a musculatura protratora do pé dividindo parcialmente a área de origem do músculo adutor (Fig. 287), hemipalpo levemente maior que brânquias (Fig. 291), musculatura cruciforme assimétrica (Fig. 293) e os sifões desconectados na base (Fig. 289), característica esta comum também entre os macomíneos analisados na presente tese. O órgão sifonal está presente somente do lado esquerdo, próximo a abertura proximal dos sifões (Fig. 289), com uma prega contínua ao redor dos ramos do músculo sifonal (apontada pelo asterisco na Fig. 290). Uma característica interessante é os gânglios sifonais bem espessados, visíveis no entorno da abertura interna do sifão exalante (apontados como “gs” na Fig. 289). Os gânglios cerebrais, pediosos e viscerais (Figs. 297 a 299) são organizados da mesma maneira que nos demais telinóideos. Como apontado por Amaral *et al.* (2006) o contorno de *M. martinicensis* é bastante semelhante a *M. aequitriata*, (Say, 1824), porém esta última espécie apresenta o seio palial mais confluyente com alinha palial, bem como os sulcos das lirações bem mais espaçadas.

*Macoma constricta* (301 a 321) é uma espécie bem conhecida do litoral brasileira, bem comum em ambientes estuarinos ou de pouca energia. Algumas características já eram conhecidas da literatura,

como sua concha arredondada, branca com perióstraco grosso, deiscente, e seio palial ocupando mais da metade da superfície interna das valvas (Abbott, 1972). Aqui destacamos outra característica, que é a presença de mais uma estrutura proveniente da região próxima da parede ninfal, que se torna dobrado, separando os dentes cardinais da região do ligamento (caráter 35, representado na Fig. 304). Como anatomia, Narchi (2002) apresentou uma descrição do órgão sifonal., bem extenso, presente apenas no lado esquerdo. Além disso, ressalta-se aqui o músculo adutor anterior, bem alongado dorsoventralmente, a musculatura retratora tanto anterior quanto posterior do pé bem mais fina que nos demais telinóideos, sendo que o par de músculos retratores posteriores apresenta junção bem abaixo do reto (Fig. 313). Por sua vez, a junção da musculatura sifonal apresenta-se bem espessa, em forma de leque (Fig. 311). O ramo superior do músculo sifonal é muito mais fino que o ramo inferior (Fig. 312). Percebe-se que os músculos sifonais estão bem desconectados na base, a ponto de existir um espaço entre eles (Fig. 312, flecha branca). O par de músculos protratores do pé apresenta área de inserção dorsalmente ao músculo adutor anterior (Fig. 314). O palpo é triangular, bem alongado, quase do mesmo tamanho das brânquias (Fig. 318). O rim é bem desenvolvido, envolvendo o pericárdio, ocupando quase toda parte posteroventral da região pericárdica (Fig. 321). Uma característica interessante é o número de alças formadas pelo intestino, principalmente na parte dorsal, característica esta compartilhada com *Temnoconcha brasiliiana* (Fig. 319). O sistema nervoso é semelhante aos demais telinóideos presentes na análise, sendo também semelhante ao descrito por Lammens (1969) para *M. balthica*, tendo como característica a presença de um nervo sifonal mais espesso, aumentando de tamanho no sentido ventral (Fig. 320). Além de *M. constricta*, recentemente outra espécie do mesmo gênero foi descrita para costa brasileira, denominada *M. biota* Arruda e Domaneschi, 2005. O estômago apresenta características típicas de telinóideos, porém com uma aba se desenvolvendo posteriormente a abertura do esôfago, em frente ao vestíbulo, além da presença de uma tiflossole menor aparecendo como uma pequena prega próximo a saída do saco do estilete. Esta espécie além do contorno quase idêntico, apresenta também uma morfologia dos órgãos do manto bem semelhante a *M. constricta*, diferindo por duas características somente: a presença de um músculo adutor acessório localizado dorsalmente ao músculo cruciforme e a abertura distal do sifão exalante com tentáculos bem desenvolvidos (Piffer *et al.*, 2011).

*Temnoconcha brasiliiana* (Fig. 332 a 344) apresenta distribuição quase que concordante com *Macoma constricta*. Externamente, esta espécie é caracterizada por apresentar a maior margem posterior entre os telinóideos, com quase metade da altura da concha, o que pode refletir na maior abertura sifonal (Figs. 322 a 324). O dente cardinal secundário, que se apresente laminado em todos telinóideos analisados, aqui apresenta-se bífido na valva direita (Fig. 326). Também se destaca a ornamentação oblíqua presente na superfície externa da concha, (Fig. 328) da mesma forma que a possível espécie irmã *T. cognata* (C.B. Adams, 1852). Anatomicamente já foi estudada por Boss e Kenk (1964), sendo que características como músculo sifonal (Fig. 342) em forma de leque e hemipalpos com margem

distal reta (Fig. 333) já foram apontadas por estes autores. Da mesma forma que *M. constricta*, além da ausência da dentição lateral, característica da subfamília, *T. brasiliiana* apresenta também musculatura retratora mais fina, sífões amplamente desconectados na base e um grande número alças intestinais. Porém, o músculo protractor divide o músculo adutor anterior. O estômago é praticamente igual a *M. constricta*. Entre todos os telinídeos que apresentam assimetria interna, *T. brasiliiana* é a que apresenta o ânus mais assimétrico, encostando no manto esquerdo.

*Angulus exerythrus* (Figs. 354 a 365) e *A. gibber* (Figs. 366 a 385) apresentam concha bem triangular, dentição lateral posterior menos desenvolvida, com alvéolo mais profundo posteriormente. Características anatômicas das brânquias, palpos, músculo cruciforme, forma e tamanho da musculatura adutora, bem como grau de penetração da área de origem do músculo protractor do pé (Figs. 354 e 377) semelhantes ao encontrado em *Eurytellina*. O estômago também é bem semelhante as espécies de *Eurytellina* (Fig. 385). A diferença mais marcante entre estas espécies está na protuberância na margem anteroposterior, em *A. gibber* (Figs 366 a 367, apontados pela flecha branca), ausente nas demais espécies do gênero *Angulus*. Por sua vez, *A. exerythrus* possui o dente lateral anterior direito mais encurvado (Fig. 351) que *A. gibber* (Fig. 373). É interessante perceber que em *A. exerythrus*, existem até três fileiras de papilas da borda do manto (Fig. 356), que são bem alongadas. Ambas as espécies, juntamente com *A. versicolor*, são os táxons de *Angulus* mais bem representados nas águas da costa brasileira.

*Angulus* sp. (Figs. 386 a 410) foi caracterizada em Simone e Wilkinson (2008) por apresentar concha triangular, levemente achatada lateralmente (Fig. 95), paredes finas, translúcidas (Figs. 86-88), fracamente assimétrica, transparente, com fraco brilho iridescente. Anatomicamente, esta espécie apresenta características muito semelhantes a *Angulus gibber* e *A. exerythrus*, valendo destacar a presença de um órgão parasifonal na base da saída proximal dos sífões, apenas no lado direito (Fig. 398), a musculatura retratora do pé relativamente espessa, bifurcação um pouco abaixo, no terço superior da concha (Fig. 397), musculatura sifonal com parte superior maior que inferior, além de musculatura cruciforme associado com processo da membrana sifonal (Figs. 396 e 400). O palpo é quase do mesmo tamanho das brânquias, sendo que as brânquias apenas encostam na margem posterior do hemipalpo interno (Fig. 404). Demibrânquia externa com apenas uma lamela (Fig. 402). Cavidade pericárdica equivalendo a 1/5 do volume do saco visceral (Figs. 403 e 407). Rim ocupando parte inferior do pericárdio, com dois lobos, um estendendo-se posteriormente, e outro se estendendo ventralmente (Fig. 403). As alças do intestino estão divididas em duas partes, como nos demais telinídeos, porém a parte superior apresenta menos circunvoluções que a parte inferior. Estômago parecido com os demais representantes de *Angulus*, *Scissula*, *Fabulina* e *Eurytellina*, com apêndice anteroposterior bem desenvolvido, comprido, se imiscuindo nas circunvoluções do intestino (Figs. 407 e 410). Esta espécie foi encontrada na costa tailandesa foi apontado por Simone e Wilkinson (2008) com afinidades ao



gênero *Angulus*, devido a presença de parede fina da concha, forma triangular e concha com média obesidade, porém sem associar a algum nome específico. No entanto a presente espécie apresenta características tipicamente associadas à *Angulus*, como a dentição lateral posterior diminuta, também encontrada em *Scissula* e *Fabulina*. Um outro ponto que coloca em dúvida a posição deste táxon dentro de *Angulus* é forma mais arredondada encontrada na espécie-tipo *Angulus decumbens* (Olsson, 1961), originária do Pacífico Leste além de uma pequena concavidade encontrada anteriormente ao umbo na espécie-tipo, ausente na presente espécie. Desta forma preferimos alocar temporariamente estes espécimes como *Angulus* sp., sem associar a nenhuma espécie ou gênero novo.

*Fabulina fabula* (Figs. 411 a 432) é uma espécie tradicionalmente conhecida como *Tellina fabula*, comumente encontrada em ambientes de baixa energia da Europa e do norte da África (Poppe e Goto, 1991). Esta espécie é caracterizada pela presença de concha fina, transparente, com ornamentação oblíqua presente somente na valva. Alguns autores tem considerado esta espécie pertencente a *Angulus* (sendo o primeira citação do nome *Angulus fabula* está em Kuster, 1872). De fato, a charneira de *F. fabula* apresenta características semelhantes à *Angulus*, principalmente na forma e tamanho do dente lateral posterior direito, bem como o posicionamento mais posterior do alvéolo do mesmo dente (Figs. 415 a 417). O primeiro estudo anatômico feito com esta espécie foi feito por Atkins (1937), mais especificamente abordando morfologia a anatomia funcional das brânquias. Posteriormente aspectos da ecologia e desenvolvimento foram estudados (Salzweedel, 1979; Ansell *et al.*, 1980), tendo como estudo anatômico apenas Wilson (1990), voltado principalmente para as relações palpo e brânquia. Aqui, revela-se a anatomia mais completa desta espécie, onde caracteres como região proximal da abertura de ambos sífoes, musculatura adutora anterior, protratora e retratora do pé (Figs. 420, 421 e 428) são semelhantes a *Angulus* e *Eurytellina*. No entanto, a musculatura retratora posterior do pé apresenta-se mais longa que nas outras espécies de *Angulus* (Fig. 425). Os palpos são alongados anteroposteriormente (Fig. 431), porém menores que em *Angulus*. O músculo cruciforme é simétrico (Fig. 423). O músculo retrator posterior do pé apresenta junção entre os feixes bem abaixo da região do reto. A musculatura palial apresenta área de origem com parte dorsal mais posterior que parte ventral. Uma característica interessante é uma projeção na região posterior do pé (Fig. 426), de função desconhecida. Especula-se aqui que possa estar envolvida com junção ciliar entre a parte mais distal das brânquias, membrana sifonal e a parte posterior do pé.

*Scissula sandix* (Figs. 433 a 457) caracterizada pela presença de concha elíptica, fina, transparente e iridescente, além da presença de ornamentação oblíqua em ambas as valvas (Figs. 433 a 436), características estas encontrada também nas demais espécies de *Scissula* (Dall, 1900a). Esta espécie já foi denominada de *Tellina (Scissula) exilis* Lamarck 1818. No entanto, como percebeu Boss (1968b), "*exilis*" de Lamarck é um nome pré-ocupado para *Tellina exilis* Meuschen 1787 e *Tellina exilis* Link 1808. Boss (1969b) diferencia *S. sandix* das outras espécies do Oeste Atlântico principalmente

pelas características do contorno e do seio palial. De fato, diferente de *S. consobrina* (d'Orbigny, 1843), *S. sandix*, *S. iris* (Say, 1822) e *S. candeana* (d'Orbigny, 1843), não apresentam uma limitação clara entre a margem posterior e a margem posterodorsal. Por sua vez, *S. sandix* apresenta um espaçamento muito menor entre as linhas na ornamentação oblíqua e um umbo mais central que *S. iris*, e, comparado com *S. candeana*, apresenta uma concha bem mais comprida. Além do mais, o seio palial em *S. sandix* nunca encosta na cicatriz adutora anterior. Em comparação aos demais representantes de *Angulus*, *S. sandix* apresenta o dente lateral posterior mais fino (Fig. 440). A análise anatômica revela a presença músculo adutores, com dimensões semelhantes aos demais telinídeos (Figs. 441 a 443), no entanto, menores que nos representantes de *Eurytellina*. A área de origem músculo protractor divide totalmente o músculo adutor anterior (Fig. 443). A forma das brânquias, palpos (Fig. 452) e borda do manto (Figs. 444 e 447) são semelhantes a *Eurytellina*. O músculo cruciforme é assimétrico, com o ramo anterior esquerdo do músculo maior que os demais (Fig. 446). A borda do manto apresenta duas fileiras de papilas, alongadas, mas menores que *A. exerythrus*. O sistema nervoso é semelhante ao *Eurytellina*.

## 4.2 Discussão da Filogenia

Como dito na Introdução, o presente estudo tem como objetivo principal o entendimento das relações filogenéticas de *Eurytellina* pela análise de máxima parcimônia. Porém, a ausência de hipóteses de relacionamento prévio entre os táxons na família Tellinidae nos obrigou a aumentar a representatividade de táxons de telinídeos, e até espécies de outras famílias dentro de Tellinoidea. Só assim seria possível obter uma topologia representando a evolução de *Eurytellina*, inclusive com inferências, por exemplo, sobre eventos de especiações em relação à evolução do Istmo do Panamá, além de termos um panorama sobre a posição deste táxon em relação à evolução de Tellinoidea.

## 4.3 Sobre o arranjo filogenético entre os táxons inseridos em Tellinoidea

A análise filogenética apresenta 16 sinapomorfias em Tellinoidea (Fig. 774). Porém cabe diferenciar algumas características que, de fato, são exclusivas a esta superfamília, de outros caracteres que aparecem também em outros bivalves, podendo ser caracteres mais amplos. Como características exclusivas temos

1. Musculatura cruciforme, que já havia sido citada como “sinapomorfia” deste grupo, a partir da sua descrição por Ihering (1900), sendo uma estrutura complexa, envolvida provavelmente na adução das valvas, associado ainda a presença de órgãos sensoriais (caracteres 124 a 128).
2. A intensa muscularização e diferenciação de músculos paliais em um complexo que reúne o

músculo sifonal e músculos acessórios. Em Tellinoidea o seio palial associado à musculatura sifonal (caráter 51) é encontrado em outros grupos tais como venerídeos, thracídeos (Morse, 1913), hiatelídeos (Yonge, 1979; Narchi, 1973), gastroquenídeos (Morton, 1983), trapezídeos (Morton, 1979), macrídeos e myídeos (Harry, 1969). No entanto, a característica marcante em telinóideos é que, além de apresentar uma musculatura sifonal mais desenvolvida, apresenta também algumas características diferenciadas, como, por exemplo, o adensamento e cruzamento dos feixes (formando a região do cruzamento, ou quiasma, identifica por Yonge, 1949). Além desta característica, existe uma associação da musculatura sifonal com músculos paliais posteriores extremamente modificados, formando três tipos de feixes internos ao manto: feixes que ligam a borda do sifão ao músculo cruciforme; feixes do cruciforme à base da inserção da musculatura adutora posterior, e feixes que partem da margem anterior do músculo adutor posterior à base do sifão, representados aqui pelo caráter 120.

3. A presença de um par de músculos oblíquos (caráter 112), originando-se entre os músculos retratores e inserindo-se um músculo protrator, agindo em sinergia ao par de músculos protratores do pé, característica esta não observada em nenhuma outra espécie de bivalve até o momento.
4. O par de músculos protratores do pé em Tellinoidea apresenta uma característica exclusiva, que é uma área de origem que penetra na inserção do músculo adutor anterior (caráter 103). Em outros bivalves, quando presente, o músculo protrator do pé apresenta-se originado fora da área de inserção dos músculos adutores anteriores.
5. Redução de tentáculos ao redor da saída distal de ambos os sifões (caráter 99). Aparentemente existe uma tendência dentro dos telinóideos para redução do número tentáculos, sendo que em Tellinidae e Semelidae existe apenas 6 tentáculos, as vezes pouco desenvolvidos, em volta da abertura dos sifões.
6. A dentição de Tellinoidea também é única. A caracterização da dentição da charneira tem sido uma das principais formas de reconhecimento das superfamílias de bivalves desde o século XIX (Newell, 1965), sendo que a posição dos dentes laterais e cardinais tem sido específica para cada superfamília de Heterodonta (Le Pennec, 1980; Giribet e Wheeler, 2002). Em Tellinoidea a principal diferença é pelo arranjo da dentição cardinal, sempre com um dente não bífido e um dente bífido em ambas as valvas (caracteres 34 e 38), sendo que o dente bífido é o mais anterior na valva esquerda e o mais posterior na valva direita. Este tipo de arranjo da dentição cardinal não é encontrado em nenhum outro bivalve heterodonte.

Como exemplo de caracteres que podem estar presente em outros grupos de bivalves, temos a forma da origem dos músculos retratores anteriores (caráter 107), a presença de um apêndice

anteroposterior do estômago (caráter 130), presença de papilas na borda no manto (95) e a diferenciação de cores entre a superfície interna (caracteres 64 à 68) são encontradas em outros grupos de bivalves, não sendo características específicas de Tellinoidea. A área de origem de músculos retratores anteriores do pé aparecem de várias formas em outros grupos de bivalves, desde a forma arredondada, encontradas em *Solen* e *Anomalocardia*, aqui utilizados como grupo externo, até formas ovaladas ou triangulares, sendo estas formas encontradas em diversas superfamílias de bivalves (Mikkelsen e Bieler, 2008; Zettler, 2002). A própria diferenciação de cores está presente em diversos grupos de bivalves, sendo comum a variação de cores intraespecífica em alguns grupos, mesmo dentro de Tellinoidea (veja Smith, 1975). Mas é interessante notar que entre os telinóideos, o pigmento vermelho é bem mais distribuídos entre as espécies, e mais intensamente presente nas superfícies interna e externa das valvas, que em outras superfamílias de bivalves.

Outro caráter que poderia ser reconhecido como único em Tellinoidea é a forma e aumento de complexidade do gânglio visceral (caráter 143). O gânglio visceral em telinóideos é, aparentemente, bem especializado, com vários lobos e, algumas vezes, reentrâncias. Esta maior complexidade do gânglio visceral não é encontrada em solenóideos, nem em venerídeos. Em *Anomalocardia brasiliensis* e *Solen* cf. *exiguus* é possível visualizar uma pequena constrição mediana no gânglio visceral (Fig. 49), separando uma parte posterior e outra anterior, que pode ser considerado como lobos. Porém este lobo “posterior” é muito menos desenvolvido que em telinóideos. Esta característica poderia ser uma sinapomorfia, no entanto, outros grupos de bivalves parecem apresentar os gânglios viscerais igualmente mais complexos, como em Spondilidae e Plicatulidae (Watson, 1930). Dessa forma, mesmo não sendo um dos objetivos do presente trabalho, é razoável pressupor que esta superfamília seja monofilética, principalmente pela presença de alguns caracteres únicos a este grupo.

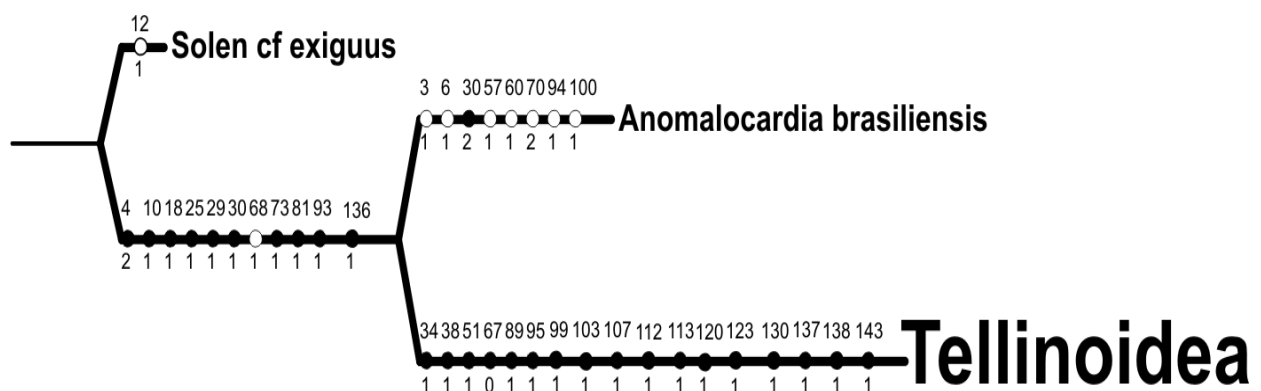


Fig. 774: Mapeamento das transformações nos clados. De cima para baixo: Clado A, Clado B, Clado C (Tellinidae), Clado D. Círculos pretos: sinapomorfias homoplásticas. Círculos brancos: sinapomorfias homoplásticas.

O arranjo filogenético aqui obtido (Figs 23 e 24) é condizente com o modelo evolutivo proposto por Pohlo (1982) para Tellinoidea. No modelo evolutivo de Pohlo (1982) os donacídeos também são mais “basais”, apresentando um modo de vida puramente suspensívoros - considerado pelo autor como “primitivo”. A partir dos donacídeos surgiriam grupos de suspensívoros não seletivos, como os solecurtídeos e psamobiídeos, que posteriormente daria origem a semelídeos e telinídeos, caracterizados pelo modo de vida detritívoro e cada vez mais infaunal. Esta transição estaria relacionada também a transformações de alguns caracteres como adaptações para cada modo de vida. Em um modo de vida detritívoro e suspensívoro a quantidade material inalado pelo sifão aumenta, o que faz com que o aparato envolvido com seleção e eliminação de partículas seja mais elaborado. Neste contexto, segundo Pohlo (1982) o palpo apresenta uma área maior, os sifões aumentam de tamanho, além de apresentar um canal de rejeito na superfície interna do manto par lidar com uma quantidade maior de pseudofezes, e conseqüente menor seletividade de sedimentos. Como exemplo desta especialização, Pohlo (1982) cita o aumento da área do palpo, o aumento do tamanho dos sifões, o aumento de uma “dobra interna” do manto (na verdade, a dobra que delimita o canal ventral do manto) e diminuição da área da brânquia. Pohlo (1982) ainda argumenta que a perda da dobra da demibrânquia externa (tornando-se com uma simples lamela, representado aqui pelo caráter 79) reduziria a possibilidade de obstrução do aparato filtrador. Além dos caracteres morfológicos, destaca-se também o posicionamento oblíquo entre os telinídeos, ou assentado lateralmente dentro do substrato, que, segundo Pohlo (1982), reduziria a quantidade de material que poderia prejudicar o processo seletivo dos palpos. De certa forma, levando em consideração a ideia “evolutiva” daquele autor, a família Tellinidae representa este “extremo” de especialização, condizente com a topologia apresentada aqui. O que é interessante notar que Pohlo (1982) apresenta um modelo evolutivo “intuitivo”, sem metodologia explícita, que, no entanto, é confirmada no presente estudo.

#### 4.4 Posicionamento de *Donax hanleyanus*, *Iphigenia brasiliana*, *Sanguinolaria sanguinolenta*, *Tagelus plebeius*, *Semele proficua* e *S. purpurascens*.

A família Donacidae revela-se monofilética (Fig. 775). As características que aparecem como sinapomorfias desta família são: dente lateral anterior contíguo à margem da valva, papilas evidentes longitudinalmente ao sifão, tiflossole menor internalizada no saco do estilete e saco do estilete separado do intestino. Este último caráter tem sido tradicionalmente interpretado como uma das principais características que separam os donacídeos dos demais telinóideos (Pohlo, 1969; Narchi, 1976). Porém,

outros autores (como Purchon, 1987) defendem que o saco do estilete separado do intestino como uma característica plesiomórfica. De fato, esta característica, associada a outras características plesiomórficas do estômago (como a ausência da entrada dos dutos digestivos agregados em um ceco) formam o estômago do tipo IV (*sensu* Purchon 1987). No entanto, cabem algumas observações sobre esta estrutura. Primeiro, o estômago nos telinóideos analisados não cabe totalmente na classificação como tipo IV, uma vez os dutos estão agregados dentro dos cecos (característica esta observada também em outro donacídeo, *Egeria* (= *Galathea*) *radiata* Lamarck 1818, Purchon, 1963). Segundo, a maioria dos representantes da Ordem Veneroidea apresenta o estômago com o saco do estilete e intestino unidos. Como aparentemente não há dúvidas da posição filogenética de Tellinoidea dentro da Ordem Veneroidea (Giribet e Wheeler, 2003; Williams *et al.*, 2003; Taylor *et al.*, 2007; Mikkelsen e Bieler, 2006; Yuan *et al.*, 2012), é bem plausível que esta característica do sistema digestivo em donacídeos seja, de fato, uma condição apomórfica. A respeito da condição monofilética de Donacidae, existem dúvidas, uma vez que algumas espécies estão mais próximas de Tellinidae, como é o caso de *Donax vittatus* (da Costa, 1778), próximo de *Semele*, *Asaphis* e *Tellina*, na análise com DNA mitocondrial (Yuan *et al.*, 2012).

*Sanguinolaria* e *Tagelus* aparecem como grupo irmão de *Semele* e Tellinidae (Fig. 775), sustentado pelas características do palpo, do músculo retrator do pé, bem como pelo músculo protractor do pé dividido em dois feixes proximalmente, o que pode indicar a proximidade entre os solecurtídeos e psamobiídeos. Mas esta relação deve ser vista com algumas ressalvas. Na análise, *Sanguinolaria sanguinolenta* tem três autapomorfias (caracteres 95, 101 e 121), e vinte caracteres convergentes e *Tagelus plebeius* apresenta três autapomorfias e nove caracteres homoplásticos com outras espécies de telinóideos. Isso poderia demonstrar a fragilidade desta topologia, haja visto que o índice de Bremer do grupo (*S. sanguinolenta*, *T. plebeius*) é o mais baixo possível. Ou seja, em uma futura análise que privilegie as famílias Psammobiidae e Solecurtidae, esta relação pode resultar em diferentes topologias. É interessante notar que, segundo esta topologia, pode ser argumentado que o processo acima do músculo cruciforme (caráter 97) aparece mais de uma vez na evolução em telinóideos. No entanto, este caráter pode ser mais do que uma simples estrutura, podendo ser mais complexo, apresentando uma variedade de características que não foram exploradas aqui, sendo composta por uma cavidade desenvolvida dentro de uma papila, localizada na borda de um prolongamento da membrana sifonal. Se este caráter fosse dividido em mais de um, *Sanguinolaria* poderia estar associada como grupo irmão de *Semele* + Tellinidae, conotando um aparecimento único deste caráter. Por outro lado, repartir em mais de um caráter seria apriorístico, podendo sobrepesar esta estrutura, enviesando a análise.

*Sanguinolaria*, por sua vez, apresenta um mosaico de características basais e derivadas. Desta forma, *Sanguinolaria*, além de apresentar características comuns a *Tagelus*, apresenta também outras encontradas em macomíneos - como a ausência de denticção lateral, a morfologia do ceco dorsoposterior do estômago e a inserção do músculo protractor. Também apresenta características mais gerais,



encontradas em telinídeos, como a arqueamento posterior, presumindo que *Sanguinolaria* apresente modo de vida semelhante aos telinídeos (Moriya, 2005). Mesmo a família Psammobiidae é mal conhecida, envolvendo táxons possivelmente não correlacionados, ideia esta corroborada por uma análise filogenética molecular recente de alguns táxons de telinóideos (Yuan *et al.*, 2012), onde os psamobiídeos aparecem como um grupo parafilético. Dessa forma, apesar de ser impossível de se comprovar a exata posição e monofiletismo de Psammobiidae, é interessante que no presente estudo deixe esta hipótese como um modelo nulo para testar a posição destes telinóideos, abrindo assim a possibilidade de que estudos futuros, tanto moleculares quanto morfológico, que envolvam outros táxons de Psammobiidae.

A relação entre os psamobiídeos e solecurtídeos e clado *Semele* + Tellinidae (apresentado na Fig. 776 como Clado B) parece ser consistente, haja vista que é sustentado por sete sinapomorfias não ambíguas e três homoplasias, mesmo se considerar que este clado apresenta índice de Bremer igual a 2. Esta posição filogenética confirma o posicionamento de Donacidae como uma linhagem a parte, enquanto esta linhagem é caracterizada conchiliologicamente pelos dentes laterais mais distantes da área cardinal, seguido pelo prolongamento posterior de todo aparato ligamentar, incluindo o ligamento, bem como o sulco ligamentar e a parede ninfal. (caracteres 20 e 22). Anatomicamente esta linhagem está caracterizada pelo encurtamento e simplificação no número dos tentáculos na borda da abertura do sifão (caracteres 84 e 89), presença de processo dorsal ao músculo cruciforme (caráter 97), maior área de origem do músculo protractor do pé, dividindo o músculo adutor anterior (caráter 104) e maior desenvolvimento do lobo anterior dos gânglios cerebrais (caráter 142).

Ainda em relação ao clado B, revela-se que: a) os semelídeos são mais intimamente relacionados aos telinídeos que a qualquer outro telinóideo; b) a família Tellinidae aparece como monofilética. Esta relação entre semelídeos e telinídeos encontra respaldo nas análises filogenéticas com dados moleculares mais recentes (Taylor *et al.*, 2007b; Yuan, 2012). Morfológicamente, este clado é caracterizado pelo desenvolvimento da parede e cavidade ninfal abaixo da margem da concha (caráter 21), diminuição do tamanho do umbo (caráter 25), com concomitante diminuição do espaço da cavidade umbonal, e possivelmente, pela diminuição do encurvamento da charneira (caráter 27). Na superfície externa da concha a ornamentação se torna mais evidente na forma de lirações (caráter 57). Anatomicamente, a demibrânquia externa não cobre mais a região pericárdica (caráter 74), apresentando uma lamela somente (caráter 79) e um afinamento da musculatura protractora na região mediana (caráter 110). Sobre o monofiletismo do clado *Semele* na presente análise merece alguns comentários. Na análise, os dois representantes de semelídeos (*Semele purpurascens* e *S. profícua*) aparecem sustentados por 8 caracteres, além de uma boa estabilidade (índice de Bremer igual a 6). A família Semelidae é reconhecida pela presença de um ligamento interno sobre um resilífero. No entanto, provavelmente a família apresenta mais de uma linhagem, podendo ser parafilética (Coan e Valentich-Scott, 1998). Os

dados moleculares revelam que, pelo menos, *Semele* e *Alba* representam, grupos a parte. No entanto, ainda sim, estas linhagens, tanto em modelos de parcimônia, quanto em modelos probabilísticos, estão próximos de Tellinidae.

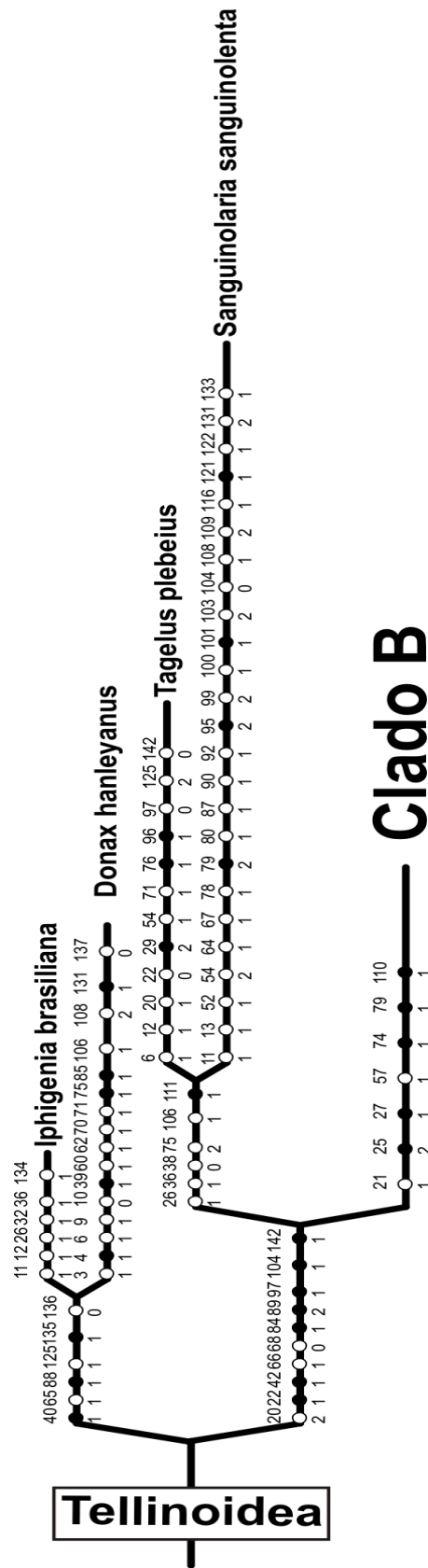


Fig. 775: Mapeamento das transformações em Tellinoidea. De cima para baixo: Clado A, Clado B, Clado C (Tellinidae), Clado D. Círculos pretos: sinapomorfias não homoplásticas. Círculos brancos: sinapomorfias homoplásticas.

## 4.5 Sobre a família Tellinidae

A família Tellinidae aparece como monofilética (Clado C na Fig. 776), hipótese esta sustentada por uma série de características, sendo 9 sinapomorfias não homoplásticas, bem como 6 caracteres homoplásticos, apresentando índice de Bremer igual a 6. Entre estes caracteres destaca-se a presença de carena (caráter 3), base do ligamento reta (caráter 24), umbo voltado posteriormente (caráter 26), palpos alongados, quadrangulares, grandes, do tamanho das brânquias (caracteres 75 e 78), diminuição da abertura interna do sifão exalante (caráter 83), órgão sifonal menor, próximo a abertura interna do sifão inalante (caráter 91), muitas vezes presente apenas no lado esquerdo. O manto apresenta-se com canal bem desenvolvido (caráter 94). O músculo retrator anterior apresenta área de origem triangular, menor que nos demais telinídeos (caráter 107). Uma tendência observada entre os telinídeos é o alongamento da musculatura sifonal, sendo que isso pode ter sido possibilitado pelo posicionamento da intersecção do próprio músculo sifonal mais próximo da base do sifão da região (caráter 114). O músculo cruciforme apresenta um aumento na espessura de seus ramos (caráter 125), com abertura do órgão sifonal (caráter 127). O esôfago aparece mais afastado do músculo adutor, criando um pequeno espaço não existente em outros telinídeos (caráter 129). Uma característica típica de telinídeos seria sua assimetria, representado pela forma equivalve (Coan e Valentich-Scott, 1998). No entanto, a condição inequivalve não é encontrada em todos os telinídeos, sendo uma característica bem homoplástica. Porém, existe uma distribuição assimétrica de alguns órgãos internos, como o músculo cruciforme ou o ânus (caráter 141), disposição esta envolvida com o posicionamento diferencial dos telinídeos no substrato, geralmente não verticais (Holmes, 1961). Desta forma, o próprio posicionamento não vertical (muitas vezes horizontal) pode ser uma sinapomorfia de caráter ecológico, que poderia ser adicionada aqui.

Uma característica que classicamente é apontada para a família Tellinidae é a presença de uma dentição lateral posterior menos desenvolvida na valva esquerda que na direita. Esta característica apareceu pela primeira vez em Adams e Adams (1856). Desde então, em todas as descrições taxonômicas subsequentes da família, repete-se a ideia de uma dentição lateral esquerda pouco desenvolvida, ora aparecendo o termo “menos desenvolvido” (Fischer, 1887; Bertin, 1978; Dall, 1900a), ora aparecendo o termo “pouco desenvolvido” (Boss, 1966a, b) ou, algumas vezes, “inconspícuo” (Thiele, 1932). Porém, esta característica como “sinapomorfia” para Tellinidae é falsa. Na maioria dos telinídeos analisados, a dentição lateral esquerda é presente, com altura semelhante à direita, exceto *Eurytellina rubescens*. Provavelmente, a ideia de uma dentição lateral “desenvolvida”, relaciona-se ao desenvolvimento de um dente e uma fosseta na charneira esquerda. Esta ideia é reforçada pela opinião de Dodge (1952), que, na descrição de Tellinidae, aponta o dente lateral posterior esquerdo como “pouco desenvolvido, faltando a fosseta correspondente”.

Dentro da família Tellinidae *Phyllodina persica* e *Serratina capsoides* apresentam-se mais

“basais”, formando um grupo relativamente bem definido, chamado aqui de Clado D. Este clado é caracterizado pela presença de uma flexura posterior (caráter 7), a reversão de parede ninfal (bem como a calosidade) posicionada acima do nível da margem. Uma característica interessante que aparece neste grupo é que os ramos anteriores do músculo cruciforme são bem maiores do que os ramos posteriores (caráter 124). Internamente ao Clado D percebe-se a existência de dois grupos: um formado por *Merisca martinicensis* e a subfamília Macominae. E outro grupo denominado Clado E. O grupo composto por *M. martinicensis* e macomíneos é sustentado por uma característica marcante, onde a parte proximal dos sifões desconectadas (caráter 82), enquanto nos demais telinóideos a base dos sifões são próximas, quase fusionadas. Um ponto interessante é que a subfamília Macominae apresenta-se como monofilética, enquanto que subfamília Tellininae é parafilética. Este resultado já havia sido achado em Simone e Wilkinson (2008) incluindo apenas telinóideos da Tailândia.

#### 4.6 Clado E e Clado F, bem como o reconhecimento de um antigo nome taxonômico: *Eutellina*.

O Clado E (Fig. 776) é composto pelo representante de *Tellina s.s.*, *Tellina iheringi*, junto com *Tellinota* e o grupo composto pelas espécies de *Angulus*, *Fabulina*, *Scissula* e *Eurytellina* denominado de Clado F. O Clado E é sustentado por poucos caracteres, com apenas uma sinapomorfia, que é a flexura da concha menos desenvolvida, sendo posicionada mais posteriormente. Os dados apresentados para *Tellina iheringi* podem ser utilizadas para justificar também o monofiletismo de *Tellina sensu stricto*. *Tellina s.s.* (também tratado como subgênero *Tellina*) é o táxon tipo da família Tellinidae, apresentando a espécie tipo *Tellina radiata*, que, historicamente, apresenta as mesmas características do gênero *Tellina*, como descrito originalmente por Linnaeus (1788). Bertin (1878) foi o primeiro autor a considerar que o gênero *Tellina* (na verdade, *Tellina latu sensu*) apresenta uma diversidade tal, que seria necessário que cada subgênero fosse tratado como táxons acima do nível de gênero. Salisbury (1934) posteriormente afirma que o subgênero *Tellina* formaria um grupo muito mais restrito, dentro de um grupo maior, *Tellina l.s.* Desta forma o subgênero *Tellina* seria caracterizada por apresentar superfície lisa, concha alongada e seio palial desenvolvido. A posição de Salisbury (1934) foi seguida por Dodge (1953). Posteriormente, Boss (1969) seguiu as características sugeridas por Salisbury (1934) na definição de *Tellina s.s.*, composta por *T. radiata*, *T. iheringi*, *T. petitiana* e *T. brasiliiana*. Na filogenia resultante presente, percebe-se que a “superfície lisa”, é referente a uma ornamentação comarginal ausente de lirações, uma possível sinapomorfia de *Tellina s.s.*, representado aqui por uma reversão no caráter 57. Os caracteres sobre “concha alongada” e “seio palial desenvolvido”, são mais amplos, encontrados em todos telinóideos, exceto os donacídeos. Levando em conta as ideias de Salisbury

(1934) e Boss (1969), mais a posição filogenética de *T. iheringi* no presente estudo, corrobora *Tellina s.s.* como gênero.

Um ponto interessante no Clado E é que este grupo já havia sido reconhecido anteriormente na literatura. Fischer (1887) reconheceu um grande grupo diferenciando dos “demais” telinídeos como subgênero *Eutellina*. Porém o *status* e o nível hierárquico deste nome apresentam confusão e uma delimitação um tanto quanto obscura na literatura até o final do século XIX, quando é sinonimizada por Dall (1900a). Diferente dos outros autores da época, Fischer (1887) preferiu colocar outros táxons classicamente denominados como subgêneros um nível abaixo de *Eutellina*, o que ele denominou de seções. Dessa forma, táxons tradicionalmente foram tratados como seções abaixo do subgênero *Eutellina*, sendo composto por: *Tellinella* Mörch, 1853, *Peraeonia* (non Poli, 1797= *Psammotella*, Blainville 1827); *Homala* Schumackher, 1817, *Homalina*, Stoliczka, 1870 e *Tellinides* Lammarck, 1818. Na descrição de *Eutellina* temos as seguintes características:

“*coquille transverse; dents cardinales ; une ou deux dents laterales bien marquees sur le valve droit; faibles ou absent sur le valve gauche; languette palléale confondue la ligne palléale.*”

[concha transversa, dentes cardinais; um ou dois dentes laterais bem marcados sobre a valva direita; fracos ou ausentes sobre a valva esquerda; seio palial confluyente com a linha palial.]

A descrição de Fischer (1887) trata de caracteres encontrados em vários outros táxons de telinídeos, não sendo específicos somente a ao táxon criado pelo autor, exceto pela descrição do seio palial. Como visto, em telinídeos apresentam graus de confluência da margem ventral do seio palial com a linha palial. Uma confluência quase total do seio palial foi confirmada como uma sinapomorfia do clado *Angulus*, *Scissula*, *Fabulina*, *Eurytellina* bem como as espécies africanas aqui analisadas. No entanto, o que o é considerado como seio palial confluyente em Fischer (1887) não é claro, dando margem a subjetividade de interpretação, permitindo que tanto a forma de confluência do seio palial, representado aqui pelo estado 1 do caráter 54, ou pelo estado 2 do mesmo caráter possam ser interpretadas como “confluyente”. Se interpretamos que seja o estado “1”, então *Eutellina* seria o grupo (*Tellina iheringi* (*Tellinota*, Clado F)), o que justificaria sua sinonímia com *Tellina s.s.* (posição esta adotada por Dall, 1900a). Caso seja entendido o estado “2”, então reuniria o grupo *Tellinota* + Clado F, excluindo a presença de *Tellina s.s.* No entanto, o nome *Eutellina* apresenta dois problemas. Primeiro não há a delimitação de uma espécie tipo. De fato, Fischer (1887) cita apenas outros táxons que seriam subordinados ao subgênero recém criado. Como *Tellinella* foi primeiro táxon listado abaixo, isso levou a Boss (1966a) apontar a espécie-tipo de *Tellinella* - *Tellina virgata* - como espécie tipo de *Eutellina*. Segundo, para acomodar os demais táxons tradicionalmente tratados como subgêneros, Fischer cria o nível de “seção”, não reconhecido pelo ICZN. Se *Eutellina* for um táxon genérico, seria sinonimizado.

Por outro lado, se for considerado um nível acima de gênero (e abaixo de subfamília), *Eutellina* se encaixaria como um “nome coletivo de gênero” (artigo 10.3 e 10.4 do ICZN), que não possui função como um ranque taxonômico oficial, nem *status* de nome válido, sem a necessidade de fixar o nome a uma espécie (art. 42.3.1), sendo que deve ser grafado da mesma forma que o gênero (art. 42.3). Aqui se prefere considerar o nome *Eutellina* como um nome de um possível clado informal, que não deve ter status de nível hierárquico oficial, como estabelecido pelo ICZN

O grupo formado pelas espécies designadas anteriormente de “*Eurytellina*” *alfredensis*, “*E*”. *madagascariensis* e “*E*”. *albinella* formam um grupo monofilético, no entanto, fora do grupo *Eurytellina*. Este grupo é sustentado pela flexura posterior bem desenvolvida (caráter 8, uma reversão dentro do Clado E), e por uma cicatriz muscular bem marcada próximo a cavidade umbonal. Dessa forma, para acomodar este clado, agrupou-se aqui em um táxon pré-existente, denominado *Tellinota*.



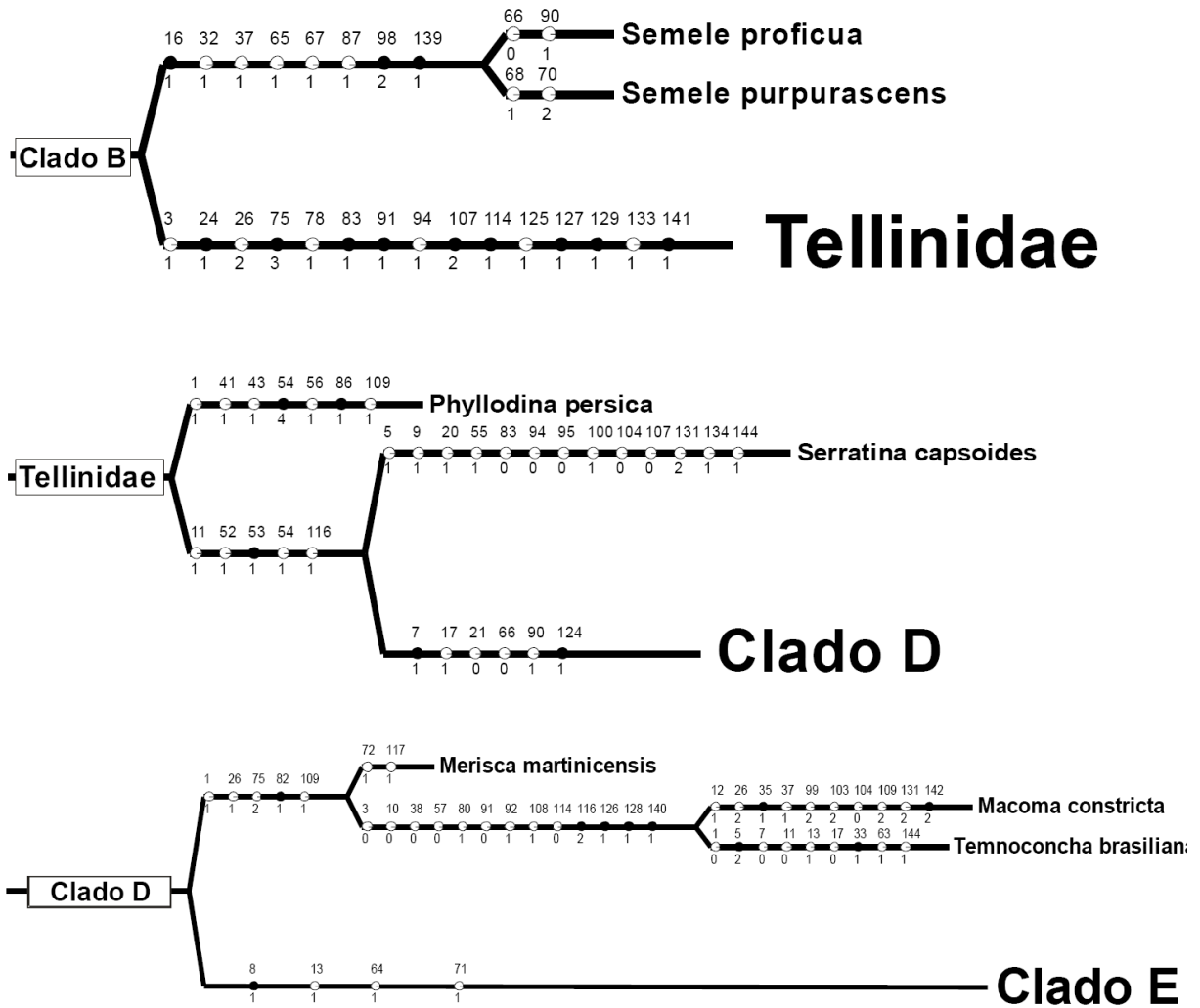


Fig. 776: Mapeamento das transformações nos principais clados. Círculos pretos: sinapomorfias não homoplásticas. Círculos brancos: sinapomorfias homoplásticas.

O Clado F (Fig.777) é composto por dois ramos: um referente a um grupo que reúne representantes de *Angulus*, *Fabulina* e *Scissula* e o outro ramo composto por *Eurytellina*. Segundo a filogenia resultante, este grupo é reconhecido pela presença de duas bandas internas posteriores às valvas, mais claras que no restante da superfície interna (caráter 72), uma característica que também está presente em *Merisca martinicensis*. Na anatomia, as brânquias apresentam contato somente com a margem posterior dos hemipalpos internos (caráter 77), sem sobreposição (provavelmente com junção ciliar). O músculo sifonal apresenta a parte superior mais alongada que a parte inferior, constituindo uma aparência “assimétrica” ao conjunto dos músculos sifonais (caráter 117). O músculo adutor anterior é totalmente dividido pela área de origem do músculo protrator do pé (caráter 105). A tiflossole menor alcança a saída do saco do estilete, fundindo-se com o anel que circunda esta saída (caráter 135). Uma

característica que é mostrada pela primeira vez é a presença de um apêndice dorsal no estômago bem alongado, invadindo as alças dorsais do intestino.

O gênero *Tellinota* aparece como grupo irmão do Clado F (Fig. 777). A relação entre *Tellinota* e o Clado F é sustentado por uma série de caracteres. Porém, um destes caracteres, que é a distância entre o dente lateral anterior e os dentes cardinais (caráter 44) já havia sido reconhecido como um das principais feições de reconhecimento taxonômico entre os telinídeos (Boss 1966a,b; 1969). Boss (1966a, b) reconhece claramente o grupo de telinídeos de dentes laterais anteriores distantes (que engloba os táxons *Tellina s.s.*, *Merisca*, *Tellinella*, *Phyllodina* e *Elliptotellina*) e o grupo de telinídeos com dentes laterais próximos à dentição cardinal (que engloba *Angulus*, *Eurytellina* e *Scissula*), porém sem tecer inferências filogenéticas. Além deste caráter, o grupo (*Tellinota*, Clado F), também apresenta como características: a perda do arqueamento posterior (caráter 11) ligamento não imerso na charneira (caráter 17); uma tendência no aumento do seio palial, vem como uma maior confluência com a linha palial (caráter 54); ornamentação comarginal com amplas elevações em relação aos sulcos nas lirações (caráter 58); presença de sulco alimentar na demibrânquia interna (caráter 80).

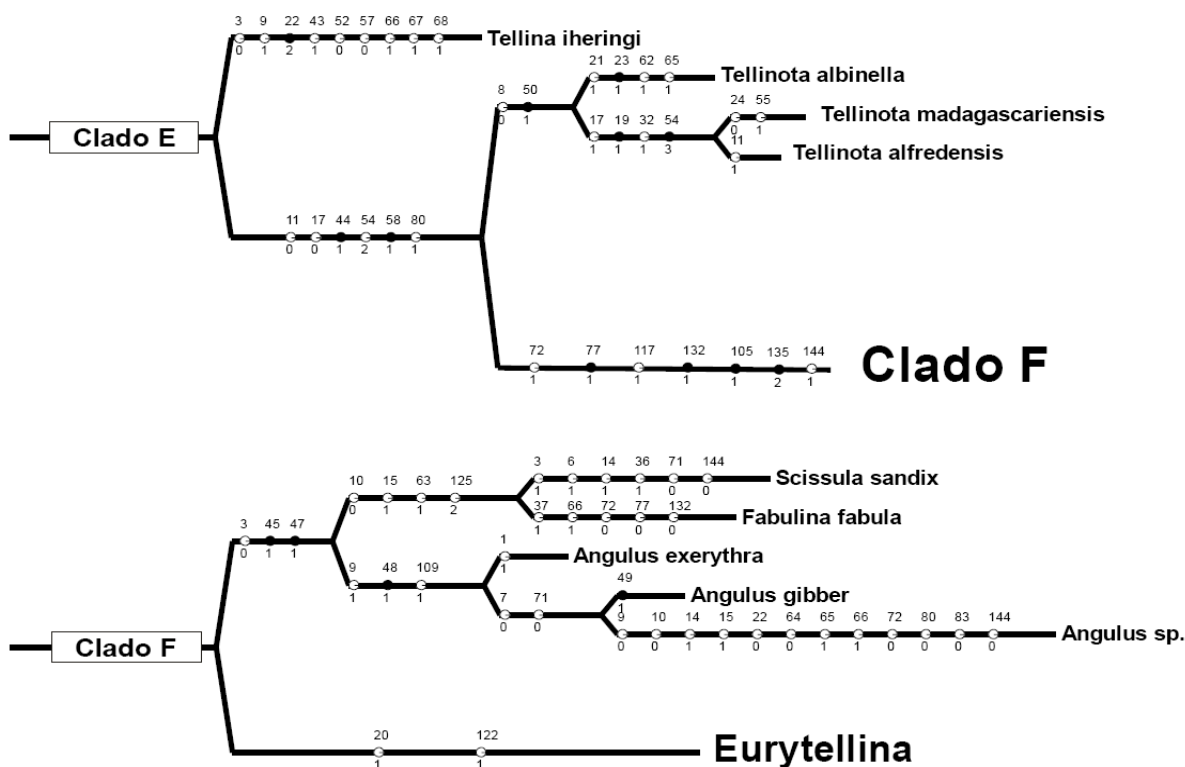


Fig. 777: mapeamento das transformações nos grupos Clado E (acima) e Clado F (abaixo). Círculos pretos: sinapomorfias não homoplásticas. Círculos brancos: sinapomorfias homoplásticas.

Internamente ao Clado F, observa-se que *Angulus*, *Scissula* e *Fabulina* formam um grupo monofilético. Este grupo é definido aqui pela perda da carena (caráter 3, apesar de estar presente em *Scissula sandix*), pelo dente lateral posterior pouco desenvolvido (caráter 45), conjuntamente à fosseta com maior profundidade localizado posteriormente (caráter 47). Com análise repesada, *Angulus* formaria um grupo monofilético (incluindo a espécie da Tailândia), caracterizado principalmente pela angulação na margem posterodorsal (caráter 48), enquanto *S. sandix* e *F. fabula* são caracterizadas externamente pela ornamentação oblíqua (caráter 63). A proximidade filogenética entre os representantes de *Angulus*, *Scissula* e *Fabulina* não deve ser uma surpresa, uma vez que alguns autores interpretaram estes táxons como parte ou sinônimos um do outro. Por exemplo, Thiele (1932) apontou *Fabulina* estaria como um subgênero taxonomicamente subordinado ao gênero *Angulus*. Por sua vez, Salisbury (1934) acreditava que *Fabulina* e *Scissula* seriam sinônimos. Outro grupo possivelmente que seria incluso neste grupo é o táxon *Moerella*, que apresenta características da charneira similares a *Angulus* e *Scissula* Boss (1966a, b). Este autor deixa claro que, apesar da proximidade morfológica, *Scissula*, *Fabulina*, *Moerella* e *Angulus* seriam nomes válidos até então como subgêneros.

Esta confusão se dá pela própria definição inicial de *Angulus*. Este táxon foi descrito por Megerle von Muhlfield (1811), baseado em caracteres igualmente genéricos e amplos, presente em uma série de outros telinídeos, tendo como espécie tipo *Angulus lanceolata* (Chemnitz, 1791). Basicamente,

para este autor, *Angulus* seria caracterizado pela presença de concha inequivalve, oval, posteriormente proeminente com dentição variável. A presença de uma forma “oval” seria uma característica mais específica, o que poderia ser representado pela presença de um comprimento ligeiramente maior que a altura. Dall (1900a) restringe *Angulus* a espécies com características com concha fina e dentição lateral posterior pouco desenvolvida. Boss (1966b) emenda na descrição à ausência de qualquer tipo de dentição lateral posterior (*Angulus lacks any posterior lateral dentition* pág.300). Essa ausência para os representantes de *Angulus* é falsa, uma vez que apenas as espécies *A. tampaensis* (Conrad, 1866), *A. merus* (Say, 1834), *A. peramerus* (Boss, 1964) e *A. coloratus* (Dall, 1900b) não apresentam dentes laterais posteriores, enquanto as espécies *Angulus gibber* e *A. exerythrus* presentes na análise, mais *A. versicolor*, espécie que possivelmente seja próxima filogeneticamente. Apesar da presença na análise de apenas cinco táxons, parece bem plausível que este conjunto de táxons (*Fabulina*, *Angulus*, *Scissula* incluindo também *Moerella*) possam formar um grupo natural, com proximidade real com os demais representantes de *Eurytellina*.

#### 4.7 Sobre a anatomia e filogenia de *Eurytellina* e seus principais subgrupos.

O táxon *Eurytellina* foi descrito por Fischer, (1887) como “conchas ovais, subequilaterais, compressas, dentes laterais sobre uma única valva”, tendo como espécie-tipo *Tellina punicea* do Atlântico Oeste. A característica “dentes laterais sobre uma única valva” refere-se à dentição lateral esquerda dita como “obsoleta”, característica esta já apontada anteriormente por Stoliczka (1870) para *E. punicea*. Posteriormente, Boss (1966b) adicionaria à descrição a flexura posterior presente, porém fracamente desenvolvida, além de descrever a dentição lateral esquerda como normalmente desenvolvida, sendo o dente lateral posterior esquerdo em forma de tubérculo (*turbecle-like*). Além destes caracteres, Boss (1966b) ainda reconhece o seio palial confluyente com a linha palial ventral, quase alcançando a cicatriz do músculo adutor anterior e crista interna anterior bem desenvolvida. Alguns comentários devem ser feitos sobre a diagnose de *Eurytellina*: a) dentição lateral esquerda como “obsoleta”, ou como “tubérculo” não correspondem a características “eurytelinóides”, mas sim nos grupos que envolvem *Angulus*, *Scissula*, e *Fabulina*; b) a flexura “fracamente” marcada de Boss (1966b), como visto aqui, é diagnose do Clado E, portanto um caráter mais inclusivo; c) a concha subequilateral está presente na maioria dos telinídeos. Ou seja, as características levantadas por autores anteriores, não definem com exatidão qual seria a característica específica em *Eurytellina*. O gênero *Eurytellina*, representado aqui por 13 espécies, aparece na análise como um grupo monofilético (o Clado G na Fig. 24), sendo reconhecido por duas características homoplásticas: a presença de uma ninfa mais curta que nos demais telinídeos (caráter 20), que aparece também em *Tagelus* e *Serratina*; área de origem reduzida e concentrada do músculo palial auxiliar dorsal, característica também encontrada em

*Sanguinolaria sanguinolenta*. Dessa forma, estes caracteres que podem ser utilizado de diagnósticos de *Eurytellina* diferem da descrição original.

A anatomia dos membros de *Eurytellina* apresenta-se relativamente conservadora, sendo que características das brânquias, do o palpo, do sistema digestivo, sistema renopericárdico e musculatura transversal semelhantes.. Basicamente as principais diferenças são encontradas na espessura das lirazões, na forma da margem ventral, no tamanho da margem posterior e na forma do seio palial, levando em conta características somente das valvas. Anatomicamente, as variações mais distintas se concentram na forma e tamanho da musculatura extrínseca, ou seja, na musculatura adutora, na área de origem da musculatura tanto retratora, quanto protratora do pé. Exceção é a espécie *E. lineata*, que apresenta as maiores variações, tanto externamente, quanto internamente, diferenças estas confirmadas pelo posicionamento filogenético (veja discussão mais a frente). Nesta parte, para uma visão geral anatômica do gênero, será descrita as principais feições morfológicas, tanto da conquiliológicas, quanto relacionadas a anatomia interna.

#### *Eurytellina punicea*

*E. punicea* (Figs. 458-515) apresenta valvas alongadas, achatadas lateralmente, pouco espessas e lustrosas, apresentando quase sempre coloração avermelhada tanto na superfície interna, quanto externa (Figs. 458 e 459). O umbo é centralizado, com margem ventral arredonda, margem anterior truncada e margem posterior menor que *E. nitens* ou *E. inaequistriata*, mas maior que *E. trinitatis* e *E. prora*. A dentição da charneira apresenta dentição lateral anterior próxima a dentição cardinal (Fig. 462). Lirazões consistindo por linhas comarginais até três vezes mais espessos que os sulcos incisivos, com escultura radialmente marcada (Fig. 460). Duas características exclusivas desta espécie estão caracterizados na concha: a valva esquerda mais larga que a direita (Fig. 461), bem como câmara umbonal rasa (Fig. 463). Internamente, a musculatura adutora aparece com maior espessura que na maioria dos telinídeos, (Figs. 465, 468 e 470), porém menor que *E. inaequistriata* e *E. nitens*. O músculo retrator anterior do pé é triangular em corte transversal enquanto o músculo retrator posterior apresentando-se levemente elíptico, sendo mais achatado no lado mais posterior. O músculo sifonal é bem comprido, com área de origem mais alongada dorsalmente que ventralmente (Fig. 469), com dois ramos cruzando próximo a inserção na base dos sifões (Fig. 474). Como em todos os telinídeos analisados, a musculatura transversal se divide em quatro tipos básicos: musculatura transversal comum (**mt**), ocupando parte da cavidade visceral (Figs. 480 e 482), lateralmente ao saco do estilete, com espessuras semelhantes entre os feixes; músculo transversal estomacal (**me**), menores, arredondados, adensados abaixo do estômago (Fig. 482), por entre os divertículos digestivos; músculo transversal intestinal (**mi**), menores que os demais, elípticos em corte transversal, separando os dois conjuntos de alças intestinais (Fig. 482); por

último, conjunto de feixes bem adensados, denominado aqui de músculo transversal posterior (**mtp**), formando uma parede que separa a cavidade visceral da cavidade renopericárdica. O músculo cruciforme apresenta-se ligeiramente assimétrico, com ramos do lado direito maiores que o lado esquerdo (Fig. 479). Membrana sifonal inicia-se bem acima da área de do cruzamento do músculo cruciforme. (O manto é transparente, exceto na região da borda do manto, onde se encontra a musculatura palial Fig. 467). Existem três lamelas na borda do manto separadas por um sulco cada, sendo que o sulco que separa a lamela externa da mediana apresenta 1/4 do tamanho do sulco que separa a lamela interna da mediana (Fig. 478). A abertura distal do sifão inalante é maior que o exalante. É possível detectar a presença de 6 tentáculos muito pouco desenvolvidos em ambos sifões, apresentando-se apenas como pequenas elevações no sifão exalante (Fig; 476). As brânquias são alongadas dorsoventralmente, e menores que hemipalpos. Por sua vez, os hemipalpos são bem alongados ao longo do eixo anteroposterior, com hemipalpo interno levemente maior que externo. Em corte transversal, é possível perceber sulcos entre as pregas apresentando um sulco secundário (**sh**) nos hemipalpos.

O estômago (Fig. 483) apresenta-se globoso, levemente mais alongado anteroposteriormente. Internamente, a superfície do estômago apresenta-se bem lisa, exceto na região entre as duas cristas estomacais (**r** e **r1**) que, foi interpretado aqui como uma área de seleção (**sa**). As principais características reconhecidas internamente ao estômago são: capuz dorsal posicionado dorsalmente, acima da bolsa estomacal esquerda, que por sua vez apresenta-se plicada internamente. Os cecos esquerdo e direitos estão presentes, com dimensões semelhantes entre si, equivalendo a cerca de 1/10 da abertura do saco do estilete. Um aba gástrica é visível entre o capuz dorsal é a bolsa estomacal esquerda. A saída do esôfago é plicada, formando a rima esofágica. Posteriormente a saída do esôfago forma-se uma plataforma, chamada vestíbulo (**vs**) que avança em direção a luz gástrica, formando uma aba pouco desenvolvida. A crista “r” avança até próximo a abertura do saco do estilete. A tiflossole maior desenvolve-se da abertura do saco do estilete até os dois cecos, emergindo do ceco direito, mas não emergindo do ceco esquerdo. A tiflossole menor não emerge do saco do estilete, fundindo-se parcialmente ao anel que envolve a abertura do saco do estilete. Saco do estilete posicionado verticalmente, estendendo-se do estômago até o terço ventral da concha, próximo ao início do pé. Como em todos os telinóideos analisados (exceto aqueles que não apresentam o desenvolvimento de alças), o intestino apresenta dois conjuntos de alças intestinais, sedno em *Eurytellina*, o conjunto mais dorsal dividido em 6 a 7 alças, enquanto o conjunto mais dorsal dividido em 5 alças mais alongadas (Figs. 481 e 482). Em corte transversal, é possível ver a tiflossole menos desenvolvida (Fig. 484) Aparentemente, as alças mais dorsais são mais espessas que as alças ventrais.

No sistema nervoso (Figs. 485 a 488) é possível visualizar os pares dos gânglios cerebrais, viscerais e pediosos. Os gânglios viscerais e pediosos apresentam-se fundidos, enquanto o gânglio cerebral apresenta-se separado, unidos por uma comissura cerebral (**cc**). Cada par do gânglio cerebral é

triangular em vista dorsal, achatado, com parte posterior mais larga que parte anterior. O gânglio visceral é alongado, apresentando vários lobos, sendo que o posterodorsal forma uma estrutura globular bem desenvolvida. O gânglio pedioso apresenta-se muito bem fundido, quase formando uma estrutura única. É possível reconhecer os nervos conectivos cerebrovisceral (**cv**) e cerebropedioso (**cp**), além de outros nervos tais como: o par de nervos anteriores (**na**), que saem dos gânglios cerebrais em direção a musculatura adutora anterior; o par de nervos pediosos (**nf**), que saem de ambos os gânglios pediosos, e enerva a região do pé; o par de nervos posteriores, que saem do gânglio visceral em direção ao músculo adutor posterior e adjacências; o par de nervos branquiais (**nb**), em direção as brânquias, e o par de nervos sifonais, que se dirigem aos sifões.

*E. punicea* é a espécie tipo do táxon *Eurytellina*, sendo, conjuntamente com *Tellina radiata*, um dos primeiros telinídeos descritos para o continente americano. A descrição original de Born (1778) é baseada em duas características: a cor avermelhada à púrpura e as linhas concêntricas características de *Eurytellina*. Descrições adicionais foram realizadas por Adams e Adams (1856), Fischer (1887), Warmke e Abbott (1962) e Boss (1966b). Para estes autores, as características conquiliológicas mais visíveis são a margem ventral arredondada dente lateral anterior bem próximo aos dentes centrais e o seio palial confluyente com a linha palial ventral sem angulação superior, encostando-se à cicatriz. No entanto *E. trinitatis* apresenta uma margem ventral arredondada. *E. punicea* apresenta seio palial sem angulação superior, ou, quando presente, com baixa angulação, característica esta distintiva dos demais. Outra característica são as lirações circulares, com sulcos mais incisivos que em *E. alternata*.

Como já havia sido apontado antes (Boss, 1966b, Tenório, 1982), existe uma confusão com respeito a identificação desta espécie. Esta confusão se deve por dois fatores: 1) a descrição de Born (1778) é muito vaga, sendo baseada apenas em caracteres genéricos como linhas de crescimento, cor vermelha (*pallide incarnata*) e dentição bem marcada (*dentes fecundum characterem generis*), caracteres estes que podem ser aplicados para qualquer espécie de *Eurytellina*, ou mesmo *Angulus*; 2) não houve identificação do holótipo em coleções, sendo a figuração original (Born, 1778) como única fonte para comparação com outros espécimes. No entanto, a figura de Born (figurado posteriormente no *Index rerum naturalium Musei Caesarei Vindobonensis*, 1780) apresenta um contorno mais suave, sem angulações nas margens (Fig. 516). Se levado em conta apenas esta figura, algumas espécies de *E. trinitatis* poderiam ser identificadas como “*E. punicea*”. Tendo como princípio a regra do primeiro revisor, entende-se aqui *E. punicea* a espécie redescrita por Boss (1966b), com a localidade tipo restrita a Trinidad e Tobago (Praia de Guayaguayare), que, apesar de igualmente não ter visto o holótipo, fixa *E. punicea* como os exemplares de margem ventral mais arredondadas e lirações mais espaçadas, além de apresentar a dentição lateral anterior próxima a dentição cardinal e, como característica única desta espécie, apresentar a valva esquerda mais larga que a direita. Esta confusão pode ser vista na determinação errônea para *E. “angulosa”* por Gardner (1928) e Rios (1994, 2009). A espécie figurada



como *E. vespucciana* por Abbott (1974) é, de fato, um exemplar de *E. punicea* figurada por Boss (1966b – pl. 143, fig. 2), o que implica que, provavelmente, foi um erro de edição do que um erro propriamente de identificação. O exemplar de *E. punicea* figurada em Mikkelsen e Bieler (2008), aparentemente, se trata de um representante de *E. nitens*. Esta ideia é reforçada pelo contorno, a margem posterior mais alongada, o umbo direcionado mais posteriormente. Além do mais, não há ocorrência segura de *E. punicea* acima das Antilhas, sendo que estas ocorrências devem ser encaradas com ressalvas.

*E. punicea* apresenta uma variação em sua forma, o que poderia constituir subespécies ou populações locais. No entanto, estas variações são encontradas conjuntamente desde o Caribe até o sul do Brasil. As variações encontradas podem ser divididas em quatro grupos: a) conchas mais infladas, com margens, ventral posterodorsal e anterodorsal mais arredondadas (Fig. 493, 494 e 506), que se assemelham mais a figuração de Born (1780); b) conchas com margem ventral bem arredondadas, e margens posterodorsal e anterodorsal retas (Figs. 498, 503 e 504); c) concha com margem ventral menos arredondada, com leve truncamento na região abaixo da cicatriz cruciforme e outro leve truncamento próximo ao limite entre a margem ventral e a margem anterior (Figs. 489, 490, 499, 500, e 510 a 515); d) conchas mais alongadas, com margem ventral arredondada (Figs. 492, 501, 502, 507 e 508). No entanto, estes grupos não são exclusivos, apresentando espécimes com variações entre estes tipos morfológicos, o que se conclui que *E. punicea* seja, de fato, uma espécie muito variável.

### *Eurytellina angulosa*

*E. angulosa* (Figs. 517 a 532) já havia sido apontado por Boss (1966b) com contornos semelhante a *E. alternata*, da mesma forma que *E. punicea*. Como discutido mais adiante, *E. angulosa* está filogeneticamente próximo de *E. alternata*, apresentando o desenvolvimento da dentição lateral posterior como característica apomórfica para ambas as espécies (Figs. 521 a 523). No entanto, é possível perceber que *E. angulosa* apresenta comprimento anteroposterior relativamente menor e com contorno mais trigonal que *E. alternata*. Boss (1966b) ainda comenta que as espécies fósseis do Mioceno caribenho *E. roburina* (Gardner, 1928) e *E. cibaica* (Maury, 1917) seriam possíveis ancestrais diretos de *E. angulosa*. Esta espécie apresenta uma variação regional, onde os espécimes provenientes da Região do Caribe (Figs. 524 a 532) são mais claros, muitas vezes com o dente lateral posterior direito alcançando até a metade ventral da plataforma ninfal, enquanto as os exemplares encontrados no Brasil (Figs. 517 a 523), se apresentam com pigmentação vermelha mais intensa e um dente mais lateral posterior se desenvolvendo antes da metade da região ventral da plataforma ninfal.

### *Eurytellina alternata*

Por sua vez, *E. alternata* (Figs. 533 a 541) é caracterizada pelo maior comprimento entre os representantes de *Eurytellina* no Atlântico Oeste. Em relação a outras características conquiliológicas, esta espécie lembra *E. punicea* e *E. angulosa*. *E. angulosa* por sua vez apresenta as conchas mais “altas” (maior razão altura/comprimento) em relação à *E. alternata* e *E. punicea*. No Pacífico Leste *E. laceridens* e *E. hertleini* apresentam as relações próximas, porém menores que na costa atlântica (Hertlein e Strong, 1949), apontando como possíveis espécies irmãs. Esta espécie apresenta uma alta variação na relação altura/comprimento da concha, sendo que no Caribe as conchas tendem ser mais alongadas que na América do Sul (Boss, 1966b). As espécies que apresentem conchas menos obesas, e que apresentem pigmentação vermelha, foram descritas como uma táxon a parte, *E. tayloriana*, que teria uma ocorrência restrita ao Golfo do México (Sowerby, 1867), enquanto *E. alternata* apresenta-se mais alongada, de dimensões maiores e com a superfície da concha branca, por vezes com manchas amareladas. Alguns autores consideram que as possíveis diferenças entre *E. alternata* e *E. tayloriana* não são suficientes para separação entre espécies, podendo ser apenas uma variação entre subpopulações (Dall, 1900), ou, no máximo, seriam subespécies (Warmke e Abbott, 1951), condição esta aceita por alguns catálogos desde então (como por exemplo Abbott, 1974, Mikkelsen e Bieler, 2008, Rios, 2010 ou Turgeon *et al.* 2010). Por outro lado, outros autores consideram *E. tayloriana* e *E. alternata* como espécies válidas, como defendido por (Boss 1966b). Como são formas morfológicamente muito próximas, seria um caso interessante de estudo populacional deste complexo, necessitando de mais exemplares, sendo de diferentes localidades. Como não houve a possibilidade de visualizar exemplares pertencentes a “*tayloriana*”, não foi possível testar a proximidade (ou a validade) destes dois táxons. Em termos de ocorrência, Dall (1889) relacionava esta espécie até a costa brasileira. No entanto, Boss (1966b) argumenta que, possivelmente, muita das ocorrências de Dall (1889) possam se relacionar a *E. angulosa*, restringindo a ocorrência até a costa sul do Estado do Texas. Rios (1985, 1994 e 2009) aponta ocorrências também na costa dos estados do Rio de Janeiro, de São Paulo e de Santa Catarina, figurando um espécime (Rios, 2009) que, de fato, apresenta contornos semelhante aos exemplares de *E. alternata* do Hemisfério Norte.

#### *Eurytellina* sp. nov.

No presente estudo é identificada uma espécie nova pertencente ao gênero *Eurytellina*, designada aqui de *E. sp. nov* (Fig. 542 a 564). Esta espécie apresenta características semelhantes a *E. alternata*, principalmente pela concha alongada, com cicatriz do seio palial próximo cicatriz adutora (Figs. 542 a 543). Porém, não apresenta concha totalmente branca, apresentando bandas avermelhadas pouco marcadas, com espessura das valvas mais fina que *E. alternata*, além de ser levemente transparente. Por outro lado, apresenta características que lembram *E. punicea*, como o umbo mais centralizado,

direcionado mais dorsalmente e o contorno da superfície ventral mais arredondada. No entanto, a concha é bem mais equivalve que *E. punicea*, além de, comparando com a morfologia interna, a musculatura sifonal é menos longa, bem como apresenta os músculos adutores menores que *E. punicea* (Figs. 548, 551 e 552). Comparando com as espécies presentes no Pacífico Leste, *E. hertleini* é aquela que mais se aproxima de *E. sp. nov.* analisando os caracteres externos, marcado pela presença destas duas bandas de pigmentação mais marcada, sendo uma banda presente na parte posterior e outra presente na parte anterior. Esta proximidade é corroborada pela análise filogenética com pesagem diferencial, visualizando *E. hertleini* como espécie irmã presente no outro lado do continente americano. No entanto, *E. sp. nov.* apresenta uma concha menos espessa, com pigmentação menos marcada, com umbo levemente mais dorsal. Na charneira, o dente lateral anterior em *E. sp. nov.* é um pouco mais próximo dos dentes cardinais que *E. hertleini*. (Figs. 545 a 547). Comparando com *E. alternata*, *E. hertleini* e *E. punicea*, esta espécie nova de Eurytellina não apresenta uma flexura posterior desenvolvida na concha (Fig. 544), da mesma forma que o par *E. trinitatis* e *E. prora* e *E. rubescens*. Anatomicamente, as características da brânquia, hemipalpos, sistema digestivo e sistema nervosos (Figs. 553 a 561) são idênticos a *E. punicea*. O estômago apresenta as mesmas características das demais espécies incluídas aqui no Clado F (Fig. 556). Dessa forma, as diferenças nas características na concha já são suficientes para legitimar que esta espécie seja nova. Soma-se o fato de ser proveniente de uma localidade de bastante coleta e boa representação de exemplares em coleções – Ilha Grande, Rio de Janeiro – sugerindo que a diversidade tanto de telinídeos quanto de bivalves na plataforma continental rasa brasileira ainda não sejam totalmente conhecidas.

### *Eurytellina hertleini*

*E. hertleini* (Figs. 582 a 590) foi descrito por Olsson (1961) como uma espécie sendo caracterizada pelas valvas brancas, inequivalves, com grande espessura mais espessas margem posterior bem truncada. (Figs. 582 a 5693). Ainda segundo Olsson (1961), a liração se apresenta mais “irregular” (Fig. 590, seta branca) na parte posterior. Ao analisar os espécimes figuradas em Olsson, percebe-se que existe uma diferença em termos de contorno na série tipo apresentada. O holótipo (Olsson, 1961; pl. 71; fig. 2) apresenta uma forma mais trigonal, com comprimento anteroposterior menor e com o umbo menos centralizado que o exemplar aqui descrito (MZSP 64160 ). Por outro lado, o exemplar aqui analisado apresenta características bem semelhantes, no que tange ao contorno da concha e nas características da charneira ao lectótipo figurado por Olsson (1961; pl. Fig. 6). Tanto o exemplar aqui analisado, quanto o lectótipo de Olsson, apresentam a margem ventral levemente mais arredondada na região anterior, a margem posterior de tamanhos semelhantes e dente lateral anterior localizado à mesma distância da dentição cardinal. Infelizmente, na figuração do holótipo em Olsson (1961), não é

demonstrado a superfície interna, o que impossibilita a visualização da dentição da charneira para comparação. No entanto, o lectótipo apresenta uma valva aparentemente espessa (*fide* Olsson 1961), enquanto que o exemplar MZSP 64160 apresenta uma valva mais equivalve, sem um arqueamento posterior tão evidente quanto no espécime de Olsson. Além do mais, o exemplar MZSP 64160 apresenta pequenas tonalidades de pigmentação, formando bandas presentes tanto na superfície interna, quanto na externa, um umbo voltado um pouco mais posteriormente e o seio palial que encosta na cicatriz adutora, ao contrário da descrição de Olsson (1961). Mas, mesmo assim, é possível estabelecer que *E. sp. nov.* no Atlântico Oeste é mais próximo deste exemplar, formando assim um conjunto de espécies irmãs, o que é apontado como uma das hipóteses presente análise cladística.

### *Eurytellina eburnea*

*E. eburnea* (Fig. 565 a 572) foi descrita para conchas de valvas mais espessas, geralmente branca, com esculturas bem marcadas (Keen, 1971; veja as Figs. 665 a 666). Além do mais, percebe-se que o umbo é um pouco menos centralizado que nos demais representantes de *Eurytellina*. Hertlein e Strong (1955) perceberam que os espécimes a partir do norte da costa panamenha apresentam seio palial encostando na cicatriz adutora anterior, enquanto os outros espécimes, abaixo da Baía de Pinas (Panamá), não apresentam esta característica. A semelhança morfológica entre *E. eburnea* e *E. angulosa* já foi apontada por Hanley (1844), sendo que a análise filogenética aqui realizada aponta que esta semelhança representa, de fato, uma proximidade filogenética entre estas espécies, conjuntamente com *E. alternata*.

### *Eurytellina rubescens*

*E. rubescens* (Fig. 573 a 581) é caracterizada pela concha avermelhada relativamente elipsoide, relativamente equivalve, com a margem ventral mais reta, margem posterior arredondada, com seio palial contíguo à linha palial, encostando na cicatriz do músculo adutor anterior (Figs. 573 a 575). A liração (Fig. 581) apresenta as mesmas relações que *E. punicea*, porém com o topo menos reto. Uma característica aparentemente única a esta espécie, é o desenvolvimento do dente lateral posterior, que se apresenta como um leve elevação, sem o desenvolvimento de ápice nítido (Figs. 576, 577 e 580), diferentemente nos demais representantes de telinídeos (exceto macomíneos). No entanto, apesar do baixo desenvolvimento do dente lateral, ainda sim está presente o alvéolo do dente, como um longo sulco, da mesma forma que nas demais espécies de *Eurytellina*. Esta espécie apresenta semelhanças tanto com o grupo *E. hertleini* – *E. sp. nov.*, principalmente quanto ao desenvolvimento do seio palial, (Fig. 574) quanto com *E. punicea*, pela presença de uma valva inequivalve e pigmentação vermelha

fortemente distribuída. Na análise filogenética, o caráter relativo à valva inequivalve foi decisivo na decisão sobre o agrupamento *E. rubescens* – *E. punicea*. Porém, apesar deste agrupamento, não é possível concluir que *E. rubescens* seja, de fato, espécie irmã de *E. punicea*, pois um outro táxon, *E. simulans*, não está representado na análise. Esta espécie, segundo Olsson (1961) seria a espécie irmã de *E. punicea* no Pacífico Leste. No entanto, mesmo com esta ressalva, Keen (1972) argumenta que *E. simulans* e *E. rubescens* são morfologicamente semelhantes, sendo diferenciado apenas pelo seio palial, que em *E. simulans* não encosta na cicatriz adutora, podendo ser um indicativo que estas espécies possam formar um grupo natural.

### *Eurytellina trinitatis*

*E. trinitatis* (Figs. 591 a 615) foi caracterizada por Tomlin (1929) pela menor área da margem posterior e margem ventral arredondada e umbo mais pontudo (Figs. 591,, 592 e 598). Boss (1966b) complementou com a caracterização de sulcos entre as lirações menos incisos que *E. punicea* e *E. alternata*, (Fig. 602), além da localização do dente lateral posterior ser um pouco mais afastado (Figs. 596 e 597) da mesma forma que os outros representantes de *Eurytellina*. Olsson (1961) foi o primeiro autor a apontar a semelhança entre *E. trinitatis* e *E. prora*, proveniente do Pacífico Leste, semelhança esta corroborada filogeneticamente no presente estudo. Internamente várias características anatômicas estão associados a *Eurytellina*, no entanto cabe ressaltar a área de inserção menor tanto da musculatura adutora posterior e anterior que *E. punicea*, *E. alternata*, *E. nitens* e *E. inaequistriata* (Figs. 601, 604, 605 e 612), porém com dimensões parecidas com *E. lineata* e *E. prora*. O processo transversal ao dente cardinal (Fig. 599, apontado pelo asterisco) apresenta-se bem desenvolvido. Os palpos externos tem estruturação típica de *Eurytellina* e *Angulus*, porém apresentam comprimentos levemente menores que nos demais representantes (Fig. 613). Como em quase todos os telinídeos há a presença de pseudobrânquia apenas do lado esquerdo do animal (Figs. 607), e entre todos os representantes de *Eurytellina* apresenta a musculatura sifonal mais com a parte superior mais alongada que inferior (Fig. 606). Em relação a *E. prora*, *E. trinitatis* divide praticamente todas as características anatômicas, exceto por apresentar a parte inferior do músculo adutor anterior quase 3 vezes maior que a parte superior (Fig. 605), enquanto em *E. prora* apresenta cerca de 1,5 X maior. Como variação, foi identificada duas formas com diferenças sutis, que sugerem ser realmente uma variação intraespecífica. A primeira variação é marcada por espécimes que apresentam uma forma mais alongada anteroposteriormente, semelhante ao holótipo (figurado em Tomlin, 1929), que ocorre desde o Caribe até a costa brasileira (Fig. 598). Outra forma encontrada é menos alongada anteroposteriormente, apresentando a margem ventral com arredondamento mais acentuado, encontrado somente no Caribe (Trinidad e Tobago e costa

venezuelana, representado pela Fig. 591).

### *Eurytellina prora*

*E. prora* (Figs. 617 a 631) é uma espécie que apresenta características do contorno, bem como da anatomia interna, semelhantes a *E. trinitatis*. Como diferenças, podemos destacar a valva mais fina, com liras menos espessas que *E. trinitatis*. Na charneira, a dentição apresenta topologia semelhante a *E. trinitatis* (Figs. 620 a 622), exceto pelo processo transversal ao dente cardinal menos desenvolvido (Fig. 622). Uma outra diferença anatômica é a presença de uma lamela mediana na borda do manto mais desenvolvido que *E. trinitatis* (Fig. 627).

### *Eurytellina nitens*

*E. nitens* (Fig. 632 a 651) é uma espécie já foi considerada por Dall (1889) como representante de *Tellina nitida*, (uma espécie da costa europeia), e posteriormente designada como *E. georgiana* Dall 1900, nome que era pré-ocupado. Clench e Turner (1950) repõe o sinônimo sênior (Adams e Adams, 1845). Esta espécie é caracterizada pela presença de ornamentação mais desenvolvida na parte posterodorsal, na região da carena (Fig. 639), bem como pela presença de crenulações da margem, características estas compartilhadas por *E. inaequistriata* proveniente do Pacífico Leste. Outras características conchiliológicas que devem ser adicionadas, compartilhadas com *E. inaequistriata* são: a altura da margem posterior, maior que nos outros representantes de *Eurytellina* (Fig. 632 a 635); Dentes cardinais mais abertos e espessura da plataforma na área cardinal relativamente mais fina (Figs. 636 e 637). Dall (1900a), Clench e Turner (1950) e Boss (1966b) relatam como característica única também o brilho “vítreo” e a cor alaranjada tipo damasco (*apricot*). No entanto, em muitas dos espécimes analisados há uma variação muito grande tanto no brilho “vítreo” quanto na coloração. No litoral paulista é comum a presença de valvas fortemente coradas de vermelho internamente, rosadas externamente, além de uma banda esbranquiçada ocupando a superfície dorsal interna da concha. Anatomicamente *E. nitens* apresenta as áreas de inserção do músculo adutor posterior e anterior mais desenvolvidos (Figs. 638, 641 e 642) e uma musculatura sifonal com área relativamente menor que em *E. alternata*, *E. punicea* e *E. trinitatis*. O par de músculos retratores posteriores do pé apresenta divisão muscular unindo-se logo abaixo da origem, tendo um espaço menor para passagem do reto (Fig. 647), enquanto nos demais telinídeos os feixes deste músculo se encontram no quarto ou terço superior. O músculo cruciforme é mais assimétrico que *E. punicea*, mas menos que *E. prora* ou *E. trinitatis* (Fig. 648). Sobre a ocorrência, Boss (1966b) havia apontou que esta espécie ocorria apenas na costa norte americana, distribuindo-se até a costa cubana. Posteriormente, Rios (1985; 1994; 2009) apontava que esta

espécie ocorreria até a costa do Estado de São Paulo, confirmado no presente estudo.

### *Eurytellina inaequistriata*

*E. inaequistriata* (Fig. 652 a 670) foi descrito por Donovan (1802) apenas como uma concha alongada, sem maiores aprofundamentos morfológicos. Coan e Valentich-Scott (2005) determinaram um neótipo para esta espécie, fixando a localidade tipo para costa mexicana, uma vez que Donovan (1802) apontou Dorsetshire (Inglaterra) como localidade origem de um material aparentemente não foi depositado em coleções. Coan e Valentich-Scott (2005) argumentam que *E. mantaensis* é um sinônimo de *E. inaequistriata*. *E. mantaensis*, de fato, apresenta a concha com dimensões maiores e uma margem posterior menor que o grupo *E. inaequistriata* – *E. guildingii* – *E. nitens*, porém apresenta a margem crenulada e liração mais forte na região da carena, que realmente a incluiria neste grupo. No entanto, é possível que estas variações no contorno sejam variação da concha, aceitando-se aqui a sinonímia apresentada por Coan e Valentich-Scott (2005). Esta espécie é muito semelhante tanto externamente quanto internamente a *E. nitens*, aparecendo como grupo irmão de *E. guildingii* – *E. nitens*.

### *Eurytellina guildingii*

*E. guildingii* (Fig. 671 a 680) foi descrita por Hanley (1844) baseado, principalmente, na concha fina, alongada e na coloração formando bandas raiadas avermelhadas (Figs. 671 a 673), muito semelhante aquelas encontradas em *Tellina radiata*. Boss (1966b) posteriormente aponta o contorno de *E. guildingii* como próximo de *E. nitens*, além da presença de uma ornamentação mais desenvolvida na região posterior (Fig. 679). Aqui, além das características supracitadas, confirma as semelhanças apontadas, somando-se ainda as características da charneira, principalmente do desenvolvimento do ligamento (Figs. 674 a 678), semelhantes a *E. nitens*. Além do mais, descobriu-se aqui a presença de crenulação da margem, característica encontrada também em *E. nitens* e *E. inaequistriata* (Fig. 680). A distribuição desta espécie parece ser exclusiva das Bahamas e do sul da Flórida, EUA (*fide* Mikkelsen e Bieler, 2008).

### *Eurytellina ecuadoriana*

A espécie aqui identificada como *E. ecuadoriana* é representada apenas por uma valva (Fig. 681 a 685). Pela escassez de dados, foi necessário retirá-la da análise, pela quantidade de *missing data* na matriz. No entanto, é possível destacar a concha elipsoide, alongada, com margem posterior totalmente arredondada, margem ventral reta, e margem anterior bem definida (Figs. 681 a 682), características



estas, segundo Pilsbry e Olsson (1941), suficientes para enquadrar o material obtido na presente espécie. Além do mais, é possível perceber em *E. ecuadoriana* a presença da dentição lateral posterior próximo da dentição cardinal (Figs. 684 a 685), característica que esta espécie compartilha com *Eurytellina punicea*, *E. alternata* e *E. eburnea*. A ornamentação comarginal é composta por elevações de , pelo menos, cinco vezes a espessura do sulco, quadradas em corte transversal a concha (Fig. 683).

## *Eurytellina lineata*

A espécie *E. lineata* (Fig. 686 a 737), ainda que seja monofilético junto aos demais representantes de *Eurytellina*, apresenta características plesiomórficas, como o umbo voltado mais posteriormente (Figs 686 a 687), parte ventral do músculo adutor anterior até 2 vezes maior que a parte superior (Fig. 697), músculo sifonal em forma de leque (Fig. 698) e músculo protractor não dividindo totalmente o músculo adutor. Dall (1900a) já reconhecia esta “diferença” entre os demais táxons de *Eurytellina*, posicionando *E. lineata* dentro de *Tellina s.s.*, mesmo reconhecendo as lirações como próximas do grupo de *E. punicea*. Além deste caracteres, é possível visualizar a presença de papilas menores (Figs. 695 e 696) que nas demais espécies de *Eurytellina*, o palpo retangular (mas menor que em outros telinídeos; Figs. 701 e 708) , músculo cruciforme assimétrico (Fig. 703), e rim bem desenvolvido (Fig. 706), com ventrículo relativamente alongado (Fig. 707). Os sifões (Fig. 710) são iguais ao demais representantes do Clado D. Contudo, cabe ressaltar uma característica ontogenética. De fato, a área de origem do par de músculos protractores do pé em alguns espécimes apresenta as mesmas feições dos telinóideos como os donacídeos. Porém, analisando anatomia de vários exemplares de *E. lineata* de diversos tamanhos , percebeu-se que quanto menor indivíduo (ou seja, supostamente mais jovem), maior é a área de origem do músculo protractor, sendo que nas formas mais jovens, esta área de origem divide totalmente o músculo adutor anterior, da mesma forma que nos demais representantes de *Eurytellina*. (Fig. 736).

Uma das principais características de *E. lineata*, como já havia notado Boss (1966b) é a grande variação morfológica na concha que esta espécie apresenta. Os principais caracteres que variam em *E. lineata* estão localizados principalmente no comprimento da concha, na forma da margem ventral na região posterior e na presença de arqueamento abaixo da região da cicatriz da musculatura cruciforme. A caracterização clássica de *E. lineata* em catálogos (Abbott, 1972; Rios, 1985, 1994, 2009) geralmente figuram a forma clássica, com comprimento um pouco maior que altura, margem ventral anterior mais arredondada que margem posterior, bem como arqueamento e flexura bem marcados. Além do mais, está sempre presente aqui banda de pigmentação mais intensa anteriormente localizada ao umbo (Fig. 693), identificada na figuração do holótipo em Turton (1921; veja Fig. 737) Esta forma, de fato, parece ocorrer desde a Flórida (como figurado em Mikkelsen e Bieler, 2008) até costa sul do Brasil (figurado em Rios, 2009). Alguns exemplares são um pouco mais compridos, (Figs. 726 a 730; 732 e 733. No exemplar MZSP 58158 (Figs. 732 e 733), a margem ventral é que mais se apresenta arredondada em toda margem. Encontramos formas bem mais arredondadas, lembrando o contorno de *Macoma constricta*. (Fig. 725). Outras formas apresentam as margens dorsais mais retas, bem como um ângulo umbonal menor, sendo que, a concha apresenta uma forma mais angulada, (Figs. 716 a 718, 731 e 735).

Uma outra forma, que lembra o contorno de *E. angulosa*, apresenta a parte posterior bem acentuada, possuindo uma carena mais marcada, com sulco entre a carena e a superfície anterior (Figs. 714, 715 e 719). Na maior parte dos espécimes, o umbo é voltado posteriormente. Alguns espécimes a posição do umbo é menos pronunciada, (Figs. 711, a 713). Os exemplares FLMNH 17971a e FLMNH17971b (Figs. 711 a 712) apresentam a forma mais discrepante de *E. lineata* já reportado. A concha apresenta as margens ventrais e dorsais mais arredondadas, com arqueamento leve, com flexura pouco marcada, truncamento entre a margem anterior e anterodorsal ausente e banda posterior menos visível. Cabe destacar aqui ainda o exemplar MZSP 80194a apresenta a margem posterior maior entre as outras formas, além de uma concha mais translúcida (Figs. 720). Esta forma apresenta semelhanças com o holótipo de *T. decussatula* (= *lineata*) figurada em Boss (1966b). No entanto, o holótipo de “*decussatula*” é menor, com a o umbo mais posterior. Isso poderia configurar uma possível nova espécie para a região do Caribe. As lirações são bem marcadas em todos os espécimes analisados. Contudo, nos exemplares MZSP 58681; MZSP 61626, MZSP 94987 e MZSP 58158 a liração na parte da carena apresenta-se mais desenvolvida, menos espaçada (Fig. 727), porém não alcançando o mesmo padrão observado em *E. nitens* ou *E. guildingii* por exemplo.

#### *Tellinota albinella*, *T. alfredensis* e *T. madagascariensis*

No presente estudo, estamos utilizando um antigo táxon, *Tellinota*, para abrigar três espécies que eram consideradas, segundo Boss (1969), como pertencentes a *Eurytellina*. Como demonstrado, estas espécies não pertencem ao grupo *Eurytellina*, formando um grupo monofilético a parte.

Inicialmente estas espécies estavam agrupadas ainda em *Tellina l.s.*. Iredale (1936) cria o táxon para abarcar *Tellina roseola* (= *Tellina albinella*), presente na costa meridional australiana. Posteriormente, Boss (1966b) sinonimizou *Tellinota* com *Eurytellina*, sem, contudo, justificar tal decisão. Na revisão dos telinídeos africanos, Boss (1969) reconhece semelhanças entre “*Eurytellina*” *albinella* e as linhagens *madagascariensis* e *alfredensis*, reunindo estas táxons também em *Eurytellina*. *Tellinota* (em Iredale, 1936) foi caracterizado pela presença de uma concha comprimida lateralmente (*flattened*), inequilateral, superfície estriada, roseada e internamente com dentes laterais distantes da dentição cardinal. Estes caracteres são comuns tanto às espécies deste grupo, quanto aos demais representantes dos demais telinídeos. Características como concha comprimida lateralmente, inequilateral são sinapomorfias de Tellinidae. A presença de uma cor “roseada” é, como visto no presente estudo, amplamente distribuída em vários táxons de telinídeos. A superfície “estriada” (*striated*) descrita pelo autor provavelmente corresponde à ornamentação comarginal (lirações) das valvas, característica esta encontrada em outros táxons do gênero *Tellina*. Como adendo à diagnose de

*Tellinota*, é possível perceber uma característica interessante nas três espécies deste táxon: a presença de uma cicatriz muscular localizada anteriormente a cavidade umbonal (caráter 50; Veja Figs. 748 ou 749 por exemplo)), cujo tipo muscular que deveria se originar ainda é uma incógnita. Este caráter, conjuntamente com a reversão da flexura posterior para um estado mais ancestral (caráter 8), justificam o monofiletismo deste grupo, ampliando as espécies para *Tellinota*, e ainda retirando este gênero da sinonímia com *Eurytellina*.

Como diferenças entre estas espécies, podemos destacar: a) os contornos de *T. albinella* (Figs. 738; 742 a 744) e *T. alfredensis* (Figs. 751 a 753) são muito semelhantes, com umbo centralizado, enquanto *T. madagascariensis* (Figs. 765 a 773) apresenta o umbo mais anterior das três espécies; b) a charneira apresenta dente lateral anterior mais afastado em *T. albinella* (Figs. 745 e 746), enquanto este dente em *T. alfredensis* (Figs. 760 e 763) e *T. madagascariensis* (Figs. 768 e 769) está imediatamente ao lado da denteção cardinal; c) seio palial é quase confluyente em *T. albinella* (Fig. 743), enquanto é totalmente confluyente em *T. madagascariensis* (Fig. 766) e *T. alfredensis* (Fig. 761); d) sulco ligamentar na ninfa é contínuo a fosseta em *T. albinella* (Fig. 747), enquanto em *T. alfredensis* (Fig. 764) e *T. madagascariensis* o sulco ligamentar estende-se até antes do dente lateral posterior. e) a parede ninfal é praticamente ausente em *T. alfredensis* (Fig. 764) e *T. madagascariensis* (Figs. 768 e 769).

Sobre a espécie de *T. madagascariensis* aqui analisado cabe destacar a sua origem. A descrição original desta espécie foi apontada para a costa de Madagascar (Gmelin, 1791). Por outro lado Dautzemberg (1929) considera a ocorrência desta espécie para toda costa angolana e sul-africana, sendo que a ocorrência em Madagascar seria duvidosa. Posteriormente, Boss (1969) utilizando como base o catálogo de Nicklès (1950), acredita que a ocorrência certa seria da costa do Gabão (Lopez Cape) até a foz do Rio Cunene, ou seja, seria um táxon de ocorrência exclusivamente do sudoeste africano, estando ausente da costa sul-africana. No entanto, o espécime aqui analisado (FLMNH 198130) é proveniente de Jeffreys Bay, na parte mais sul da República Sul Africana, indo contra as afirmações de Boss (1969). Infelizmente os catálogos de Dautzemberg (1929) e Nicklès (1950) não apresentam figurações. Considera-se aqui que a ocorrência deste táxon seja também na costa sul-africana, deixando em aberto qual seria o real limite leste de sua distribuição.

#### 4.8 Principais linhagens dentro de *Eurytellina*

Dentro deste grupo é possível visualizar algumas linhagens, de um lado *Eurytellina lineata* espécie bem diferente das demais espécies de *Eurytellina*, e do outro lado um clado com as demais espécies de *Eurytellina*, denominado aqui de Clado H (Fig. 778) *Eurytellina lineata* de fato é uma espécie que, mesmo estando num ramo monofilético com o restante do grupo, apresenta diferenças marcantes. Dall (1900a) reconhece em *E. lineata* características das linhas comarginais como típicas de

*Eurytellina*, porém apresentaria dentição semelhante às espécies de *Tellina s.s.* Boss (1966b) reconhece como a mais diferente das espécies de *Eurytellina*, sendo caracterizada conquiliologicamente pelo seio palial mais curto, umbo voltado mais posterior, parte posterior menor, contorno mais arredondado, além de ser uma espécie que não apresenta “espécies -irmãs” no Pacífico Leste. Além do mais, que contribui para o caráter singular de *E. lineata*, ela apresenta características mais plesiomórficas, como desenvolvimento do músculo sifonal, flexura posterior maior, e invasão restrita da área de origem músculo protractor na musculatura adutora anterior (que nos espécimes mais jovens são mais “derivados”, como comentado posteriormente nesta tese). Desse amálgama de caracteres tipicamente de *Eurytellina* e plesiomórficos provavelmente fez com que a estabilidade do grupo *Eurytellina* na análise seja baixo (índice de Bremer igual a 1), o que pode ser visualizado também pelas pesagens diferenciais, com penalizações bem altas para homoplasias ( $k < 7$ , Fig. 25), onde *E. lineata* apresenta-se longe de *Eurytellina*.

O Clado H apresenta as espécies mais alongadas, com umbo voltado mais dorsalmente (caráter 26), com área de origem do músculo protractor mais dorsal, deixando a parte ventral do músculo adutor anterior três vezes maior que a parte dorsal (caráter 98, sofrendo reversão em *E. punicea*), bem como os feixes da musculatura sifonal apresentando-se retos na área de origem (caráter 115). Apesar do clado *Eurytellina* apresentar baixa estabilidade, o Clado H apresenta-se definido por duas características exclusivas (caracteres 98 e 115), além de apresentar uma estabilidade relativamente maior (índice de Bremer igual a 2). Dentro do Clado H observa-se a existência de três grupos muito bem definidos, robustos (todos com índice de Bremer igual a 4), definidos aqui como Clado I, Clado J e Clado K. O Clado I é formado pelo par *E. prora* - *E. trinitatis*, aparecendo como mais “basal” em relação aos outros dois grupos, o Clado J e o Clado K, que por sua vez é grupo irmão de um grupo bem mais diverso, cuja topologia é definida por ((*E. eburnea*, (*E. angulosa*, *E. alternata*)), ((*E. sp. nov.*, *E. hertleini*), (*E. punicea*, *E. rubescens*))).

O Clado I é definido pelo par *E. prora* e *E. trinitatis*, sendo caracterizado pela concha sem flexura posterior (caráter 7), parede e calosidade ninfal abaixo do nível da margem da concha. Na dentição cardinal, um processo lateral ao dente cardinal secundário é encontrado (caráter 31). Anatomicamente, a área de origem do músculo retrator posterior é maior que os demais do mesmo gênero, e, como característica exclusiva, a margem posterior da área de origem do músculo sifonal encosta na partir da margem palial, abaixo da musculatura adutora anterior (caráter 118).

O Clado J é caracterizado pela margem ventral crenulada (caráter 60 e 61), margem posterior maior que nos demais representantes deste gênero (caráter 5), concha translúcida (caráter 14), umbo voltado posteriormente (caráter 26), região posterior com lirações mais desenvolvidas e pronunciadas. Internamente, *E. inaequistriata* e *E. nitens* apresentam musculatura adutora grande (caráter 102), par do músculo retrator posterior convergindo logo abaixo do reto (caráter 108) e margem posterior da área

de origem do músculo sifonal reduzida (caráter 119). Boss (1966b) já havia comentado sobre as semelhanças entre *E. nitens*, *E. guildingii* e *E. vespuciana*. No entanto, aquele autor não apontou a presença de crenulação da margem em *E. guildingii*, provavelmente pela preservação da margem do tipos analisados, que aparenta estarem gastos. Pela forma do contorno e pela presença do pronunciamento das lirações, na parte posterior, apresentado pelo holótipo de *E. vespuciana*, acredita-se que esta espécie faça parte deste grupo.

O Clado K é caracterizado pela parede da ninfa alongada (caráter 20) fosseta maior que o dente lateral anterior na charneira direita (caráter 41) lirações mais espessas, bem definidas, retangulares em corte transversal (caracteres 58 e 59), perda do sulco alimentar na demibrânquia interna (caráter 80), perda do órgão sifonal (caráter 90) e perda do canal ventral de rejeito (caráter 94). Esse grupo apresenta topologia mais balanceada, quase simétrica, evidenciando padrões de especiação bem visíveis, como na formação dos pares (*E. sp. nov.*, *E. hertleini*), (*E. punicea*, *E. rubescens*) e (*E. angulosa*, *E. alternata*). O par (*E. angulosa*, *E. alternata*) forma, junto com *E. eburnea*, do Leste Pacífico, um grupo natural, caracterizado pela superfície opaca (caráter 13), dentição lateral anterior bem próximos da área cardinal, sendo quase paralelo ao dente cardinal secundário (caráter 44, embora este arranjo do dente lateral anterior esteja presente também em *E. punicea*). Também destaca-se aqui a ausência da pigmentação vermelha (caráter 64; no entanto, alguns espécimes atribuídos a *E. angulosa* apresentem tal pigmentação). O grupo (*E. eburnea*, (*E. angulosa*, *E. alternata*)) é grupo irmão de outro grupo monofilético, consistindo pelos pares (*E. punicea*, *E. rubescens*) e (*E. sp. nov.*, *E. hertleini*). Este grupo é caracterizado pela presença do seio palial encostando-se à cicatriz muscular anterior. Por sua vez o par (*E. punicea*, *E. rubescens*) é caracterizado pela concha inequivalve (caráter 1), sendo que *E. punicea* é a única espécie que apresenta uma concha inequivalve com a valva direita mais convexa que a valva esquerda (caracteres 1 e 2), e , como estipulado pela otimização, pela presença da parte ventral do músculo adutor duas vezes maior que parte dorsal (caráter 98; uma característica encontrada fora de *Eurytellina*) e uma área de origem do músculo protractor do pé maior (caráter 109). Por sua vez, o par (*E. sp. nov.*, *E. hertleini*) é caracterizado pela presença de uma cicatriz interlinear (caráter 56), presença de um padrão radiado mais discreto (caráter 70) e espessura mais grossa dos ramos posteriores do músculo cruciforme (caráter 125). No entanto, cabe fazer duas observações sobre estes dois últimos grupos. No caso do par (*E. punicea*, *E. rubescens*), apesar do arranjo mais parcimonioso da topologia ter aproximado *E. punicea* do Atlântico Oeste e *E. rubescens* do Pacífico Leste, existe um táxon da costa centro-americana que possivelmente apresenta semelhanças com *E. punicea*, que seria *E. simulans*. De fato, *E. rubescens* apresenta muitas características semelhantes a *E. punicea*. No entanto, *E. simulans*, pela figuração em Olsson (1961), apresenta uma dentição charneira muito semelhante a *E. punicea*, inclusive com dentição lateral anterior mais próxima da dentição cardinal, enquanto em *E. rubescens* a dentição lateral anterior é mais distante. Já no par (*E. sp. nov.*, *E. hertleini*) dois pontos devem ser

destacados. Primeiro, na análise sem pesagem, houve duas hipóteses igualmente parcimoniosas para esse, sendo que em uma hipótese *E. hertleini*, de fato é espécie irmã de *E. sp. nov.*, enquanto na outra hipótese *E. hertleini* é grupo irmão de (*E. punicea*, *E. rubescens*). Esta distinção nas duas hipóteses é feita pela interpretação do direcionamento do umbo (caráter 26), enquanto na primeira hipótese (*E. hertleini* par de *E. sp. nov.*) o umbo voltado dorsalmente seria uma sinapomorfia para o grupo maior ((*E. sp. nov.*, *E. hertleini*), (*E. punicea*, *E. rubescens*)), com reversão em *E. sp. nov.*, enquanto na segunda hipótese (*E. hertleini* é grupo irmão de *E. punicea* e *E. rubescens*), o caráter 26 é sinapomorfia deste arranjo. Quando repesado, os caracteres 56, 70 e 125 tiveram pesos maiores, por apresentarem menos homoplasias do que o caráter 26, que fez com que a primeira hipótese fosse escolhida em detrimento da segunda, resultado este que concordamos no presente estudo.



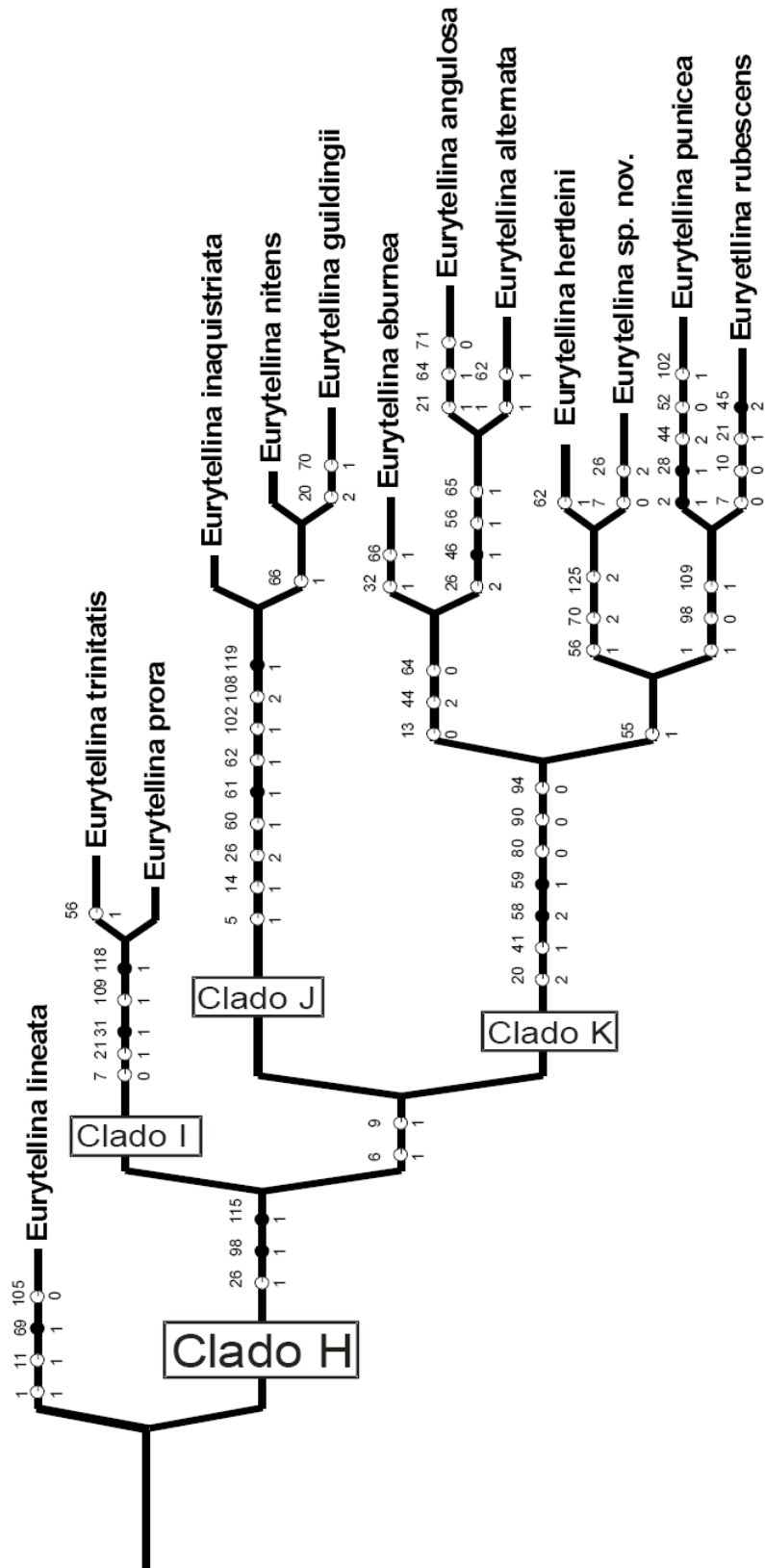


Fig. 778: mapeamento das transformações dentro do gênero *Eurytellina*. Círculos pretos: sinapomorfias homoplásticas. Círculos brancos: sinapomorfias homoplásticas.

#### 4.9 O conceito de espécies análogas em *Eurytellina* como resultado de vicariância pelo Istmo do Panamá

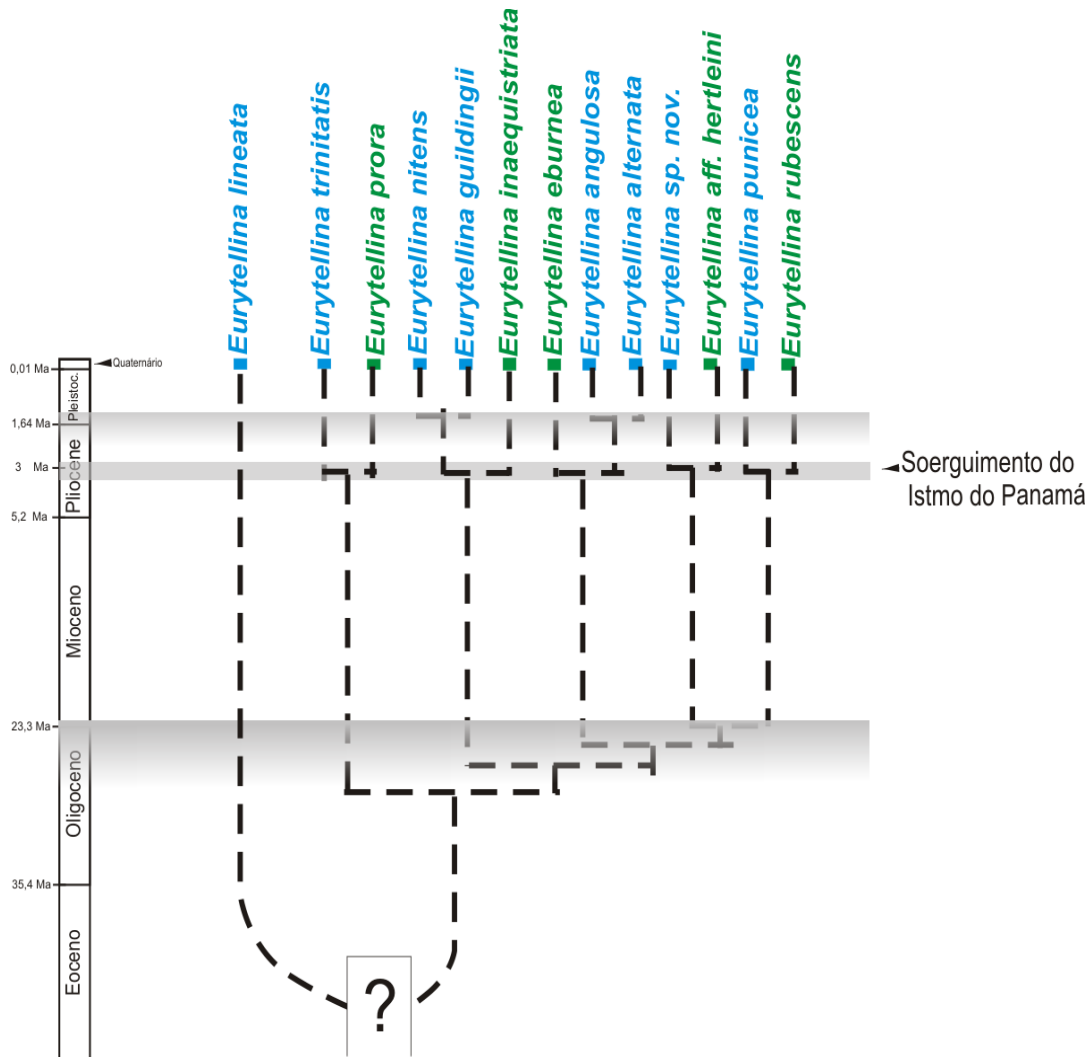


Fig.779: Modelo de evolução do gênero *Eurytellina* no Cenozoico, demonstrando alguns prováveis eventos vicariantes. Espécies em azul estão presentes no Oeste Atlântico. Espécies em verde estão presentes no Leste Pacífico.

Os pares de espécies de *Eurytellina* distribuídas em ambas as costas do continente americano foi definido pela primeira vez em Hanley (1846), mas sem entrar no mérito de se as semelhanças encontradas nestas espécies seriam evolutiva. Posteriormente, Hertlein e Strong (1949), Olsson, (1961) e Boss (1966b) utilizam a noção de espécies-irmãs como entidades que podem possuir uma semelhança evolutiva (ou seja, grupos irmãos), ou seriam mera convergência morfológica. A presente topologia corrobora a ideia de que existam “espécies irmãs” que seriam semelhantes por parentesco do que por convergência. E, de fato, este pareamento é devido a um evento de vicariância bem conhecido, que é o

soerguimento do Istmo do Panamá durante o Pleistoceno. Além do mais, existem dois outros padrões de especiação: um provavelmente pré miocênico, e outro pós-miocênico (Fig.779).

O soerguimento do istmo do Panamá aconteceu provavelmente entre 3 e 3.5 milhões de anos atrás, durante o Plioceno (Coates e Obando, 1996), atuando como barreira geográfica para um conjunto de várias espécies marinhas (veja um resumo em Lessios, 1998 citando exemplo com diversos invertebrados, principalmente com moluscos, peixes e briozoários), criando grupos de espécies morfologicamente semelhantes, chamadas espécies análogas, espécies irmãs (Hertlein e Strong, 1949) ou espécies geminadas (Vermeij, 1978). No presente estudo, os pares, além de confirmados como resultados de um evento vicariante, também apresentam reciprocidade em seu monofiletismo, revelando que o tempo de separação foi suficiente para mudanças morfológicas.

A lista de espécies “irmãs” apontadas por Hanley (1846), Boss (1966a,b) e Keen (1972) é composta pelos seguintes pares (espécies do Oeste Atlântico no lado esquerdo e do Leste Pacífico no lado direito):

*E. nitens* e *E. inaequistriata*

*E. punicea* e *E. simulans*

*E. alternata* e *E. laceridens*

*E. angulosa* e *E. eburnea*

Os pares de espécies poderiam ser devido à semelhança análoga (ou seja, semelhanças homeomórficas, de fato, comum entre alguns bivalves) ou por semelhança evolutiva. A presente topologia corrobora a ideia de que as “espécies irmãs” sejam realmente relacionadas com um ancestral em comum, sendo originadas pelo soerguimento do Istmo do Panamá, definidas pelos pares, (*E. nitens*, *E. inaequistriata*), (*E. hertleini*, *E. sp. nov.*) e (*E. rubescens*, *E. punicea*). O par (*Eurytellina trinitatis*, *E. prora*) não havia sido comentado anteriormente na literatura. *E. eburnea* aparece como grupo irmão de (*E. angulosa*, *E. alternata*), invalidando a ideia corrente de que esta espécie seria espécie irmã direta de *E. angulosa*. Porém, apesar de ausente na análise, *E. laceridens* apresenta similaridade com *E. simulans*, principalmente pela presença de um umbo localizado mais posteriormente.

A separação de *E. lineata* da linhagem das demais espécies de *Eurytellina* deve ser bem mais antiga que os demais padrões encontrados aqui, podendo estar ligado a eventos de vicariância ou dispersão mais profundos no Cenozoico. Esta ideia é suportada por dois pontos: a) maior diferença morfológica de *E. lineata* em relação aos demais espécies deste gênero, como demonstrada na análise; b) única espécie dentro de *Eurytellina* que não apresenta registro fóssilífero mais antigo que o Pleistoceno (o espécime mais antigo na América do Sul mais aparentemente não alcança o limite inferior do Pleistoceno em datações absolutas, Caruso *et al.*, 2000), nem espécie irmã no lado pacífico.

Boss (1966b) já havia percebido essa singularidade, por esta espécie não apresentar registros fossilíferos mais profundos.

O padrão aqui chamado de pré-miocênico é sustentado pela presença de espécies de *Eurytellina* desde o Baixo Mioceno caribenho (Maury 1925), tais como *Tellina cibaoica* Maury 1917 e *T. roburina* Gardner 1928, que segundo Maury (1925), seguido por Boss (1966b), são espécies precursoras de *E. punicea* ou *E. angulosa*, da mesma forma que é encontrado formas precursoras de *E. nitens* no Médio Mioceno (Olsson e Harbinson, 1953).

O segundo padrão é associado à especiação ocorrida após o fechamento do Istmo do Panamá, ocorrendo entre as *E. nitens* e *E. guildingii*, bem como *E. angulosa* e *E. alternata* no lado do Oeste Atlântico. Se considerarmos *E. simulans* como próxima de *E. laceridens*, pode-se inferir uma outra especiação para este par. Uma explicação para este padrão poderia ser um fenômeno conhecido como Evento de Extinção Caribenha (ocorrido a mais ou menos 1,8 milhões de anos), formulada inicialmente para explicar a diferença de diversidade entre o lado pacífico e o lado caribenho da América. Basicamente, este processo pode ser explicado da seguinte forma: geralmente o que se observa é que o lado do Oceano Pacífico apresenta sempre mais espécies do que o lado Atlântico-Caribenho, exceção grupos de coral, que são mais diversos para o lado caribenho (Glynn, 1982). Este padrão é observado em moluscos gastrópodes e bivalves (Vermeij, 1978; Vermeij e Petuch, 1986). Uma das explicações possíveis para a diferença no número de espécies, principalmente bentônicas, pode ser devida a um evento chamado “Grande Evento de Extinção Caribenha”, ocorrido a pelo menos 2 milhões de anos (Budd e Johnson, 1999; Jackson e Johnson, 2000; O’Dea et al., 2007). No entanto, a ideia de uma extinção diferencial não explicaria, por exemplo, o padrão a distribuição de espécies da costa sul-americana (Todd et al. 2002; Lessios, 2008). Em um ponto de vista mais amplo, provavelmente as causas desta diferença poderiam ser multifatoriais, revelando inclusive padrões de especiação anterior ao soergimento do Istmo do Panamá (Lessios, 2008). Por outro lado, alguns autores afirmam que o Pacífico Leste apresentaria uma produtividade primária muito maior que no lado Atlântico devido principalmente ao El Niño (D’Croz, e O’Dea 2005 e referências nesse estudo). Ainda segundo estes autores, uma maior produtividade estaria mais relacionada com maior diversidade entre os organismos filtradores, onde se encontrariam os bivalves.

No caso específico de *Eurytellina*, comparando os dois lados da costa americana, pode se notar que o número de espécies no Leste Pacífico (9 espécies) é um pouco maior que o Oeste Atlântico (7 espécies). Observando o padrão de especiação resultante da filogenia, o Evento de Extinção Caribenha não explicaria as especiações posteriores ao soergimento do istmo observadas no lado Atlântico, uma vez que seria esperado extinções, e não surgimento de novas espécies (como no caso *E. guildingii* e *E. nitens*). Uma outra explicação possível seria a especiação transitória (Valentine e Jablonski, 1983), onde haveria isolamento de populações devido a oscilações no nível dos oceanos, sendo que

posteriormente, com a retomada do nível relativo do mar original, as populações, isoladas tempo suficiente, formariam novas espécies, e voltariam a ocupar a distribuição original do ancestral comum, c assim uma distribuição simpátrica. Durante o Evento de Extinção Caribenho, houve também o início de uma glaciação (1,60 milhões de anos - O'Dea et al., 2007). No início desta glaciação, houve uma queda no nível do mar, que pode ter promovido o isolamento de algumas regiões do Caribe, com formação de novas espécies. Posteriormente, com o fim da última glaciação, e consequente volta ao nível oceânico anterior (Blanchon e Jones, 1995), as novas espécies se dispersaram, com sobreposição entre as distribuições das espécies irmãs. A forma como este isolamento pode ter fisicamente estabelecido em um contexto marinho não é plenamente entendido, ou, pelo menos, os processos de isolamento geográfico oceânico não são tão fáceis de explicar como aqueles observados em ambientes continentais (Briggs, 2007).







Caracteres	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14								
Táxons	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4						
<i>Anomalocardia brasiliensis</i>	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0	?	0	0	0	-	-	0	0	0	-							
<i>Iphigenia brasiliana</i>	0	-	0	1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	1	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	0	0	0						
<i>Donax hanleyanus</i>	0	-	1	0	0	0	1	0	-	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	-	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0					
<i>Tagelus plebeius</i>	0	-	1	0	0	0	1	0	-	1	-	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	-	0	1	1	-	0	0	1	0	0	1	-	-	0	0	1	0					
<i>Sanguinolara sanguinolenta</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	-	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	-	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0				
<i>Tellinota albinella</i>	1	-	2	1	1	0	2	0	-	1	-	1	2	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0					
<i>Tellinota madagascariensis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?				
<i>Tellinota alfredensis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?			
<i>Eurytellina punicea</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?			
<i>Eurytellina angulosa</i>	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1				
<i>Eurytellina alternata</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?		
<i>Eurytellina eburnea</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?		
<i>Eurytellina rubescens</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Eurytellina hertleini</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Eurytellina sp. Nov.</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Eurytellina lineata</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	2	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1			
<i>Eurytellina trinitatis</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1			
<i>Eurytellina nitens</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	?	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1				
<i>Eurytellina guildingui</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1			
<i>Eurytellina prora</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Eurytellina inaequistriata</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	?	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1				
<i>Angulus exerythrus</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	?	?	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1				
<i>Angulus gibber</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1				
<i>Elpidollina</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	1				
<i>Merisca martinicensis</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	?	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0		
<i>Macoma constricta</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	?	0	1	1	0	-	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0			
<i>Temnoconcha brasiliana</i>	1	-	2	0	0	0	2	0	-	0	2	1	2	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	1	2	1	0		
<i>Phyllodina persica</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1			
<i>Serratina capsoides</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	?	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	
<i>Tellina iheringi</i>	1	-	1	1	0	0	1	0	-	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	?	1	1	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Scissula sandix</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0		
<i>Fabulina fabula</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	2	0	1	?	1	1	0	1	1	0	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Semele proficua</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	2	0	1	?	1	1	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1		
<i>Semele purpurascens</i>	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0			
	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	-	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0			

Tabela 4: Matriz de caracteres morfológicos utilizados na análise cladística. Estados inaplicáveis estão representados por “-” e *missing data* estão representados por “?” (Cont.).

## 5 CONCLUSÕES

O estudo morfológico e anatômico dos telinóideos, com ênfase em *Eurytellina*, aqui apresentado demonstram a sua utilidade como dado para análise filogenética. Entre os dados morfológicos, cabe ressaltar que a utilização de dados conquiliológicos, tais como contorno, ornamentação da superfície, forma do seio palial e dentição na charneira provaram ser úteis filogeneticamente. A análise anatômica provou igualmente útil na definição de táxons, principalmente no nível de família, sendo que caracteres relacionados a relação brânquia e plapo, estômago e assimetria interna possuem maior importância. Internamente aos telinóideos a anatomia aparenta ser mais conservadora, porém é possível diferenciar algumas variações, como a forma nas alças intestinais, inserção da brânquia no palpo e forma das musculaturas adutora, retratora e protratora do pé, bem como o tamanho músculo cruciforme.

Duas novas características anatômicas são notadas em telinóideos: a) presença de um par de músculo oblíquo que liga ambos músculos protratores do pé até o par de músculos retratores anteriores do pé, cruzando sobre o esôfago, cuja função é inferida como protratora; b) um processo dorsal ao músculo cruciforme, presente na parte posterior da membrana que liga o músculo cruciforme até o sifão inalante, de função desconhecida, presente em *Sanguinolaria*, *Semele* e todos os telinóideos analisados.

A análise filogenética apresentou boa representatividade taxonômica, que nos permitiu fazer algumas inferências sobre a evolução da Superfamília Tellinoidea, comparando com modelos já propostos na literatura. Dessa forma, os representantes pertencentes a família Donacidae (*Donax hanleyanus* e *Iphigenia brasiliana*), apresenta-se como mais basal, seguido de *Sanguinolaria sanguinolenta* (família Psammobiidae) e *Tagelus plebeius* (família Solecurtidae) como grupo irmão de *Semele* mais a Família Tellinidae. Esta topologia é congruente com o modelo ecológico-paleontológico apresentado anteriormente por Pohlo (1982), com a diferença que aqui este modelo pode ser testado de forma explícita, utilizando-se da metodologia cladística.

Dentro da família Tellinidae, pode-se observar alguns pontos: a) confirmação da subfamília Tellininae como parafilética, em contraposição, a subfamília Macominae apresenta-se monofilética, resultados estes já apresentados anteriormente em Simone e Wilkinson (2008); b) um grupo monofilético – identificado aqui como Clado E, apresenta características já identificadas anteriormente pelo para um grupo, denominado *Eutellina* (descrito originalmente como gênero por Fischer, 1887), que inclui, na presente análise, *Tellina s.s.*, *Tellinota*, *Angulus*, *Fabulina*, *Scissula* e *Eurytellina*; c) os dados anatômicos e filogenéticos revelam que a família Tellinidae é bem diversa anatomicamente, aparecendo em várias linhagens reforçando a idéia de reconhecer que todos os táxons historicamente tratados como subgêneros de *Tellina* devem ser elevados a gênero.

Sobre *Eurytellina* propriamente dita, faz-se as seguintes conclusões: a) *Eurytellina* é um grupo

monofilético; b) Espécies previamente indicadas como pertencentes a *Eurytellina* (segundo Boss 1969), aparecem filogeneticamente distantes em um grupo a parte, que foram tratados aqui como dentro de um gênero revalidado, denominado *Tellinota*; c) Dentro de *Eurytellina* reconhece-se duas linhagens principais – *Eurytellina lineata* e Clado H, composta pelas linhagens identificadas como Clado I, J e K; d) *E. lineata* é a espécie que aparece como sendo a primeira a separar de todas as demais espécies de *Eurytellina*, sendo reconhecida por combinação de caracteres derivados e plesiomórficos. Entre estes caracteres, foi possível caracterizar a invasão da área de origem do músculo protractor do pé na musculatura adutora anterior como uma transformação ontogenética, que apresenta-se mais “derivado” nos estágios mais jovens, modificando-se para um estágio mais “plesiomórfico” nos animais adultos; e) O Clado K apresenta a maior diversidade de espécies dentro de *Eurytellina*, onde se apresenta a espécie tipo, *E. punicea*.

E por fim, os dados filogenéticos em *Eurytellina* permitiram corroborar a ideia do pareamento de espécies tanto do Oeste Atlântico, quanto do Pacífico Leste. Esta ideia, já apresentada na literatura para vários grupos de bivalves, foi testada filogeneticamente pela primeira em um destes grupos. Foi possível reconhecer três padrões de especiação em *Eurytellina*: a) um padrão vicariante ocasionado pelo fechamento do Istmo do Panamá durante o Plioceno; b) um padrão pré-miocênico, cronologicamente reforçado por dados paleontológicos, cuja especiação apresenta uma origem ainda obscura; c) um padrão possivelmente relacionado ao Evento de Extinção do Caribe, explicando especiações ocorridas em ambas costas do continente americano.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Abbott, R.T. 1974. *American Seashells*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Adams, H. e Adams, A. 1856. *The genera of recent Mollusca, Volume 2*. London.
- Afshar, F. 1969. Taxonomic revision of the superspecific groups of the Cretaceous and Cenozoic Tellinidae. *Geological Society of America (Memoirs)* **119**: 1-125
- Akberali, H.B., Wong, T.M., Trueman, E.R., (1981) Behavioural and siphonal tissue responses of *Scrobicularia plana* (Bivalvia) to Zinc. *Marine Environmental Research* **5(4)**: 251–264.
- Adamkewicz S.L., Harasewych M.G., Blake J., Saudek D., e Bult C.J. 1997. A molecular phylogeny of the bivalve mollusks. *Molecular Biology and Evolution* **14 (4)**: 619–629.
- Aldrovandi, U. 1606. *De reliquis animalibus exanguibus libri quatuor, post mortem eius editi: nempe de mollibus, crustaceis, testaceis, et zoophytis*. Bononiae apud Ioannem Baptistam Bellagambam
- Anderson, K. 1998. Science and the savage: the Linnean Society of New South Wales, 1874-1900", *Ecumene*, **5 (2)**: 125-143.
- Ansell, A.D. 1981. Functional morphology and feeding of *Donax serra* Röding and *Donax sordidus* Hanley (Bivalvia: Donacidae). *Journal of Molluscan Studies*. **47(1)**: 59-72.
- Ansell, A.D. 1983. The biology of the genus *Donax*, p. 607-635. In: A. McLachlan e T. Erasmus (Eds). *Sandy beaches as Ecosystems*. Haia: Junk Publishers.
- Ansell, A.D., Barnett, P.R.O., Bodoy, A. e Massé, H. 1980. Upper temperature tolerance of some European molluscs. I. *Tellina fabula* and *T. tenuis*. *Marine Biology*. **58(1)**: 33-39
- Amaral, A.C.Z.; Morgado, E.H.; Lopes, P.P.; Belúcio, L.F.; Leite, F.P.P. & Ferreira, C.P. 1990. Composition and distribution of the intertidal macrofauna of sandy beaches on São Paulo coast. *Anais II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e sudeste Brasileira - Estrutura, Função e Manejo*, Publ. ACIESP, São Paulo, **3(71)**: 258-279.
- Argenville, D. d', 1742. *L'histoire naturelle éclaircie dans deux de ses parties principales. La lithologie et la conchyliologie, ....* Paris. de Bure.
- Arruda E.P. e Domanewski, O. 2005. New species of *Macoma* (Bivalvia: Tellinoidea: Tellinidae) from southeastern Brazil, and with description of its gross anatomy. *Zootaxa* **1012**: 13-22
- Arruda,E.P., Domaneschi, O e Amaral, A.C.Z. 2003. Mollusc feeding guilds on sandy beaches in São Paulo State, Brazil. *Marine Biology* **143 (4)**: 691-701.
- Athenaeus, Séc. III. *The Deipnosophists* (traduzido por C. B. Gulick, 1927). Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1927-41. 7 vols.

- Atkins D. 1937. On the ciliary mechanisms and interrelationships of the lamellibranchs – Part III: Types of lamellibranch gills and their food currents. *Quarterly Journal of Microscopical Science* **79**: 375–421.
- Barón P.J e Ciocco N.F 1997. Anatomía de la almeja *Tellina petitiana* (d'Orbigny, 1846). I. Organización general, partes duras, manto, sifones, pie y branquias. (Bivalvia, Tellinidae). *Revista de Biología Marina*, **32 (1)**: 95-10.
- Barón PJ e Ciocco N.F. 1998. Anatomía de la almeja *Tellina petitiana* (d'Orbigny, 1846). III. Sistema nervioso y gónada. (Bivalvia, Tellinidae). *Revista de Biología Marina*, **33 (2)**: 139-154.
- Beesley, P. L., Ross, G. J. B. e Wells, A. 1998. *Mollusca: The Southern Synthesis. Fauna of Australia*, Vol. 5. Part A. CSIRO publishing, Melbourne.
- Belon, P. 1554. *De Aquatilibus. Libri duo, cum iconi*.
- Beninger P.G., Ward J.E., MacDonald B.A. e Thompson R.J. 1992. Gill function and particle transport in *Placopecten magellanicus* (Mollusca: Bivalvia) as revealed using video endoscopy. *Marine Biology*, **114 (2)**: 281-288.
- Bertin, V. 1878. Révision de Tellinides. *Nouvelles Archives du Muséum National d'Histoire Naturelle*. **1(2)**: 201–361.
- Blainville, H.M.D. 1814-1827. *Manuel de malacologie et de conchyliologie*. F. G. Levrault: Paris.
- Blanchon, P. e Jones, B. 1995. Marine-planation terraces on the shelf around Grand Cayman: a result of stepped Holocene sea-level rise. *Journal of Coastal Research*. **11(1)**: 1 – 33.
- Bonanni. F. 1681. *Ricreatione dell'occhio e della mente nell'offeruation' delle chiocciole, propofta a'curiofi delle opere della natura*. Roma.
- Born. I. 1778. *Index rerum naturalium Musei Cesarei Vindobonenis*. Part. 1. Testacea. Viena
- Born. I. *Testacea Musei Cesarei Vindobonenis*. Viena
- Boss, K.J. 1966a. The subfamily Tellininae in the Western Atlantic: The genus *Tellina* (pt. 1). *Johnsonia*. **4 (45)**: 217-272.
- Boss, K.J. 1966a. The subfamily Tellininae in the Western Atlantic: The genus *Tellina* (pt. 2). *Johnsonia*. **4 (45)**: 273-284.
- Boss, K.J. 1969. The subfamily Tellininae in South African waters (Bivalvia, Mollusca). *Bulletin. of the Museum of Comparative Zoology*. **138 (1)**: 81–182.
- Boss, K.J. 1982. *Synopsis and classification of living organisms*. McGraw Hill, New York
- Boss, K. J. e Kenk, V. C. 1964. Anatomy and relationships of *Temnoconcha brasiliiana* Dall. *Occasional Paper on Mollusks* **2**: 325-343

- Bieler, R. 1992. Gastropod Phylogeny and Systematics. *Annual Review of Ecology and Systematics*. **23**: 311-338
- Bieler R. e Mikkelsen, P. 2006. Bivalvia – a look at the Branches. *Zoological Journal of the Linnean Society*. **148**: 223-235.
- Budd, A.F., Johnson, K.G., Stemann, T.A. 1996. *Plio-Pleistocene turnover and extinctions in the Caribbean reef-coral fauna*. In: Jackson, J.B.C., Budd, A.F., Coates, A.G. (Eds.), *Evolution and Environment in Tropical America*. University Chicago Press, Chicago, 168–204.
- Carazzi, D. 1903. La perforazione del *Lythodomus dactylus* Cuv. *Monittoramento Zoologico Italiano* **14**: 73-75.
- Cardoso R.S. e Veloso V.G. 2003. Population dynamics and secondary production of the wedge clam *Donax hanleyanus* (Bivalvia : Donacidae) on a high-energy, subtropical beach of Brazil. *Marine Biology*. **142 (1)**: 153-162.
- Ciocco N.F. e Barón P. 1998. Anatomía de la almeja *Tellina petitiana* d'Orbigny, 1846. II. Sistema digestivo, corazón, riñones, cavidad y glándulas pericárdicas. (Bivalvia, Tellinidae). *Revista de Biología Marina*, **32(1)**: 95-110.
- Clench, W. J. e Turner, R. D. 1950. The Western Atlantic marine mollusks described by C.B. Adams. *Occasional Papers on Mollusks*. **1(15)**: 233-403.
- Coleman, N. 1982. Population density and biomass of the bivalves *Tellina mariae* and *Katelysia rhytiphora* from a seagrass bed in Western Port, Victoria. **(5)3**: 141-149
- Comfort, A. (1951) The pigmentation of molluscan shells. *Biological Reviews* **26(3)**: 285-301.
- Chapman, G. e Newell, G. E. 1956. The role of the body fluid in relation to movement in soft bodied invertebrates. II. The extension of the siphons of *Mya arenaria* L. and *Scrobicularia plana* (da Costa). *Proceedings of the Royal Society, Series B*. **145 (2)**: 564-80.
- Charleton, G. 1674. *Natural History of the Passions*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan.
- Coan, E. V. 1971. The Northwest American Tellinidae. *Veliger* **14** (Suppl.): 1-50.
- Coan, E.V. e Valentich-Scott, P.V. e Bernard, F. R. (2000) *Bivalve Seashells of Western North America: Marine Bivalve Mollusks from Arctic Alaska to Baja California*. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara.
- Coan, V.E. e Valentich-Scott, P. 2005. *Tellina inaequistrata* Donova, 1802: A double neotype designation to stabilize nomenclature. *The Festivus*. **37(4)**: 39–43.
- Coates, A. G. e Obando, J. A. 1996. The geological evolution of the Central American Isthmus. In *Evolution and environment in tropical America* (ed. J. B. C. Jackson, A. F. Budd & A. G. Coates), pp. 21-56. Chicago: University of Chicago Press.

- Cope, J. C. W. 1996. The early evolution of the bivalvia. Pp. 361-370 in J. Taylor, ed. *Origin and evolutionary radiation of the Mollusca*. Oxford University Press.
- Cope, J.C.W. 1997. The early phylogeny of the Class Bivalvia.. *Palaeontology*, **40 (3)**: 713–746
- Dall, W.H. 1889. A preliminary catalogue of the shellbearing marine mollusks and brachiopods of the southeastern coast of the United States. *Bulletin of the United States National Museum* **37 (1)**: 1-212.
- Dall, W.H. 1900a Synopsis of the family Tellinidae abd of the North American Species. *Proceedings of United States Natural Museum* **23**: 285-326.
- Dall, W.H. 1900b. Tertiary Fauna of Florida. *Transactions of Free Wagner Institute of Science of Philadelphia* **3(5)**: 1002-1039.
- Dall, W.H. e Simson, C. T. 1901. The Mollusca of Porto Rico. *U.S. Fisheries Bulletin*. 20 (1): 351-524.
- Dautzenberg, P. 1929. Mollusques testaces marins de Madagascar. *Faune des Colonies Francaises*. 3: 321-636.
- D'Croz L, O'Dea A. 2007. Variability in upwelling along the Pacific shelf of Panama and implications for the distribution of nutrients and chlorophyll. *Estuarine Coastal Shelf Sci* 73:325-340.
- Dioscorides, P. Séc. I. *De materia medica*. 5 V.
- Distel D.L. e Roberts S.J. 1997. : Bacterial endosymbionts in the gills of the deep-sea wood-boring bivalves *Xylophaga atlantica* and *Xylophaga washingtona*. *Biological Buletin*, **192(2)**: 253-26
- Dodge, H. 1952. A historical review of the mollusks of Linnaeus. Part 1. Classes Loricata and Pelecypoda. *Bulletin of American Natural History Museum*. **100 (1)**: 1-264.
- Duval, D.M. 1963. The comparative anatomy of some lamellibranch siphons. *Proceedings of the Malacological Society of London*. **35 (2)**: 289-295
- Eberhard, G.E. 1750. *Amboinsche Rariteitkamer*. Uitgeverij Van Wijnen (Amsterdam?).
- Farris, J.S. 1969. A successive approximations approach to character weighting. *Systematic Zoology*, **18 (4)**: 374–385.
- Fischer, P. 1887. *Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie Conchyliologique du Histoire Naturelle des Mollusques Vivants et Fossiles Suivi d'un Appendice sur les Brachiopodes par D. P. Oehler*. Libraire F. Savy, Paris, 1.369 p.
- Frenkiel, L. 1979. L'organe sensoriel du muscle cruciforme des Tellinacea: importance systématique chez les Psammobiidae. *Journal of Molluscan Studies* **45 (2)**: 231-237.
- Frenkiel, L. e Moueza M. .1980.; Ciliated receptors in the cruciform muscle sense organ of *Scrobicularia plana* (Da Costa) (Mollusca Lamellibranchia Tellinacea). *Zoologische Mikroskopische Anatomie Forschung*. **94 (5)**: 881-94.



- Gardner, J.A. 1928. The mollusca fauna of Alum Bluff Group of Florida. *United States Geological Survey Professional Papers*. **142(A-I)**: 185-249.
- Gilbert M. A. 1977. The behaviour and functional morphology of deposit feeding in *Macoma balthica* (Linne, 1758), in New England. *Journal of Molluscan Studies* **(43)1**: 18-27.
- Glynn, P.W. 1988. El Niño-Southern Oscillation, 1982–1983: nearshore population, community, and ecosystem responses. *Annual Review on Ecology and Systematics* **19**: 309–345.
- Goloboff, P.A. 1993. Estimating character weights during tree search. *Cladistics*, **9 (2)**: 83–91.
- Goloboff P. A., Farris J.S., Nixon K. 2003. TNT: Tree analysis using New Technology. Version 1.0, version Beta test v. 0.2
- Goloboff P.A., Carpenter J.C., Arias J.S., Miranda Esquivel D.R., 2008. Weighting against homoplasy improves phylogenetic analysis of morphological datasets. *Cladistics* **24 (5)**: 758–773.
- Gosh, E. 1920. Taxonomic studies on the soft parts of the Solenidae. *Records of the Indian Museum* **19**: 47-78.
- Gould, S. J., e Calloway, C. B.. 1980. Clams and brachiopods-ships that pass in the night. *Paleobiology* **6(4)**: 383-396.
- Graham, A. 1934a. The cruciform muscle of lamellibranchs. *Proceedings of Royal Society of Edimburgh*. **54(1)**: 17-30.
- Graham, A. 1934b. The structure and relationship of lamellibranchs possessing a cruciform muscle. *Proceedings of Royal Society of Edimburgh*. **57(1)**: 158-187.
- Graham, A. 1937. On the ciliary current currents on the gills of some Tellinacea (Lamellibranchia). *Proceedings of Royal Society of Edimburgh*. **54(1)**: 128-134.
- Graham, A. 1949. The molluscan stomach. *Transactions of Royal Society of Edimburgh*. **61(3)**: 737-778.
- Hanley, S. 1844. Descriptions of new species of Tellina collected by H.Cuming, Esq. *Proceedings of Zoological Society of London* **12**: 59–166.
- Hanley, S. 1846. A Monograph in the Genus *Tellina*. p. 221-336. In: Sowerby, *Thesaurus Conchyliorum*.
- Harry, H.W. 1969. Anatomic notes on the mactrid bivalve, *Raeta plicatella* Lamarck, 1818, with a review of the genus *Raeta* and related genera. *Veliger*, **1 2(1)**: 1-23.
- Hedegaard, C., Bardeau, J. F. e Chateigner, D. 2006. Molluscan shell pigments: an in situ resonance Raman study. *Journal of Molluscan Studies Advance Access*, **72 (1)**: 157–162.
- Hertlein L. G., A. M. Strong. 1945. Changes in the nomenclature of two West American marine bivalve Mollusks. *Nautilus* **58 (4)**: 105

- Hertlein L. G., A. M. Strong. 1955. Marine mollusks collected during the "Askoy" Expedition to Panama, Colombia, and Ecuador in 1941. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. **107(2)**: 159-318.
- Holmes N.A. 1961. Notes on the mode of life of the Tellinidae (Lamellibranchia). *Journal of marine Biological Association UK*, **41(3)**: 699–703.
- Hodgson, A.N. 1982. Studies on wound healing and regeneration of the siphons of the bivalve *Donax serra* (Röding). *Transactions of the Royal Society of South Africa, Cape Town*. **44(4)**: 489-498.
- Hodgson, A.N. e Fielden, L.F. 1984. The structure and distribution of peripheral ciliated receptors in the bivalves molluscs *Donax serra* and *D. sordidus*. *Journal of Molluscan Studies* **50 (2)**: 104-112.
- Ihering, H. Von 1900. The Musculus Cruciformis of the Order Tellinacea. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. **52**: 480-481.
- Jaccarini, V., Banniste, W.H. e Micallef, H. 1968. Pallial glands and rock boring in *Lithophaga lithophaga* (Lamellibranchia: Mytilidae). *Journal of Zoology* **154**: 397–401.
- Jackson, J.B.C. e Johnson, K.G. 2000. *Fossil Corals and Sponges: Proceedings of the Ninth International Symposium on Fossil Cnidaria and Porifera*. B. Hubmann, W. E. Piller, Eds. pp. 471–491.
- Jarvis C. 2007. *Order out of chaos: Linnaean plant names and their types*. Linnean Society of London and the Natural History Museum, London.
- Jones C.C. 1979. Anatomy of *Chione cancellata* and some other chionines (Bivalvia: Veneridae). *Malacologia* **19(1)**: 157–199.
- Kearney, M., and Clark, J. 2003. Problems due to missing data in phylogenetic analyses including fossils: a critical review. *Journal of Vertebrate Paleontology*, **23 (2)**: 263–274.
- Kitching, I. J., Forey, P. L., Humphries, C. J. e Williams, D.M. 1998. *Cladistics: the Theory and practice of Parsimony Analysis*. Oxford University Press, New York.
- Lessios, H.A. 1998. *The first stage of speciation as seen in organisms separated by the Isthmus of Panama*. In: Howard, D.J., Berlocher, S.(Eds. ), *Endless Forms: Species and Speciation*. Oxford University Press, Oxford, pp.186–201.
- Leighton, D. L. 1961. Observations on the effect of diet on shell coloration on the red abalone *Haliotis rufescens* Swainson. *Veliger*. **4(1)**: 29–32.
- Knapp, S. 211. *What's in a name? A history of taxonomy*. <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/science-of-natural-history/taxonomy-systematics/history-taxonomy/session1/index.html> [acessado 07/2012].
- Keen, A M. 1972. *Marine Molluscan Genera of Western North America: An Illustrated Key*. San Diego.
- Kuster, H. C. 1872. *Systematisches Conchylien-Cabinet von Martini und Chemnitz, neu herausgegeben*.

- Sectt. 63 & 64. Continuation of the genus *Tellina*, by E. Romer, p p. 65-291, pls, 19-52.- Sect. 65. *Avicula*, by W. Dunker, pp. 1-56, pls. 3-18. *Systematisches Conchylien-Cabinet von Martini und Chemnitz, neu herausgegeben*. (sem numeração de página).
- Lammens, J. J., 1969. The morphology of the central nervous system of *Macoma baltica* (L.). *Netherlands Journal of Zoology* **19** (1): 105-127.
- Lamarck, J.B. 1799. Prodrôme d'une nouvelle classification des conchyilles. Mémoires des Sociétés d'Histoire Naturelle. 1: 63-90.
- Lamarck, J.B. 1818. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Volume 5*. Paris.
- Lamprell, K. e Whitehead, T. 1992. *Bivalves of Australia*. Crawford House Press. Btahurst.
- Le Pennec, M. 1980. The larval and post-larval hinge of some families of bivalve mollusks. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **60**(3): 601-617.
- Linnaeus, C. 1788. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis*. Editio decima, reformata. Lipsiae : G. e Beer,
- Lister, M. 1696. *Conchyliorum bivalvium utriusque aquae exercitatio anatomica tertia. Huic accedit Dissertatio medicinalis de calculo humano*. Londini, Sumptibus Authoris impressa.
- Luttikhuisen, P. C. e Drent, J. 2008. Inheritance of predominantly hidden shell colours in *Macoma balthica* (L.) (BIVALVIA:TELLINIDAE). *Journal of Molluscs Studies* **74**(4): 363-371.
- Lutz, R.A. 1980. *Growth patterns within the molluscan shell. An overview*. Plenum Press, New York.
- Marcomini S.C., Penchaszadeh P. e Lopez R.A.. 2002. Beach morphodynamics and clam (*Donax hanleyanus*) densities in Buenos Aires, Argentina. *Journal of Coastal Research* 18(4): 601-611
- Maury, C.J. 1917. Santo Domingo type sections and fossil. *Buletin of American Paleontology*. **5** (29): 419-459.
- Maury, C.J. 1925. A further contribution to the paleontology of Trinidad. *Buletin of American Paleontology*. **10**(42): 105-402.
- Mikkelsen P.M. e Bieler, R. 2008. *Seashells of southern Florida: living marine mollusks of the Florida Keys and adjacent regions: bivalves*. Princeton University Press: Princeton
- Mikkelsen, P. M.; Bieler, R.; Kappner, I.; Rawlings, E e Timothy, A. 2003. Phylogeny of Veneroidea (Mollusca: Bivalvia) based on morphology and molecules. *Zoological Journal of the Linnean Society* **148**: 439-521.
- Mikkelsen P.M., R. Bieler, I. Kappner e Rawlings, T. 2006. Phylogeny of Veneroidea (Mollusca: Bivalvia) based on morphology and molecules. *Zoological Journal of the Linnean Society* **148** (3): 439-521.

- Malchus, N. 2004. Constraints in the ligament ontogeny and evolution of pteriomorphan Bivalvia. *Palaeontology* **47 (6)**: 1539–1574.
- Megerle von Muhfeld, J.D. 1811. Entwurf eines neuen Systems der Schalthiergehause. *Gesellschaft Naturforschender Freunde Berlin, Magazin*. **5**: 38-72
- Moriya, M.R. 1999. *Anatomia funcional de Sanguinolaria sanguinolenta (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Psammobiidae)*. Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Moriya, M.R. 2005. *Morfologia macro e microscópica e anatomia funcional do órgão parassifonal de Sanguinolaria sanguinolenta (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Psammobiidae)*. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Morse, E.S. 1913. Notes on *Thracia conradi*. *Nautilus*, **27(7)**: 73-77.
- Morton, B. 1979. Some aspects of the biology and functional morphology of *Trapezium (Neotrapezium) sublevigatum* (Lamarck) (Bivalvia: Arcticacea). *Pacific Science*, **33(2)**: 177-194.
- Morton B. 1981. The biology and functional morphology of *Mytilopsis sallei* (Recluz) (Bivalvia: Dreissenacea) fouling Visakhapatnam Harbour, Andhra Pradesh, India. *Journal of Molluscan Studies*, **47(1)**: 25–42.
- Morton, B. 1983. Evolution and adaptative radiation in the Gastrochaenacea (Bivalvia). *Journal of Molluscan Studies*, **Suppl. (12A)**: 117-121
- Morton, B. 1984. The functional morphology of *Sinonovacula constricta* with a discussion on the taxonomic status of the Novaculininae (Bivalvia). *Journal of Zoology* **202**: 299–325.
- Morton, B. 1996. The evolutionary history of the Bivalvia. 337-359 In. J. TAYLOR, ed. *Origin and evolutionary radiation of the Mollusca*. Oxford University Press.
- Moueza, M. e Frenkiel, L. 1974. Contribution ai l'etude des structures palléales des Tellinacea. Morphologie et structure du manteau de *Donax trunculus* L. *Proceedings of Malacological Society of London* **41(1)**: 1-19.
- Muñiz Solís, R., 2002. Diccionario etimológico de malacología. Reseñas Malacológicas 12 (Número especial del II Congreso de las Sociedades Malacológicas Europeas). Madrid
- Narchi, W. 1972. On the Biology of *Iphigenia brasiliana*. (1972). On the biology of *Iphigenia brasiliensis* Lamarck, 1818 (Bivalvia, Donacidae). *Proceedings of the Malacological Society of London*, **40 (2)**: 79-91.
- Narchi, W., 1972. Comparative study of the funcional morphology of *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) and *Tivela mactroides* (Born, 1778) (Bivalvia, Veneridae). *Bulletin of Marine Science*, **22(3)**: 643-670.

- Narchi, W. 1973. On the functional morphology of *Hiatella solida* (Hiatellidae: Bivalvia). *Marine Biology*, **19(3)**: 332-337.
- Narchi, W. 1978. Functional anatomy of *Donax hanleyanus* Philippi 1847 (Donacidae - Bivalvia). *Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo* **3**: 121-142.
- Narchi, W. 2003. The Relationship Between the Unilateral Siphonal Organ and Labial Palps of *Macoma Constricta* (Bruguière, 1792) (Bivalvia: Tellinidae). *Journal of Molluscan Studies*. **69 (4)**: 359-363.
- Newell, N.D. 1965. Classification of the Bivalvia. *American Museum Novitates*. **2206**: 1-26.
- Nicklès, M. 1950. . *Mollusques testacés marins de la côte occidentale d'A frique*. Paul Lechevalier, Paris. 269 p.
- Nixon, K.C. & J.M. Carpenter. 1993. On outgroups. *Cladistics* **9 (4)**: 413-426.
- Nott, P.N. 1982. Reproduction in *Abra alba* (Wood) and *Abra tenuis* (Montagu) (Tellinacea: Scrobiculariidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. **60(2)**: 465-479.
- O'Dea A, Jackson J.B.C., Fortunato H., Smith J.T., D'Croze L. 2007. Environmental change preceded Caribbean extinction by 2 million years. *Proceedings of National Academy of Sciences USA*. **104 (5)**:5501–5506
- Odiete, W.O. 1971. The Cruciform Muscle and its Associated Sense Organ in *Scrobicularia plana* (Da Costa). *Journal of Molluscan Studies* **44 (2)**: 180-189.
- Odiete, W. O. 1981. The cruciform muscle complex in *Egeria radiata* L. (Bivalvia, Tellinacea, Donacidae). *Basteria* **45 (2)**: 57-63.
- Olsson, A. A. 1961. *Mollusks of the tropical eastern Pacific particularly from the southern half of the Panamic-Pacific Faunal Province (Panama to Peru)*. *Panamic-Pacific Pelecypoda*. Paleontological Research Institution, Ithaca.
- Olsson, A.A., e Harbison, A. 1953. Pliocene Mollusca of southern Florida. Academy of National Science Philosophical Monographies.
- Owen, G. 1955. Observations on then stomach and digestive diverticula of the Lamellibranchia. 1. The Anisomyaria and Eulamelibranchia. *Quarterly Journal of Microscopical Science*. **96(4)**: 517-537.
- Page R.D.M. 2001. *NEXUS Data Editor for Windows* Free version: <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/NDE/nde.html>.
- Passos, F.D. e Domaneschi, O. 2004. Biologia e anatomia funcional de *Donax gemmula* Morrison (Bivalvia, Donacidae) do litoral de Sao Paulo. *Brasil. Revista Brasileira de Zoologia*. **21(4)**: 1017-1032.

- Pelsenner, P. 1911. *Les lamellibranches de l'expédition du Siboga. Partie anatomique*. Leiden.
- Penchaszadeh P.E. e Olivier S.R. 1975. Ecologia de una población de 'berberecho' (*Donax hanleyanus*) en Villa Gesell, Argentina. *Malacologia*. 15(1): 133-146
- Piffer P.R., E.P. de Arruda ; F.D. Passos. 2011 The biology and functional morphology of *Macoma biota* (Bivalvia: Tellinidae: Macominae). *Zoologia* **28(3)**: 321-333.
- Pohlo, R. 1972. Feeding and associated morphology in *Sanguinolaria muttallii* (Bivalvia: Tellinacea). *Veliger* **14 (3)**: 298-301.
- Pichon, Y; Moueza, M; Frenkiel, L 1980. Physiology of sensory organ of cruciform muscle of *Donax trunculus* L (Mollusca, Lamellibranchia, Tellinaceae). *Journal de Physiologie* **74 (4)**: A15-A16.
- Pohlo, R. 1969. Confusion concerning deposit feeding in the Tellinacea. *Proceedings of the Malacological Society of London* **38 (4)**: 361-364.
- Pohlo, R. 1982. Evolution Of The Tellinacea (Bivalvia). *Journal of Molluscan Studies* **48 (3)**: 245-256.
- Poli, I.X. 1795. *Testacea Utriusque Siciliae*. Parma.
- Purchon, R. D. 1957. The stomach in the Filibranchia and Pseudolamellibranchia. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **129**: 29–60.
- Purchon, R. D. 1958. The stomach in the Eulamellibranchia; stomach type IV. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **131**: 487– 525.
- Purchon, R. D. 1959. Phylogenetic classification of the Lamellibranchia, with special reference to to the Protobranchia. *Proceedings of the Malacological Society of London*, **33**: 224–230.
- Purchon, R. D. 1960. The stomach in the Eulamellibranchia; stomach types IV and V. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **135**: 431–489.
- Purchon, R.D. 1963. A note on the biology of *Egeria radiata* Lam. (Bivalvia: Donacidae). *Proceedings of the Malacological Society of London*, **35 (2)**: 251-271.
- Purcheon R.D. 1987. The stomach in the Bivalvia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* **316 (1)**: 183– 276.
- Qin Y. J., Liu, X., Zhang, H.B. e ,Zhang G.F. 2007. Analysis on morphological characters in reciprocal-cross populations in bay scallop, *Argopecten irradians irradians*. *Marine Sciences*. **31 (3)**: 21-27.
- Reid R.G.B. 1971. Criteria for categorizing feeding types in bivalves. *Veliger* **13 (4)**: 358–359.
- Rios, E.C. 1985. *Seashells of Brazil*. Museu Oceanográfico da Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande
- Rios, E. C. 1994. *Seashells of Brazil*, 2ª ed., Rio Grande.
- Rios, E. C. , 2009. *Compendium of Brazilian Sea Shells*. Rio Grande: Evagraf

- Römer, E. 1870-1873. Die Familien der Tellmuscheln, Tellinidae. *Martini-Chemnitz, Conchilien Cabinet* **10 (4)**: 1-291.
- Rondeletius, G. 1555. *Universæ aquatiliūm historiæ pars altera, cum verisipsorum imaginibus*. Lyon.
- Rodrigues, A.M., C.B. Azevedo, C.H.G. Silva. 2010. Aspectos da biologia e ecologia do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Bivalvia, Veneridae) *Revista Brasileira de Biociências* **8 (4)**: 377-383
- Salisbury, A.E. 1934. On the nomenclature of Tellinidae. *Proceedings of Zoological Society of London*. **21 (2)**: 74-91.
- Salvini-Plawén, L.V. 1980. A reconsideration of systematics in the Mollusca (Phylogeny and higher classification). *Malacologia* **19**: 249-278.
- Salzwedel, H. 1979. Reproduction, growth, mortality, and variations in abundance and biomass of *Tellina fabula* (Bivalvia) in the German Bight in 1975/76. *Veroffenshit Institute der Mecresforschung auf Bremerhaven*, **18**: 11-202.
- Sartori, A. F. e Ball, A. D. 2009. Morphology and postlarval development of the ligament of *Thracia phaseolina* (Bivalvia: Thraciidae), with a discussion of model choice in allometric studies. *Journal of Molluscan Studies* **49 (3)**: 191-192
- Schneider, J. A. 2001. Bivalve Systematics During the 20th Century. *Journal of Paleontology*. **75 (6)**: 1119–1127.
- Schröder, O. 1917. Beiträge zur Anatomie von *Amphidesma solidum*. *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft* **54 (1)**: 101-132.
- Simone, L.R.L. 1999. capítulo 19, p. 131-136. In: Joly, C.A.; Bicudo, C.E., orgs. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*, 3: Invertebrados Marinhos, FAPESP.
- Simone, L. R. L. 2007. Estudos de morfologia detalhada e de filogenia em moluscos: Uma análise comparativa. In: Santos, S.B.; Pimenta. A.D.; Thiengo, S.C.; Fernandez, M.A.; Absalão, R.S.. (Eds.). *Tópicos em Malacologia - Ecos do XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia*. 1 ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia,, v. 1, p. 189-202.
- Simone, L.R.L. 2009. Anatomical description of *Solen cf. exiguus* Dunker from Thailand: Bivalvia: Solenidae) *Archiv für Molluskenkunde: International Journal of Malacology* **138 (2)**: 113-122.
- Simone, L. R. L. & C. H. Guimarães, (2008) Comparative anatomical study of two species of *Semele* from Thailand (Bivalvia: Tellinoidea). *Raffles Bulletin of Zoology, Supplement* **18**: 137–149.
- Simone, L.R.L. e Wilkinson, S. 2008. Anatomic Comparative Study on Tellinidae (Veneroidea: Bivalvia). *Raffles Bulletin of Zoology*. **18**: 151-190.



- Smith, D.A.S. 1975. Polymorphism and selective predation in *Donax faba* Gmelin (Bivalvia: Tellinacea). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **17(2)**: 205-219.
- Sowerby, G.B. 1869. *Conchologia Iconica*. 17, *Tellina*. (Publicado por Reeve, E.).
- Stanley, S. M. 1968. Post-Paleozoic adaptive radiation of infaunal bivalve molluscs – a consequence of mantle fusion and siphon formation. *Journal of Paleontology* **42 (3)**: 214-229.
- Stasek, C.R. 1963. Geometrical form and gnomonic growth in the bivalved Mollusca. *Journal of Morphology* **112 (3)**: 215 - 231
- Swofford, D. 2002. *PAUP\*: phylogenetic analysis using parsimony (\*and other methods)*, Version 4. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.
- Stoliczka, F. 1870. Cretaceous fauna of southern India. Vol. 3: The Pelecypoda, with a review of all known genera of this class, fossil and Recent. Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologica Indica, Series 6, 538 pp., 54 pls.
- Taylor J. D. 1973. The structural evolution of the bivalve shell. *Palaeontology*. **6 (4)**: 519–534.
- Taylor, J.D. & E.A. Glover, 2000. Functional anatomy, chemosymbiosis and evolution of the Lucinidae. *Special Publications of the Geological Society of London* **177(2)**: 207-225.
- Taylor J.D., Williams S.T., Glover E.A. e Dyal P. 2007. A molecular phylogeny of heterodont bivalves (Mollusca: Bivalvia: Heterodonta): new analyses of 18S rRNA and 28S rRNA genes. *Zoologica Scripta*. **(3)**: 36:587-606
- Tenório, D. O. 1984. O gênero *Tellina* Linnaeus, 1758 (Molusca Bivalvia) na plataforma continental brasileira. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* **18**: 1984. 7-138.
- Thiele, J. 1935. *Handbuch der systematischen Weichtierkunde*. Jena
- Todd J.A, Jackson J.B.C, Johnson K.G, Fortunato H.M., Heitz A., 2002. The ecology of extinction: molluscan feeding and faunal turnover in the Caribbean Neogene. *Proceedings of Royal Society of London Series B*. **269 (3)**:571–77.
- Tomlin, J. R. le B. 1929. The mollusca of the "St. George" Expedition. *Journal of Conchology*, **18 (1)**: 307-310.
- Trueman, E.R. 1942. The ligament of *Telina tenuis*. *Journal of Royal microscopic Society* **119 (3)**: 717-742.
- Trueman, E. R. 1949. The ligament of *Tellina tenuis*. *Proceedings of the Zoological Society of London* **119**: 717–742.
- Trueman, E. R., 1953. The structure of the ligament of the Semelidae. *Proceedings of the Malacological Society of London*, **30 (1)**: 30-36.

- Trueman, E. R. 1966. The cardinal ligament of the Tellinacea. *Proceedings of the Malacological Society of London* **37(2)**: 111-117.
- Turgeon, D.; Quinn, J.F.; Bogan, A.E.; Coan, E.V.; Hochberg, F.G.; Lyons, W.G.; Mikkelsen, P.M.; Neves, R.J.; Roper, C.F.E.; Rosenberg, G.; Roth, B.; Scheltema, A.; Thompson, F.G.; Vecchione M. e Williams, J.D. 1998. *Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: mollusks*. 2nd ed. American Fisheries Society Special Publication, 26. American Fisheries Society: Bethesda.
- Turner, H. e Zandee, R. 1995. The behaviour of Goloboff's tree fitness measure F. *Cladistics* **11 (1)**: 57–72.
- Turton, W. 1822. *Conchylia insularum Britannicarum: The shells of the British islands*. London, M.A. Nattali.
- Vaught, K.C. 1989. *A classification of the living mollusca*. In: Abbott R. T., Boss K.J. (eds) *American Malacologists*. 120 p.
- Vermeij, G.J., 1978. *Biogeography and Adaptation*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Vermeij, G.J. e Petuch, E.J. 1986. Differential extinction in tropical American molluscs: endemism, architecture, and the Panama land bridge. *Malacologia* **27 (1)**: 29–41.
- Villaroel, M. e Stuardo, J. 1977. Observations on general morphology, musculature and digestive apparatus in *Tagelus (Tagelus) dombeii* and *T. (T.) longisinuatus* (Tellinacea-solecurtidae) . *Malacologia* **16 (2)**: 333-352
- Waller, T.R. 1998. Origin of the molluscan class Bivalvia and a phylogeny of major groups. In: Johnston P.A. e Haggart J.W., eds. *Bivalves: an Eon of Evolution – Paleobiological Studies Honoring Norman D. Newell*. Calgary, Canada: University of Calgary Press, 1–47.
- Waller, T.R. 2006. Phylogeny of families in the Pectinoidea (Mollusca: Bivalvia): importance of the fossil record. *Zoological Journal of the Linnean Society* **148**: 313-342.
- Warmke, G.L. E Abbott, R.T. 1962. *Caribbean Seashells*. Narbeth, Pennsylvania.
- Watrous, L. E. e Wheeler, Q. D. 1981. The outgroup comparison method of character analysis. *Systematic Zoology*. **20 (1)**: 1-11.
- Williams S.T., Taylor J.D. e Glover E.A. 2004. Molecular phylogeny of the Lucinoidea (Bivalvia): non-monophyly and separate acquisition of bacterial chemosymbiosis. *Journal of Molluscan Studies* **70 (2)**: 187–202.
- Wilson, J.G. 1990. Gill and palp morphology of *Tellina tenuis* e *Tellina fabula* in relation to feeding. In: *Proceedings of Memorial in Honour of Sir Charles Maurice Yonge (1899-1986)*, Edimburgh (Morto, B. Ed.), 1986. Hong Kong: Hong Kong University Press.

- Yonge, C.M. 1949. On the structure and adaptations of the Tellinacea, deposit-feeding Eulamellibranchia. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*. 234 (609): 29-76.
- Yonge CM. 1957. Mantle fusion in the Lamellibranchia. *Pubblicazioni di Stazione Zoologica di Napoli* **29 (1)**: 151–171.
- Yonge, C.M. 1982. Mantle margins with a revision of siphonal types in the Bivalvia. *Journal of Molluscan Studies* **48(2)**: 102-103.
- Yuan, Y., Li, Q. e Yu, H. 2012. The Complete Mitochondrial Genomes of Six Heterodont Bivalves (Tellinoidea and Solenoidea): Variable Gene Arrangements and Phylogenetic Implications PLoS ONE **7(2)**: [acesso eletrônico] e32353. doi:10.1371/journal.pone.0032353.
- Zardus, J. D. 2002. Protobranch Bivalves. *Advances in Marine Biology*, **42(1)**: 1-65.
- Zettler, M. L. 2002. Ecological and morphological features of the bivalve *Astarte borealis* (Schumacher, 1817) in the Baltic Sea near its geographical range. *Journal of Shellfish Research*, **21(1)**: 33-40.