

Tito Monteiro da Cruz Lotufo

**ASCIDIACEA (CHORDATA: TUNICATA)
DO LITORAL TROPICAL BRASILEIRO**

São Paulo

2002

Tito Monteiro da Cruz Lotufo

ASCIDIACEA (CHORDATA: TUNICATA) DO LITORAL TROPICAL BRASILEIRO

Tese apresentada ao Instituto de Biociências
da Universidade de São Paulo, para
obtenção do Título de Doutor em Ciências,
na Área de Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio de Almeida
Rodrigues

São Paulo

2002

Ficha Catalográfica

Lotufo, Tito Monteiro da Cruz
Ascidiacea (Chordata: Tunicata) do litoral
tropical brasileiro
183 pp.

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

1. Ascidiacea 2. Tunicata 3. Ascídias I.
Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.
Zoologia.

Comissão Julgadora

Prof. Dr. Edmundo Ferraz Nonato

Profa. Dra. Rosana Moreira da Rocha

Profa. Dra. Antonia Cecilia Z. Amaral

Prof. Dr. Alvaro Esteves Migotto

Prof. Dr. Sérgio de Almeida Rodrigues
Orientador

*Para Leticia, meu amor, pela
qual eu tenho a mais sincera
admiração*

*“Se você deseja avançar para o infinito,
explore o finito em todas as direções.”*

Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832)

Agradecimentos

Os resultados apresentados nesta tese não foram fruto unicamente do meu trabalho, mas de um grande número de colaboradores, como se esperaria de um projeto com esta abrangência. Desta forma, tomo a liberdade de estender-me um pouco neste item. Esta é uma tentativa de se fazer justiça a algumas das pessoas que contribuíram de uma forma ou de outra para a realização deste projeto. Assim sendo, desejo expressar meus mais sinceros agradecimentos :

Ao Prof. Dr. Sérgio de Almeida Rodrigues, meu orientador e amigo, que sempre me apoiou seja com seu estímulo , seja trabalhando diretamente nos projetos, ajudando em absolutamente todas as etapas. Sérgio, é desnecessário dizer que se esta tese tem algo de positivo, o mérito também é seu.

À minha esposa, Letícia, por seu apoio e paciência sentido durante todos estes anos de trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo auxílio financeiro sem o qual teria sido impossível levar adiante este projeto.

À Profa. Dra. Gisela Yuka Shimizu, pelos inúmeros galhos quebrados e pelas conversas sempre agradáveis e produtivas.

Aos Profs. Drs. Erika Schlenz e Fábio Lang da Silveira, coordenadores de pós-graduação do Departamento de Zoologia do IB-USP, pelo pronto auxílio sempre que solicitado.

Aos Professores do Departamento de Zoologia do IB – USP, pelos ensinamentos aprendidos durante as disciplinas.

Ao Centro de Biologia Marinha da USP, na figura de seu diretor durante a execução do projeto, Prof. Dr. José Carlos de Freitas, pelo apoio logístico no uso das suas instalações e equipamentos.

Aos Profs. Drs. Paulo e Helena Cascon da Universidade Federal do Ceará, que me receberam de braços abertos em sua instituição e sempre me ajudaram durante minha estada no Ceará. Não há palavras para agradecê-los por tudo.

À Profa. Dra. Priscila Grohmann, por ter-me recebido de forma tão atenciosa e prestativa quando do exame da coleção da UFRJ, sob sua curadoria.

À Sra. Linda Cole por me receber, por todo o auxílio e pelas discussões a respeito dos animais no National Museum of Natural History.

À Sandra Farrington , Dr. Mark Leiby e Dr. Ramón Ruiz-Caros por me receberem e por toda ajuda no Florida Marine Research Institute.

Ao Dr. David Camp pela extrema gentileza de levar-me e auxiliar-me na coletas em St. Petersburg, destinando um pouco do seu precioso tempo no intenso trabalho como editor do Journal of Crustacean Biology.

Ao Dr. Mark Siddall e Elizabeth Borda por me receberem e pelo auxílio quando do exame dos exemplares do American Museum of Natural History. Devo ainda um agradecimento especial ao Dr. Siddall por me doar uma cópia original da monografia de Van Name (1945).

Ao Sr. Fábio Fabiano, administrador da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, pela licença de coleta naquela região.

Ao Dr. Eduardo Hajdu, pelo empréstimo do material do Museu Nacional, sob seus cuidados.

À Pigeon Key Foundation, por permitir a utilização de suas instalações durante as coletas nas Florida Keys.

Ao Prof. Dr. Petrônio Alves Coelho, da UFPE, por me receber quando do exame do material depositado na coleção do Departamento de Ocenografia.

Ao Contra-Almirante Guilherme Franco Moreira, pelo apoio nas coletas da Baía de Angra dos Reis.

Ao Oceanógrafo Marcelo Scaf, na época diretor do Parque Nacional Marinho de Abrolhos, pela ajuda oferecida.

Ao Sr. Daniel Rodrigues, que me recebeu em sua casa e ofereceu sua embarcação para as coletas na Baía de Todos os Santos.

Ao Eng. de Pesca Marcelo Torres, diretor do Parque Estadual da Pedra da Risca do Meio, pela permissão de coleta.

Ao Departamento de Ecologia Geral do IBUSP, por abrigar o Laboratório de Ecologia e Sistemática de Ascidiacea e sempre permitir o uso de suas instalações e equipamentos.

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Marques pelas sugestões e discussões que ajudaram neste trabalho.

Ao Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, por permitir o uso de suas instalações e equipamentos.

Ao Sr. Wagny M. Costa e demais funcionários do CEBIMAR - USP por toda a ajuda oferecida durante a realização do projeto.

A Daércio da Costa Magalhães, pelo auxílio no uso do microscópio eletrônico de varredura.

Aos secretários e secretárias do Departamento de Zoologia e da Secretaria de Pós-graduação do IBUSP, pela boa vontade e pelos auxílios durante todo o período do doutoramento.

Índice

Índice Taxonômico	9
<i>I- Introdução</i>	<i>11</i>
<i>II - Objetivos</i>	<i>16</i>
<i>III - Material e Métodos</i>	<i>17</i>
III-1 – Coleta e Fixação dos Animais	17
III-2 – Locais de Coleta dos Animais	18
III-3 – Exame dos Animais	24
III-4 - Organização do Material Bibliográfico	25
III-5 Registro Fotográfico	26
III-6 Organização do Material Depositado na Coleção	26
III-7- Exame de Coleções Mantidas por Outras Instituições	26
III-8 - Análise de Agrupamento	29
III-9 - Análise de Endemicidade por Parcimônia	30
<i>IV - Resultados e Discussões</i>	<i>31</i>
IV-1 – Resultados da Campanha Rio de Janeiro	31
IV-2 – Resultados da Campanha Espírito Santo	31
IV-3- Resultados da Campanha Bahia	32
IV-4- Resultados da Campanha Alagoas-Pernambuco	34
IV-5- Resultados da Campanha Paraíba-Ceará	34
IV-6- Resultado Geral por Estados	35
IV-7- Chaves e Descrições das Espécies Estudadas	37
IV-8 - Análise de Agrupamento	159
IV-9 - Análise de Endemicidade por Parcimônia	161
<i>V – Considerações Finais</i>	<i>163</i>
<i>VI - Resumo</i>	<i>171</i>
<i>VII - Abstract</i>	<i>172</i>
<i>VIII - Referências Bibliográficas</i>	<i>173</i>

Índice Taxonômico

A

- Aplidium* 96
 lobatum 96
 sp. n. 98
 traustedti 100
 APLOUSOBRANCHIA 38
Ascidia 108
 curvata 108
 interrupta 109
 sp. n. 111
 Ascidiidae 107

B

- Botryllinae 133
Botrylloides 134
 giganteum 135
 nigrum 136
Botryllus 138
 planus 138
 schlosseri 140
 tabori 141
 tuberatus 143

C

- Ciona* 74
 intestinalis 74
 Cionidae 73
Clavelina 76
 oblonga 76
 Clavelinidae 75
 Corellidae 120
Cystodytes 89
 dellechiajei 87

D

- Didemnidae 40, 42
Didemnum 41
 ahu 41
 apersum 42
 granulatum 44
 ligulum 45
 perlucidum 47
 psammatodes 49
 rodriguesi 50
 sp. n. 52
 speciosum 54
 vanderhorsti 56
Diplosoma 57
 macdonaldi 57
 sp. n. 60
Distaplia 81
 bermudensis 81
 bursata 83

E

- Ecteinascidia* 114
 conklini 115
 minuta 116
 ENTEROGONA 38
Eudistoma 89
 carolinense 90
 recifense 91
 saldanhai 91
 sp. n. 94
 vannamei 93
Euherdmania 78
 sp. n. 78
 EUHERDMANIIDAE 77
Eusynstyela 145
 sp. n. 145
 tincta 146

H

- Herdmania* 127
 momus 127
 HOLOZOIDAE 80

L

- Lissoclinum* 61
 fragile 62
 perforatum 63

M

- Microcosmus* 129
 exasperatus 129
Molgula 124
 braziliensis 126
 Molgulidae 123

P

- Perophora* 118
 multiclathrata 118
 viridis 119
 Perophoridae 114
Phallusia 112
 nigra 112
 PHLEBOBRANCHIA 106
 PLEUROGONA 122
Polyandrocarpa 147
 anguinea 148
 zorritensis 149
Polycarpa 154
 spongiabilis 154
 Polycitoridae 86
 POLYCLINIDAE 95
Polyclinum 101
 constellatum 101

Polysyncraton 65

sp. n. 66

sp. n. 1 67

Polyzoinae 144

Pyura 131

vittata 131

Pyuridae 126

R

Rhodosoma 120

turcicum 121

Rhodosomatinae 120

S

STOLIDOBRANCHIA 122

Stomozoa 104

gigantea 104

Stomozoidae 103

Styela 155

canopus 156

plicata 157

Styelidae 133

Styelinae 153

Symplegma 150

brakenhielmi 152

rubra 150

T

Trididemnum 68

orbiculatum 69

solidum 70

sp. n. 72

I- Introdução

Desde o nascimento da zoologia, no velho mundo, um dos principais desafios para os homens de ciência tem sido o conhecimento das diferentes formas de vida animal do nosso planeta. Daí a necessidade de desenvolvimento não somente de um sistema para ordenação e catalogação das novas espécies que eram descritas, mas de museus, onde se podia depositar espécimes de referência. Para os zoólogos, a necessidade desse conhecimento era evidente, pois sua curiosidade era direcionada para isso, mas grande parte da população ignorava a importância desse tipo de trabalho e os museus eram vistos como meros “gabinetes de curiosidades” (Asma, 2001). Na primeira metade do século XX ainda se explorava e inventariava as regiões cuja fauna e flora ainda era desconhecida mas, mesmo durante esse período, esse trabalho foi perdendo o interesse popular e grande parte das gerações que foram sendo formadas tinham um número decrescente de novos pesquisadores dedicados a essas tarefas. As grandes revoluções tecnológicas tiveram - e ainda têm - seu impacto sobre as ciências biológicas, e o interesse se focalizou nos ramos nascentes da biologia, na bioquímica, genética e biologia molecular, que ainda inquietam o mundo com suas descobertas e com suas possibilidades.

O surgimento dos movimentos ambientalistas na década de 70 do século passado abriu as portas para um caminho importante que, apesar das inevitáveis distorções, permitiu o amadurecimento de uma consciência popular dos problemas e da relevância dos estudos em outras áreas das ciências biológicas. A reunião de Estocolmo, e sua reedição no Rio de Janeiro em 1992, trouxeram à baila diversas questões e então, como resultado da pressão popular, os governos da maioria dos países do mundo passaram a considerá-las. Dentre os resultados positivos dessa reunião é possível destacar a atenção que os ecossistemas tropicais receberam e, mais que isso, a constatação pela sociedade da falta de informação que se tem a respeito deles.

São diversos os projetos que surgiram a partir de então para inventariar e tentar compreender essa “biodiversidade” - esse último termo conquistou o vocabulário popular também a partir de 1992, mas seu significado técnico ainda é controvertido.

Embora bem conhecidas em regiões como a América do Norte e Europa, no Brasil as ascídias foram muito pouco estudadas. Van Name em seu trabalho de 1945, intitulado “The North and South American Ascidiaceans”, menciona numa breve revisão histórica da literatura: “Information on the ascidians of the east coast of South America is very scanty until we reach the Magellanic region, which includes both the east and west coasts of southern South America.” De fato, o primeiro relato sobre Ascidiacea na costa brasileira foi feito por Gould em 1852, onde o autor descreveu duas espécies, encontradas durante a campanha da “United States Exploring Expedition” na Baía da Guanabara, ainda incluindo os animais entre o que

era então concebido como filo Mollusca. Todavia, as descrições são tão incompletas que até hoje não foi possível classificá-las adequadamente. A segunda informação deve-se também a uma das mais importantes expedições oceanográficas, a “Challenger” (Herdman, 1880; 1886). Posteriormente, alguns autores trataram esporadicamente de algumas espécies de ocorrência incerta ou com a procedência indicada simplesmente “Brasil” (Traustedt, 1882; 1883. Michaelsen, 1907; 1923. Hartmeyer 1912). Lüderwaldt (1929) coletou algumas espécies na Ilha de São Sebastião, enviadas ao United States National Museum (atual National Museum of Natural History - Smithsonian Institution) e posteriormente registradas no trabalho de Van Name (1945). Oliveira (1947, 1950) apenas listou algumas poucas espécies como componentes da fauna da Baía da Guanabara, mas com os nomes claramente incorretos. Seguem-se os trabalhos de Moure *et al.* (1954), Björnberg (1956), Millar (1958, 1961, 1977), Rodrigues (1962, 1964, 1966, 1977), Monniot C.(1969b), Simões (1981), Rocha (1988), Aron & Sole Cava (1991), Rocha & Monniot (1993, 1995), Rodrigues & Rocha (1993), Monniot C. (1994), Lotufo (1997), Rocha & Nasser (1998), Rocha *et al.* (1999), e Rocha & Moreno (2000). Muitos dentre estes trabalhos são levantamentos de espécies, de cunho quase que exclusivamente taxonômico, com alguns comentários a respeito do hábitat e distribuição geográfica. Não foram incluídas na listagem acima as notas publicadas por Henrique Rodrigues da Costa (1964, 1969a,b,c,d,e,f), pois a identificação dos exemplares é claramente imprecisa, os desenhos apresentados foram copiados do trabalho de Van Name (1945) e os animais coletados não estão depositados em nenhuma instituição.

Dentre estes trabalhos listados, a grande maioria está restrita à região sudeste, mais especificamente ao estado de São Paulo, onde se formou todo o grupo de especialistas em Ascidiacea atualmente em atividade no Brasil. Para o estado de São Paulo, o conhecimento da fauna de ascídias é bastante bom, tendo originado o “Guia Ilustrado para a Identificação das Ascídias do Estado de São Paulo” (Rodrigues *et al.*, 1998).

Os litoral sul do país vem sendo atualmente estudado pelo grupo formado recentemente pela Profª. Dra. Rosana Moreira da Rocha na Universidade Federal do Paraná, sendo que alguns resultados já foram publicados. Resta ainda uma lacuna muito grande que compreende o norte da região sudeste, ou seja, norte do Rio de Janeiro e Espírito Santo, além de todo o litoral nordeste e norte do país. Claude Monniot examinou o material coletado pelo “Calypso” em sua viagem à costa do Atlântico Sul-Americano, publicando em 1969(b) a relação das espécies encontradas. Também neste caso as coletas foram muito pontuais. Millar (1977) identificou amostras da plataforma continental norte e nordeste do Brasil, enviadas a ele pelo Dr. Marc Kempf do Laboratório de Ciências do Mar de Recife, encontrando uma série de espécies novas, principalmente do gênero *Eudistoma*. Mais recentemente, Monniot (1994) publicou um artigo com as espécies coletadas pelo M.S. “Marion-Dufresne”, incluindo duas espécies coletadas ao largo do Rio de Janeiro e Espírito

Santo.

A taxonomia animal, de maneira geral, vem enfrentando há tempos problemas cuja solução consensual ainda não foi encontrada. Os problemas são inúmeros e abrangem desde a tipologia à classificação, sem deixar de lado a velha questão sobre os conceitos de espécie (Wheeler & Meier, 2000).

Com relação à tipologia, um dos problemas mais sérios está relacionado com as descrições e os tipos de espécies apresentadas há mais de um século. É evidente que a preservação dos tipos, quando existem, não se dá de forma perfeita, sendo que muito material, principalmente invertebrados sem nenhum tipo de esqueleto rígido, já não se encontra em condições de serem reanalisados. No caso das ascídias há ainda um outro problema, não exclusivo desta classe, que surge a partir da designação de exemplares imaturos como tipos.

Ainda mais complexa é a questão que envolve um sistema de classificação que possa refletir as relações filogenéticas entre os táxons (Panchen, 1992). Este é um assunto recorrente, debatido em todo e qualquer foro de discussão da sistemática. Na raiz deste problema, está a hierarquização do sistema lineano, utilizada de forma unânime e que se converteu há muito em paradigma dentro das Ciências Biológicas. Como qualquer paradigma, seu uso traz vantagens e desvantagens para o desenvolvimento do conhecimento humano. Como vantagem óbvia temos a uniformização da linguagem, fazendo com que o nome de um organismo e sua classificação sejam os mesmos em todo o mundo. Por outro lado, a solidez oriunda da sua aceitação obrigatória impede que haja qualquer progresso considerável que questione a sua validade. A resposta para isso não será encontrada de forma fácil nem rápida, pois o volume de informações e de grupos de pesquisa que seriam afetados é incalculável. Uma solução viável não foi encontrada, apesar de já existirem algumas propostas.

Lidando com estas questões, os pesquisadores na área da sistemática vêm empregando uma solução provisória, elaborando filogenias e adaptando-as à hierarquização lineana. Infelizmente, isso ainda faz com que as idéias transmitidas aos jovens estudantes do ensino fundamental e médio não traduzam adequadamente as hipóteses atuais sobre a história da diversificação biológica.

O objetivo deste trabalho não é conhecer as relações filogenéticas entre os táxons incluídos na Classe Ascidiacea, mas dar subsídios para que tais análises possam ser realizadas. Não há ainda trabalhos com filogenia de Ascidiacea em quantidade suficiente para fornecer evidências fortes da validade e dos relacionamentos entre seus táxons. Filogenias, por outro lado, dão subsídios a análises biogeográficas mais completas, permitindo uma abordagem dos aspectos históricos que determinaram as distribuições atuais.

O ambiente marinho sempre representou um desafio para a zoogeografia, essencialmente pelo fato de tratar-se de um grande contínuo, perfazendo um total de 2/3 da superfície do planeta. As propriedades físicas dos oceanos e mares e os diferentes habitats e

modos de vida dos organismos marinhos fazem com que cada compartimento seja tratado de maneira diferente. Da mesma forma que para as províncias nerítica e oceânica, por exemplo, o plâncton, nécton e o bentos merecem uma abordagem particularizada pois o balanço dos processos que atuam em cada uma destas divisões é muito diferente (Brown & Lomolino, 1998).

Ao longo de toda a sua linha costeira, o Brasil mostra uma grande diversidade fisiográfica, fruto também de sua grande extensão. Partindo do seu extremo sul começa uma longa praia de alta energia, interrompida por um primeiro ponto de formações rochosas, no município de Torres, Rio Grande do Sul. Está aí, portanto, o limite isolado de um tipo de ambiente que passa a se tornar cada vez mais comum quando se vai chegando no litoral catarinense: o costão rochoso. Os costões rochosos concentram-se, no Brasil, na região que vai de Laguna (SC) até Macaé (RJ), e vão rareando até encontrar o seu limite norte no Cabo de Santo Agostinho (PE). Os costões formam o tipo de substrato ideal para o desenvolvimento de uma comunidade na qual as ascídias têm grande importância, sendo um de seus componentes fundamentais. A partir de Macaé começa um outro domínio, o Domínio dos Depósitos Sedimentares, marcado pela presença de falésias, paleofalésias e praias. A unidade dos Tabuleiros Costeiros acompanha então, de maneira descontínua, o litoral até o estado do Ceará (Ab'Sáber, 2001). Ainda que porventura existam alguns pontos expressivos de substrato cristalino, a maior parte do substrato duro disponível para o recrutamento de ascídias passa a ser constituída de arenitos, não tão favoráveis ao desenvolvimento da fauna incrustante típica, por exemplo, dos costões rochosos. Ainda assim, algumas espécies de ascídias parecem ocorrer apenas nesse substrato, principalmente aquelas do gênero *Eudistoma* Caullery, 1909.

Desta forma, já começam a se delimitar as zonas biogeográficas; a partir destes eventos correlacionados. Quando se tratam de organismos marinhos incrustantes, a análise biogeográfica fica bastante dificultada por não se processar unicamente por meio de eventos históricos, pois as barreiras que existiam no passado hoje possuem brechas cada vez maiores, principalmente quando estamos lidando com o meio líquido.

As ascídias destacam-se entre os organismos bentônicos como excelentes candidatas para utilização em inferências de ordem biogeográfica, isto porque são animais sésseis e com larvas lecitotróficas, o que reduz sobremaneira sua capacidade de dispersão (Naranjo *et al.*, 1998). Apesar disso, não foram muito utilizadas devido ao pouco conhecimento que se tem do grupo em várias regiões do globo.

O litoral brasileiro constitui uma dessas lacunas, principalmente no que diz respeito às regiões norte e nordeste, compreendendo a maior parte do litoral Atlântico tropical sul-americano. Assim sendo, serão apresentados e discutidos dados que ampliaram o conhecimento sobre a composição e distribuição da fauna de ascídias no litoral tropical brasileiro.

Com respeito à biogeografia do grupo, Van Name (1945) estabelece uma única região faunística, a das Índias Ocidentais ou Região Tropical do Leste Americano, que se estende da costa da Carolina do Norte até a latitude de Santos, estado de São Paulo. Sem dúvida, o limite sul foi ali estabelecido pois não se conhecia nada em latitudes maiores até próximo à região magelânica. Rodrigues, em 1962, estendeu o limite sul da região das Índias Ocidentais até Florianópolis, em Santa Catarina, por ter encontrado ali algumas espécies que co-ocorriam no litoral de São Paulo. Em 1966, Rodrigues registra no litoral paulista a presença de espécies antiboreais de águas frias, ocorrendo em profundidades maiores muito provavelmente devido à Água Central do Atlântico Sul (ACAS). No seu trabalho de 1969b, Claude Monniot apresenta a divisão da costa atlântica ocidental feita por Forest (1966), identificando 3 regiões distintas: a primeira até 20°S, separando uma fauna caribenha de uma fauna estritamente local, que ocorreria até o Rio da Prata marcando a divisão de uma região subantártica ou magelânica. Entretanto, Monniot comenta: “La séparation notée par Forest au niveau 20° Sud n’apparaît pas justifiée par les Ascidies. Il faut seulement noter que la faune située au Sud paraît, peut-être, un peu plus cosmopolite.” Millar (1977) confirma em seu trabalho sobre as ascídias da plataforma continental norte e nordeste do Brasil a unidade zoogeográfica da área compreendida pelas Bermudas a sudoeste dos E.U.A., Mar do Caribe e águas brasileiras até 11°S.

Particularmente no ambiente marinho, divisões biogeográficas são bastante extensas, fazendo com que a maior parte do litoral brasileiro tenha sido incluído por vários autores na Região das Índias Ocidentais, ou do Atlântico Tropical Americano. Assim, grande parte da biodiversidade dessa região estaria concentrada no Mar do Caribe, com suas águas claras e quentes, de maneira que se considera que a nossa fauna é, basicamente, uma fauna caribenha empobrecida (Rodrigues & Rocha, 1993). Ainda assim, existem vários casos de endemismo, espalhados por diversos grupos animais e revisões mais recentes têm proposto novas divisões para o Atlântico Sul-Americano.

Em uma série de artigos sobre a distribuição dos crustáceos marinhos, Coelho *et al.* (1977/78, 1980) propõem uma divisão maior da costa brasileira em 4 províncias: uma Província Guianense, que compreende a região de influência do Rio Amazonas; a Província Brasileira, que iria desde o Piauí até o sul do Espírito Santo; uma Província Paulista estendendo-se até Santa Catarina; e ainda uma Província Argentina, que incluiria o litoral gaúcho. Palacio (1982) faz uma revisão bastante abrangente das distribuições de diversos grupos de organismos na região sul do Brasil e amplia a província paulista até o extremo sul do país.

A última grande revisão sobre zoogeografia marinha em nível mundial foi realizada por Briggs (1974). Neste trabalho o autor propõe para o Atlântico tropical americano 3 províncias: Província Caribenha, incluindo as costas continentais da América desde o Rio

Orenoco até a porção sul do Golfo do México, incluindo também o sul da Flórida; Província das Índias Ocidentais, contendo as Antilhas (grandes e pequenas) e as Bermudas e por fim uma Província Brasileira estendendo-se desde o delta do Orenoco até o Espírito Santo.

A coleta de material em diferentes pontos do litoral brasileiro, somada a uma revisão de todas as ocorrências registradas anteriormente tornaram possível uma comparação entre a distribuição das espécies de ascídias e as propostas de divisões biogeográficas. As informações recolhidas e discutidas durante a realização do projeto encontram-se a seguir.

II - Objetivos

- Organizar o conhecimento sobre a classe Ascidiacea no Brasil, por meio da informatização dos dados, tombamento da coleção existente no Departamento de Ecologia Geral do IBUSP e atualização dos registros e etiquetas de materiais depositados em instituições com coleções importantes.
- Coletar exemplares em pontos específicos do litoral brasileiro, em áreas onde há carência de conhecimento, como norte do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Estados da costa nordeste do Brasil.
- Obter de um panorama global das ocorrências de espécies no litoral tropical brasileiro.
- Identificar o padrão de distribuição das espécies de ascídias ao longo da costa tropical brasileira.
- Disponibilizar listagens de espécies e chaves de classificação adequadas para o uso nas regiões abrangidas pelo projeto.

III - Material e Métodos

III-1 – Coleta e Fixação dos Animais

As coletas foram realizadas de duas maneiras distintas, para duas zonas diferentes do litoral. Para a zona entremarés, as coletas foram realizadas durante cerca de duas horas em torno dos horários das baixa-mares de sizígia, considerando-se este tempo suficiente para a realização das coletas em baixa-mares de até 0,3m. Dado o hábito críptico das ascídias, as mesmas foram encontradas com maior frequência sob pedras nos costões rochosos, ou em fendas ao abrigo do sol e do vento. Para remoção dos animais de seus substratos foram utilizadas duas espátulas, uma metálica e outra plástica que eram empregadas conforme a fragilidade dos organismos. Eventualmente a remoção do animal exigiu que parte do substrato fosse também removida, de maneira a não danificá-lo. Para animais muito delicados foi utilizada também uma lâmina descartável para barbeadores (tipo “Gillette”).

Após a remoção, a maioria dos exemplares coloniais eram fixados imediatamente em uma solução de formaldeído a 4% em água do mar, quando então eram anotadas características como coloração e aspecto geral da colônia. Os espécimes solitários e algumas espécies coloniais eram anestesiados por meio de cristais de mentol puríssimo, adicionados à água do mar contida nos sacos plásticos utilizados para sua manutenção provisória e, após evidenciada a anestesia, fixados da mesma maneira que os demais.

Eventualmente outros dois anestésicos de efeito mais imediato podem ser usados. O mais prático sem dúvida é o MS-222 (M-aminobenzoato de etila) ou equivalente (Finkel, Argent Chemical Lab.), pois o produto é solúvel em água e utilizado em quantidades muito pequenas, mostrando um efeito relaxante muito rápido. A benzocaína, um isômero do MS-222 deve funcionar da mesma maneira, mas apresenta o inconveniente de não ser imediatamente solúvel em água, necessitando uma dissolução prévia em acetona. O 2-Fenoxietanol também não é imediatamente solúvel, necessitando aquecimento e agitação constante durante pelo menos 15min para a sua utilização. Este último anestésico porém possui a vantagem de poder ser reutilizado, bastando filtrar a solução após o uso e guardá-la em um recipiente tampado. A anestesia se processa também de forma bastante rápida, bastando cerca de 15 min para se perceber o efeito nos animais.

Para as coletas no infralitoral foi necessária a utilização de escafandro autônomo, ou SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus), em mergulhos realizados a partir de embarcações contratadas para esse fim. Nesses casos, o único aspecto diferente era o fato de que os animais permaneciam por algum tempo no interior de sacos plásticos etiquetados com números, utilizados para identificar as descrições anotadas em lâminas de PVC durante a coleta. Após o retorno à embarcação, o procedimento de anestesia e fixação

era o mesmo.

Após a coleta os exemplares foram etiquetados e mantidos em sacos plásticos até o exame.

Na coleção mantida pelo DEG-IBUSP e no material coletado durante este projeto, os animais foram mantidos em solução salina de formol a 4%. Nas coleções do Florida Marine Research Institute, Smithsonian Institution e do American Museum of Natural History, a maior parte dos animais é mantida em álcool a 70%. O melhor resultado parece ser obtido com a fixação os animais em formol salino a 4% por pelo menos 48h, transferindo-os para álcool isopropílico a 40% por 24h e finalmente para o álcool a 70%. Este processo foi utilizado durante as campanhas dos Hourglass Cruises (Joyce & Williams, 1969), entre 1965 e 1968 ao largo da Baía de Tampa, na Flórida (E.U.A.), e preservou excepcionalmente bem os animais então coletados. Ao contrário do que se imaginava a princípio, o álcool conserva muito bem os animais, sendo que foram analisados exemplares coletados em meados do século XIX, que mantiveram em bom estado suas características anatômicas. Os animais sofrem uma leve desidratação em álcool, que muitas vezes até mesmo auxilia o processo de dissecação e visualização das diferentes estruturas. Por fim, o trabalho com álcool não requer a utilização de equipamento de proteção, como luvas e máscaras, artigos exigidos quando se trabalha com formol, devido a sua toxidez. A manutenção dos animais em álcool, entretanto, requer cuidados redobrados pois o mesmo é extremamente volátil, de forma que uma boa vedação e inspeções constantes devem ser a norma para uma boa conservação.

A fixação direta em álcool 70% só deve ser feita caso se tenha a pretensão de trabalhar com material genético. Nestes casos os animais não devem passar de forma alguma por soluções contendo formaldeído, o qual degrada as moléculas de ADN.

III-2 – Locais de Coleta dos Animais

Foram realizadas 61 coletas organizadas em campanhas que cobriram pontos da costa brasileira compreendidos entre os estados do Rio de Janeiro e Ceará. Os pontos de coleta foram determinados com base em critérios que levaram em conta a probabilidade de ocorrência de ascídias, bem como o aspecto prático e financeiro das empreitadas. Na maioria dos casos, diversos pontos eram visitados previamente, sendo selecionadas localidades abrigadas e com predominância de substrato duro, tipo de ambiente favorável à colonização pelas ascídias. Quando possível, outros pesquisadores com conhecimento sobre as diferentes regiões eram consultados, sugerindo os pontos de coleta. Eventualmente se utilizou ainda as cartas náuticas das regiões, de maneira a se otimizar a busca por pontos favoráveis.

A maioria das coletas foi realizada na zona entremarés, pela facilidade de acesso e baixo custo, uma vez que coletas no infralitoral via de regra exigiam a contratação de serviços

de operadoras de mergulho. Além disso, tais operações são realizadas em pontos com valor turístico, mas que muitas vezes não são os ideais para a coleta das ascídias.

Os locais, datas e numeração das coletas encontram-se listados abaixo:

CAMPANHA RIO DE JANEIRO

Etapa Arraial do Cabo, Búzios e Cabo Frio (06/10/98 a 13/10/98)

Coleta 1 – 06/10/98 – Forte São Mateus, Cabo Frio, RJ
Entremarés

Coleta 2 - 07/10/98 – Praia da Ferradura, Costão N, Búzios, RJ
Entremarés

Coleta 3 – 07/10/98 – Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ
Entremarés

Coleta 4 – 09/10/98 – Ilha de Âncora, ponta sul, Búzios, RJ
Infralitoral – 15m

Coleta 5 – 10/10/98 – Saco do Cherne, Arraial do Cabo, RJ
Infralitoral – 7m

Coleta 6 – 10/10/98 – Ponta d'Água, Arraial do Cabo, RJ
Infralitoral – 7m

Coleta 7 – 11/10/98 – Ponta da Jararaca, Arraial do Cabo, RJ
Infralitoral – 20m

Coleta 8 – 11/10/98 – Mariamutá, Arraial do Cabo, RJ
Infralitoral – 10m

Coleta 9 – 12/10/98 – Ilha do Papagaio, Cabo Frio, RJ
Infralitoral – 8m

Coleta 10 – 12/10/98 – Ilha do Papagaio, Cabo Frio, RJ
Infralitoral – 10m

Etapa Angra dos Reis e Ilha Grande (15/10/98 a 21/10/98)

Coleta 11 – 16/10/98 – Entre Anil e Bonfim, Angra dos Reis, RJ
Entremarés

Coleta 12 – 16/10/98 – Costão após Bonfim, Angra dos Reis, RJ
Entremarés

Coleta 13 – 17/10/98 – Ilha Redonda, Angra dos Reis, RJ
Infralitoral – 8m

Coleta 14 – 17/10/98 – Ilha Brandão, Angra dos Reis, RJ
Infralitoral – 10m

Coleta 15 – 18/10/98 – Ilhote dos Porcos, Angra dos Reis, RJ
Infralitoral – 10m

Coleta 16 – 20/10/98 – Crena e Abraãozinho, Ilha Grande, RJ
Entremarés

Coleta 17 – 20/10/98 – Pier do Abraão, Ilha Grande, RJ
Entremarés

Etapa Baía da Guanabara (07/12/98 a 11/12/98)

Coleta 18 – 08/12/98 – Praia Vermelha, Rio de Janeiro, RJ
Infralitoral – mergulho livre – 5m

Coleta 19 – 08/12/98 – Urca, Rio de Janeiro, RJ
Infralitoral e entremarés – mergulho livre – 1,5m

Coleta 20 – 08/12/98 – Urca, Rio de Janeiro, RJ
Infralitoral e entremarés – mergulho livre – 1,5m

Coleta 21- 09/12/98 – Ilha da Boa Viagem, Niterói, RJ
Não realizada devido a condições sanitárias impróprias

Coleta 22 – 09/12/98 – Itaipu, Niterói, RJ
Infralitoral – mergulho livre – 3m

CAMPANHA ESPÍRITO SANTO

Coleta 23 – 11/05/1999 – Praia do Aghá, Piúma, ES.
Entremarés.

Coleta 24 – 12/05/1999 – Ilha do Gambá, Piúma, ES.
Entremarés.

Coleta 25 – 13/05/1999 – Ilha do Gambá, Piúma, ES.
Entremarés.

Coleta 26 – 15/05/1999 – Camburi, Vitória, ES.
Entremarés.

Coleta 27 – 16/05/1999 – Camburi, Vitória, ES.
Entremarés.

Coleta 28 – 17/05/1999 – Camburi, Vitória, ES.
Entremarés.

Coleta 38 – 11/10/1999 – Ilha Escalvada, Guarapari, ES.
Infralitoral, 10m profundidade.

CAMPANHA BAHIA

Etapa Sul da Bahia – Abrolhos

Não foi possível, até o momento, coletar nessa região devido ao constante mau tempo, que predominou no outono e inverno. Diversas tentativas de coleta foram feitas durante a campanha.

Etapa Baía de Todos os Santos

Coleta 29 – 10/08/1999 – Mar Grande, Itaparica, BA.
Entremarés.

Coleta 30 – 11/08/1999 – Amaralinda, Salvador, BA.
Entremarés.

Coleta 31 – 12/08/1999 – Monte Serrat, Salvador, BA.
Entremarés.

Coleta 32 – 13/08/1999 – Monte Serrat, Salvador, BA.
Entremarés.

Coleta 33 – 13/08/1999 – Marina Aratu, Simões Filho, BA.
Infralitoral, 7,0m de profundidade.

Coleta 34 – 14/08/1999 – Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA.
Infralitoral, 4,0m de profundidade.

Coleta 35 – 14/08/1999 – Ilha da Maré, Baía de Todos os Santos, BA.
Infralitoral, 3,0m de profundidade.

Coleta 36 – 15/08/1999 – Marina de Aratu, Simões Filho, BA.
Infralitoral, 2,0m de profundidade.

Coleta 37 – 15/08/1999 – Marina da Vitória, Salvador, BA.
Infralitoral, 3,0m de profundidade.

CAMPANHA ALAGOAS-PERNAMBUCO

Etapa Alagoas

Coleta 42 – 24/11/1999 – Recifes das Galés, Maragogi, AL.
Infralitoral, nos recifes. 1,0m de profundidade, mergulho livre.

Coleta 43 – 25/11/1999 – Refúgio, Maceió, AL.
Infralitoral, em recifes. 26,0m de profundidade.

Coleta 44 – 25/11/1999 – Ponta Verde, Maceió, AL.
Entremarés, nos arrecifes.

Coleta 45 – 25/11/1999 – Porto de Maceió, Maceió, AL.
Infralitoral. Profundidade 3,0m , mergulho livre.

Coleta 46 – 26/11/1999 – Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL.
Infralitoral/Entremarés. Profundidade máx. 2,0m, mergulho livre.

Etapa Pernambuco

Coleta 39 – 22/11/1999 – Praia de Boa Viagem, Recife, PE.
Entremarés, nos arrecifes.

Coleta 40 – 23/11/1999 – Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE.
Entremarés, sob pedras.

Coleta 41 – 23/11/1999 – Pedra do Xaréu, Cabo de Santo Agostinho, PE.
Entremarés, em gretas.

Coleta 47 – 27/11/1999 – Porto de Galinhas, PE.
Infralitoral, nos arrecifes. 13,0m de profundidade.

Coleta 48 – 28/11/1999 – Naufrágio Areeiro, Recife, PE.
Infralitoral, em naufrágio e pedras. 12,0m de profundidade.

Coleta 49 - 02/02/2001 - Pontas de Pedra, PE.
Entremarés e Infralitoral raso. 1,5m de profundidade.

Coleta 50 - 03/02/2001 - Pontas de Pedra, PE.
Entremarés e Infralitoral raso. 1,5m de profundidade.

CAMPANHA PARAÍBA - CEARÁ

Etapa Paraíba

Coleta 51 - 06/02/2001 - Cabo Branco, João Pessoa, PB.
Entremarés.

Coleta 52 - 07/02/2001 - Picãozinho, João Pessoa, PB.
Infralitoral. 2,0m de profundidade.

Coleta 53 - 08/02/2001 - Entre Tambaba e Coqueirinhos, Conde, PB.
Entremarés.

Etapa Rio Grande do Norte

Coleta 55 - 06/03/2001 - Parraxos de Maracajaú, RN.
Infralitoral em recifes. 2,0m de profundidade.

Coleta 56 - 06/03/2001 - Graçandu, Extremoz, RN.
Entremarés, noturno.

Coleta 57 - 07/03/2001 - Praia do Meio, Natal, RN.
Entremarés, barreira de arenito.

Etapa Ceará

Coleta 54 - 09/02/2001 - Pecém, CE.
Entremarés, em “beach rocks”.

Coleta 58 - 08/03/2001 - Canoa Quebrada, Aracati, CE.
Entremarés, em “beach rocks”.

Coleta 59 - 10/03/2001 - Fleixeiras, Trairi, CE.
Entremarés, em poças de maré e “beach rocks”.

Coleta 60 - 11/03/2001 - Fleixeiras, Trairi, CE.
Entremarés, em poças de maré e “beach rocks”.

Coleta 61 - 25/03/2001 - Pedra do Mar, Pq. Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, CE.
Infralitoral, em recifes. 22,0m de profundidade.

A figura 1 mostra os pontos de coleta ao longo da área abrangida pelo projeto.

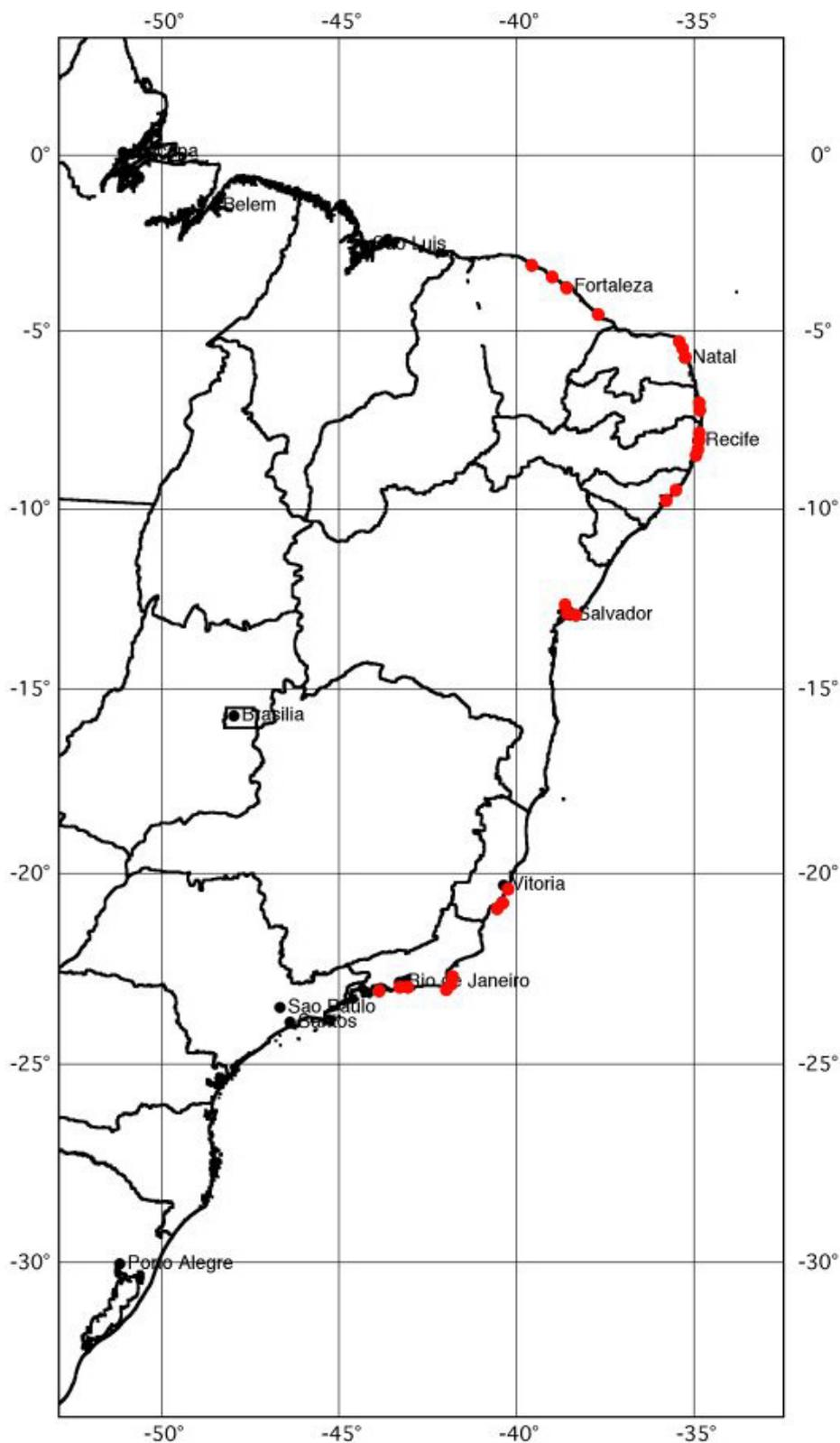


Figura 1 - Mapa da região de estudo. Pontos vermelhos indicam locais de coleta

III-3 – Exame dos Animais

Os exemplares coletados durante o projeto e aqueles mantidos em coleções diversas foram examinados como descrito em Monniot & Monniot (1972) e Rodrigues *et al.* (1998).

Eventualmente os animais foram corados com hemalun de Masson, corante preparado da seguinte maneira:

- Saturar a frio uma solução de Alúmen de Potássio (Sulfato de alumínio e potássio);
- Dissolver 0,2g de Hemateína em 100ml da solução de alúmen de potássio em ebulição;
- Filtrar e manter em frasco opaco sob refrigeração.

Esse corante tem afinidade pelo material nuclear das células dos tecidos do animal, conferindo uma coloração purpúrea à preparação e acentuando o contraste, permitindo assim uma melhor visualização do contorno e volume das estruturas.

Nos animais da família Didemnidae, foram obtidas algumas imagens por meio de um microscópio eletrônico de varredura (MEV) modelo Philips XL-30. A preparação de material para observação no MEV é muito simples e rápida, consistindo da remoção de um pedaço da túnica contendo as espículas que é então incinerado de maneira a se eliminar toda a matéria orgânica. Os resíduos da incineração são então resuspendidos em uma pequena quantidade de álcool etílico e gotejados em uma fita adesiva dupla-face.

Este material é colocado então nos “stubs” e metalizado. O processo de metalização utilizado foi por meio de fios de carbono. Este processo, além de muito menos oneroso do que a metalização com ouro ou prata, gerou imagens muito boas das espículas.

III-4 - Organização do Material Bibliográfico

Para a organização do material bibliográfico foi elaborado um banco de dados, por meio do software Access for Windows 95 versão 7.0 (Microsoft Office Professional for Windows 95), baseado em tabelas para armazenagem dos dados, com entrada através de formulário. Foram registrados, além das informações bibliográficas e palavras-chave, todos os táxons incluídos em cada artigo, de maneira a se poder pesquisar os trabalhos por táxons.

O banco de dados foi convertido posteriormente para o software FileMaker Pro 5.5 (Filemaker inc., 2001), devido à estrutura mais simples de funcionamento, além do fato de ser atualmente o melhor software para microcomputadores do tipo Apple Macintosh, possuindo versão compatível com IBM/PC (Microsoft Windows). Este banco de dados deverá ficar disponível “online” pela Internet para toda a comunidade acadêmica.

III-5 Registro Fotográfico

Os animais coletados foram fotografados *in loco*, quando possível, utilizando o seguinte conjunto de equipamentos:

-Nikonos III com tubos de aproximação 1:2 e 1:1, com lente 35mm e Flash Sea & Sea SB50.

-Nikonos V com tubo de aproximação 1:2 ou 1:1 e lente 35mm, flash Ikelite 50.

-Canon EOS Elan II, com lente 28-80.

-Nikon Coolpix 995.

III-6 Organização do Material Depositado na Coleção

Os lotes com os exemplares depositados no Departamento de Ecologia Geral - IBUSP, bem como aqueles com registro no Museu de Zoologia da USP, estão sendo devidamente tombados e identificados, sendo que o material em mau estado de conservação ou sem procedência está sendo separado e alijado da coleção. O material vem sendo tombado em livro e em banco de dados digital, da mesma maneira que o material bibliográfico. Desta forma, a coleção depositada no DEG-IBUSP torna-se além da mais representativa, aquela com melhor organização. O software utilizado é o já citado File Maker Pro 5.5 (Filemaker Inc., 2001).

Em breve, o banco de dados com esse material estará também disponibilizado para consulta via internet (WWW). Testes já realizados mostraram a conveniência do software escolhido para publicação automática dos dados.

III-7- Exame de Coleções Mantidas por Outras Instituições

Com o intuito de complementar o levantamento realizado a partir de coletas, foram visitadas algumas instituições brasileiras que mantinham espécimes de ascídias. Ao material examinado destas coleções foi adicionada uma nova etiqueta, quando necessário, atualizando a informação taxonômica. Tais visitas permitiram ainda um conhecimento a respeito do que se tem depositado em caráter nacional nas instituições mais importantes do país.

Foram visitadas também três instituições nos Estados Unidos da América, nas quais se procurou examinar tipos e exemplares provenientes de diferentes regiões do mundo, de forma a se tentar resolver alguns problemas taxonômicos relacionados a espécies do Atlântico tropical.

Todo o material examinado encontra-se listado nas descrições das espécies, exceto o material da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A seguir são apresentadas breves descrições das coleções visitadas.

Coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro

A coleção de Ascidiacea mantida pelo Museu Nacional do Rio de Janeiro é pequena e pouco representativa, contando com 7 lotes provenientes de diferentes regiões do país.

Coleção da Universidade Federal do Rio de Janeiro

O exame da coleção compreendeu todos os cerca de 1300 lotes tombados, além de algumas centenas de outros não tombados ou insuficientemente etiquetados. O livro de tombo foi devidamente preenchido, corrigido e atualizado. A coleção é, sem dúvida, uma das maiores coleções organizadas do país, ainda que não esteja entre as mais representativas, pois possui principalmente material proveniente do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Há ainda alguns lotes coletados em campanhas oceanográficas de material de grande profundidade, que foi rapidamente examinado e não será apresentado aqui por não estar na região litoral.

Coleção do Departamento de Oceanografia da UFPE.

O material depositado no Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco consiste basicamente dos espécimes estudados por Millar em sua publicação de 1977. Foram encontrados praticamente todos os holótipos das novas espécies descritas, que segundo o autor estariam depositadas no British Museum. Os frascos possuem inclusive etiquetas com os números de tombo do British Museum. Não se sabe ao certo o que ocorreu mas uma solução está sendo tentada junto à curadoria do material, para que estes tipos sejam enviados a um museu de forma a torná-los disponíveis para a comunidade acadêmica.

A maior parte dos frascos contém Didemnidae identificados apenas como *Didemnum speciosum* (Herdman, 1886) por Millar, mas com certeza incluindo várias espécies diferentes sob uma mesma denominação. Este fato foi inclusive comentado por Millar em seu artigo: “In collections of preserved didemnids it is very difficult to decide the limits of specific variation and therefore whether only one species is present. I have grouped many specimens into one species, despite variations in spicules and colony appearance...”. O autor menciona ainda que procedeu desta maneira devido à semelhança entre as larvas, fato atualmente considerado insuficiente pois o padrão de 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas é o mais comum entre os Didemnidae, inclusive entre gêneros diferentes. A maior parte destes didemnídeos encontra-se em mau estado de preservação e suspeita-se que este material tenha ressecado e sido posteriormente recolocado em álcool. Dadas estas condições, este material não pode ser devidamente identificado.

Alguns exemplares possuem etiquetas que parecem ter sido incluídas posteriormente, confundindo as estações de coleta. Todas estas etiquetas trazem a estação como sendo “Recife 120”, mas as estações originais com suas coordenadas podem ser encontradas no trabalho de Millar (1977).

Há também nesta coleção algum material coletado em campanhas posteriores e anteriores, mas que não foram incluídos no trabalho de Millar, incluindo material coletado pelo “Calypso”.

Coleção do Florida Marine Research Institute

Por ocasião da visita ao Florida Marine Research Institute, foram examinados todos os lotes coletados durante os cruzeiros “Hourglass”. Estes cruzeiros foram realizados entre os anos de 1965 e 1970, com coletas mensais entre 1965 e 1968, cobrindo sempre as mesmas estações no Golfo do México, ao largo da Baía de Tampa e Fort Myers. O traçado das estações forma um desenho semelhante a uma ampulheta, o que conferiu aos cruzeiros o nome “Hourglass”. O material foi dragado e triado, tendo sido inicialmente fixado em formaldeído e posteriormente transferido para frascos com álcool 70%. Maiores detalhes sobre os cruzeiros e as posições das estações podem ser obtidos no volume publicado por Joyce & Williams (1969).

Oportunamente será publicada a descrição ilustrada de todas as espécies, em volume da série *Memoirs of the Hourglass Cruises*.

O estudo desta coleção ajudou no esclarecimento de diversas dúvidas sobre a fauna atlântica e em especial aumentou consideravelmente o número de espécies registradas no Golfo do México.

Coleção do National Museum of Natural History - Smithsonian Institution

Foram examinados vários espécimes e tipos mantidos naquela instituição. A coleção do National Museum of Natural History (NMNH) é sem dúvida alguma a maior e mais completa das Américas, com exemplares coletados em várias regiões do mundo e em diferentes profundidades. Lá estão depositados vários tipos de espécies americanas. A Sra. Linda Cole, única taxonomista a trabalhar com ascídias na costa leste dos EUA, é a responsável por esta seção.

Coleção do American Museum of Natural History - New York, NY

O American Museum of Natural History (AMNH) foi por muitos anos o local de trabalho do Dr. Willard Van Name, um dos maiores taxonomistas que já estudaram os

Ascidiacea. A coleção do AMNH não é muito grande, restringindo-se praticamente às Américas, mas possui diversos tipos de espécies descritas por Van Name.

III-8 - Análise de Agrupamento

Com a finalidade de compreender melhor o padrão de distribuição das espécies no litoral brasileiro, foi realizada uma análise de agrupamento (clustering) com os dados obtidos pelo projeto, assim como de outras localidades no Atlântico tropical, compilados a partir da literatura disponível. Foram reunidos os dados das coletas realizadas da seguinte maneira:

Coletas 1-10 = Cabo Frio

Coletas 11-17= Baía da Ilha Grande (Ilha Grande)

Coletas 18-22= Baía da Guanabara (Guanabara)

Coletas 23-28, 38= Espírito Santo (ES)

Coletas 29-37=Baía de Todos os Santos (B T Santos)

Coletas 42-46= Alagoas (AL)

Coletas 39-50=Pernambuco (PE)

Coletas 51-53= Paraíba (PB)

Coletas 55-57=Rio Grande do Norte (RN)

Coletas 54, 58-61= Ceará (CE)

Os dados foram assim reunidos para agregar um número similar de coletas, de maneira a adequarem-se às análises. Embora a divisão em estados tenha um caráter político e geográfico sem muita significação em termos biológicos, os locais de coletas foram concentrados, na maioria dos casos, nas capitais e seus arredores conforme mencionado anteriormente. Desta forma, a desagregação de pontos dentro de uma mesma etapa de coleta geraria regiões com menos espécies que as demais, tornando também os esforços de coleta muito desiguais. Os pontos localizados no litoral fluminense foram reunidos em 3 regiões, pois foi foram realizadas mais coletas nestas campanhas, permitindo a organização de maneira a equilibrar as regiões comparadas.

Foram levantados a partir da literatura os registros já feitos para as seguintes localidades: São Paulo (Rodrigues *et al.*, 1998), Belize (Goodbody, 2000), Bemudas (Van Name, 1945; Monniot C., 1972a-b; Monniot F., 1972) e Guadalupe (Monniot C., 1983a-c; Monniot F., 1983 a-c; Monniot & Monniot, 1984). A lista de material analisado proveniente dos Hourglass Cruises foi incluída como a localidade “Golfo do México”.

Foram montadas tabelas espécie/localidade com os dados levantados, das quais foram removidas as espécies com ocorrência em um único local, pois tal informação é irrelevante para este tipo de análise. Foram removidas também espécies com ocorrência muito ampla ou incerta, ou seja: *Aplidium traustedti*, *Didemnum psammatodes*, *Diplosoma listerianum*,

Eudistoma recifense, *Phallusia nigra*, *Styela canopus*, *Styela plicata*, *Symplegma brakenhielmi*, *Herdmania momus* e *Microcosmus exasperatus*. A matriz final incluía assim 102 espécies e 15 regiões.

As listas de espécies foram submetidas a uma análise de agrupamento incluindo dados de outras localidades no Atlântico tropical, utilizando-se o índice de similaridade qualitativa de Sørensen/Dice (presença/ausência).

Utilizou-se a estratégia de amalgamento por UPGMA (unweighted pair-group average). Com esses dados foram construídos dendrogramas que mostram os grupos formados e o nível de similaridade para os agrupamentos. Este tratamento foi realizado tanto no modo Q como no modo R, permitindo identificar a similaridade em termos da composição faunística dos locais, assim como os grupos de espécies associadas por co-ocorrência.

III-9 - Análise de Endemicidade por Parcimônia

Paralelamente à análise de agrupamento foi feita uma análise de endemicidade por parcimônia (Parsimony analysis of endemism - PAE). Para tal foi utilizada a mesma tabela de dados obtida para a análise de agrupamento, submetida por meio do software PAUP* 4 (Swofford, 2001) a uma análise utilizando o critério da parcimônia máxima, da mesma forma que uma análise cladística, com as localidades substituindo as espécies e as espécies funcionando como caracteres, de forma que as “sinapomorfias” neste caso são as co-ocorrências de espécies. Utilizou-se para se chegar à árvore mais parcimoniosa um algoritmo de busca por procedimentos que aceleram transformações (ACCTRAN).

Foi utilizado como grupo externo uma região hipotética sem ocorrências de qualquer espécie (todo zero).

IV - Resultados e Discussões

IV-1 – Resultados da Campanha Rio de Janeiro

A partir das coletas realizadas ao longo do litoral do Estado do Rio de Janeiro pudemos elaborar uma lista com 33 espécies. A seguir estão apresentados na Tabela 1 os pontos de ocorrência de cada espécie, na qual se pode notar que espécies como *Didemnum perlucidum*, *Phallusia nigra*, *Botrylloides nigrum* e *Herdmania momus* estão presentes na maioria dos pontos de coleta.

Tabela 1 - Espécies coletadas durante a campanha Rio de Janeiro, por ponto de coleta.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Aplidium sp. n.</i>		X																				
<i>Polyclinum constellatum</i>																					X	
<i>Didemnum ligulum</i>							X															
<i>Didemnum sp. n.</i>		X																				
<i>Didemnum perlucidum</i>		X	X		X	X	X		X		X	X			X	X	X		X	X		X
<i>Didemnum psanmatodes</i>		X	X													X						
<i>Didemnum rodriguesi</i>					X	X			X													
<i>Didemnum sp. 1</i>				X																		
<i>Didemnum speciosum</i>															X							
<i>Didemnum vanderhorsti</i>	X														X				X	X		
<i>Diplosoma macdonaldi</i>	X			X	X	X					X	X	X	X	X			X	X	X		
<i>Lissoclinum fragile</i>									X													
<i>Lissoclinum perforatum</i>									X													
<i>Polysyncraton sp. n.</i>																			X	X		
<i>Polysyncraton sp. n. 1</i>									X						X							
<i>Trididemnum orbiculatum</i>											X	X									X	
<i>Clavelina oblonga</i>									X					X							X	X
<i>Distaplia bermudensis</i>											X	X										
<i>Phallusia nigra</i>	X				X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X						
<i>Botrylloides giganteum</i>	X	X															X	X	X	X		X
<i>Botrylloides nigrum</i>	X	X							X		X	X			X	X			X	X		X
<i>Botryllus tabori</i>			X								X	X										
<i>Eusynstyela sp. n.</i>													X	X								
<i>Eusynstyela tinctoria</i>			X													X						
<i>Polyandrocarpa zorritensis</i>																				X	X	
<i>Styela canopus</i>	X	X	X									X								X	X	
<i>Styela plicata</i>							X											X	X	X		X
<i>Symplegma rubra</i>	X	X	X			X						X			X	X						
<i>Symplegma brakenhielmi</i>			X								X	X			X		X		X	X		X
<i>Herdmania momus</i>					X	X		X	X		X	X	X	X	X	X			X	X		
<i>Microcosmus exasperatus</i>	X				X	X	X	X													X	

IV-2 – Resultados da Campanha Espírito Santo

Passam a ser apresentados os resultados da campanha realizada no Estado do Espírito

Santo. Estão listadas, até o momento, 35 espécies para o Estado do Espírito Santo, mas algumas poucas espécies cuja identificação até o momento não foi concluída, não foram incluídas. Praticamente todas estas espécies foram coletadas na praia de Camburi, em Vitória.

Tabela 2 - Espécies coletadas durante a campanha Espírito Santo, por ponto de coleta.

	23	24	25	26	27	28	38
<i>Polyclinum constellatum</i>						X	
<i>Didemnum ligulum</i>							X
<i>Didemnum sp. n.</i>				X			X
<i>Didemnum perlucidum</i>	X	X	X	X			
<i>Didemnum psammatoedes</i>	X	X					
<i>Didemnum vanderhorsti</i>				X			
<i>Diplosoma macdonaldi</i>		X		X			
<i>Polysyncraton sp. n.</i>	X	X		X			
<i>Clavelina oblonga</i>							X
<i>Distaplia bermudensis</i>						X	X
<i>Distaplia bursata</i>							X
<i>Eudistoma carolinense</i>	X		X				
<i>Ascidia curvata</i>					X		
<i>Ascidia sp. n.</i>					X	X	
<i>Ecteinascidia minuta</i>						X	
<i>Perophora multiclathrata</i>			X			X	
<i>Botrylloides giganteum</i>						X	
<i>Botrylloides nigrum</i>					X		
<i>Botryllus primigenus</i>				X			
<i>Botryllus tabori</i>		X		X			
<i>Eusynstyela tinctoria</i>		X			X		
<i>Polyandrocarpa anguinea</i>						X	
<i>Polyandrocarpa zorritensis</i>				X			
<i>Symplegma brakenhielmi</i>		X	X				
<i>Symplegma rubra</i>		X					
<i>Microcosmus exasperatus</i>				X			

IV-3- Resultados da Campanha Bahia

Da mesma forma que apresentado para as outras campanhas, a tabela 3 mostra as espécies coletadas e seus locais de origem. No Estado da Bahia, foram contabilizadas até o momento 41 espécies. Deve ser lembrado que não puderam ser realizadas coletas no litoral

sul da Bahia, que incluiria espécies de recifes de coral. Entretanto, há um trabalho em preparação com a relação de espécies de ascídias encontradas em recifes de coral no sul da Bahia (Francisco Kelmo, University of Plymouth, comunicação pessoal) e assim que o mesmo estiver disponível as informações serão adicionadas de forma a completar esta lacuna.

Tabela 3 - Espécies coletadas durante a campanha Bahia, por ponto de coleta.

	29	30	31	32	33	34	35	36	37
<i>Didemnum ahu</i>		X							X
<i>Didemnum apersum</i>						X			
<i>Didemnum granulatum</i>						X			
<i>Didemnum ligulum</i>			X						
<i>Didemnum sp. n.</i>	X	X							
<i>Didemnum perlucidum</i>			X						
<i>Didemnum psammotodes</i>	X		X						X
<i>Didemnum speciosum</i>							X		
<i>Didemnum vanderhorsti</i>			X						X
<i>Diplosoma macdonaldi</i>					X			X	
<i>Diplosoma sp. n.</i>									X
<i>Polysyncraton sp. n.</i>			X						
<i>Polysyncraton sp. n. 1</i>									X
<i>Trididemnum orbiculatum</i>						X			X
<i>Trididemnum sp. n.</i>		X				X			
<i>Cystodytes dellechiaiei</i>		X	X						
<i>Distaplia bermudensis</i>						X			X
<i>Eudistoma sp. n.</i>		X	X				X		X
<i>Eudistoma carolinense</i>	X								
<i>Eudistoma vannamei</i>		X	X						
<i>Aplidium lobatum</i>						X			
<i>Ascidia curvata</i>					X	X			
<i>Ascidia interrupta</i>							X		
<i>Ascidia sp. n.</i>			X						
<i>Phallusia nigra</i>					X			X	
<i>Ecteinascidia conklini</i>					X				
<i>Perophora viridis</i>						X			
<i>Rhodosoma turcicum</i>					X			X	
<i>Botrylloides nigrum</i>			X	X					
<i>Botryllus planus</i>	X		X	X				X	
<i>Botryllus schlosseri</i>							X		
<i>Botryllus tabori</i>			X						
<i>Eusynstyela tincta</i>	X	X							
<i>Polyandrocarpa zorritensis</i>					X			X	
<i>Styela canopus</i>					X			X	X
<i>Styela plicata</i>					X			X	
<i>Symplegma brakenhielmi</i>					X			X	
<i>Herdmania momus</i>						X	X		
<i>Microcosmus exasperatus</i>	X				X	X			X
<i>Pyura vittata</i>		X	X						

IV-4- Resultados da Campanha Alagoas-Pernambuco

A tabela 4 mostra a distribuição das espécies, da mesma maneira que nos itens anteriores. No Estado de Alagoas foram encontradas 24 espécies, enquanto que em Pernambuco estão listadas 33 espécies. Apesar da proximidade geográfica, pode-se notar que há várias espécies que não são comuns aos dois Estados.

Tabela 4 - Espécies coletadas durante a campanha Alagoas-Pernambuco, por ponto de coleta

	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
<i>Aplidium lobatum</i>								X		
<i>Polyclinum constellatum</i>		X								
<i>Didemnum ahu</i>		X								
<i>Didemnum ligulum</i>								X		
<i>Didemnum psammatodes</i>		X				X		X		
<i>Didemnum sp. 2</i>									X	
<i>Didemnum sp. n.</i>		X		X						
<i>Didemnum speciosum</i>			X							
<i>Didemnum vanderhorsti</i>		X						X		
<i>Diplosoma macdonaldi</i>		X						X		
<i>Leptoclinides sp. 1</i>								X		
<i>Lissoclinum fragile</i>		X								
<i>Lissoclinum sp. 1</i>		X								
<i>Polysyncraton sp. n.</i>	X		X							
<i>Polysyncraton sp. n. 1</i>			X					X		
<i>Cystodytes dellechiajei</i>										X
<i>Eudistoma carolinense</i>	X									
<i>Eudistoma recifense</i>	X									
<i>Eudistoma vannamei</i>			X					X		X
<i>Eudistoma sp. n.</i>			X					X		
<i>Stomozoa gigantea</i>					X					
<i>Ascidia curvata</i>		X								
<i>Phallusia nigra</i>							X			
<i>Perophora multiclathrata</i>								X		
<i>Botrylloides nigrum</i>		X						X		
<i>Botryllus schlosseri</i>		X								
<i>Botryllus tabori</i>								X		
<i>Botryllus tuberatus</i>		X						X		
<i>Eusynstyela tinctoria</i>		X				X		X		
<i>Polycarpa nivosa</i>		X								
<i>Polycarpa spongiabilis</i>		X								
<i>Styela canopus</i>		X								
<i>Symplegma brakenhielmi</i>		X					X	X		
<i>Herdmania momus</i>							X	X		
<i>Microcosmus exasperatus</i>							X	X		
<i>Pyura vittata</i>		X	X							X

IV-5- Resultados da Campanha Paraíba-Ceará.

Na região compreendida entre os estados da Paraíba e Ceará, 3 espécies destacam-se pela frequência com que foram coletadas, são elas: *Didemnum sp. n.*, *Polysyncraton sp. n.* e *Eudistoma vannamei*, como pode ser observado na tabela 5.

Tabela 5 - Espécies coletadas durante a campanha Paraíba-Ceará, por ponto de coleta

	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
<i>Aplidium traustedti</i>											X
<i>Polyclinum constellatum</i>								X			
<i>Didemnum granulatum</i>	X						X		X		
<i>Didemnum ligulum</i>				X			X			X	
<i>Didemnum sp. n.</i>	X			X		X	X	X			X
<i>Didemnum psammatodes</i>	X			X				X		X	
<i>Didemnum vanderhorsti</i>								X			
<i>Diplosoma macdonaldi</i>							X				
<i>Lissoclinum fragile</i>								X			
<i>Lissoclinum perforatum</i>							X				
<i>Polysyncraton sp. n.</i>	X	X	X	X		X		X	X		
<i>Trididemnum orbiculatum</i>				X				X			
<i>Trididemnum solidum</i>					X						
<i>Trididemnum sp. n.</i>	X			X						X	
<i>Stomozoa gigantea</i>											X
<i>Cystodytes dellechiajei</i>				X					X	X	
<i>Eudistoma carolinense</i>				X							
<i>Eudistoma saldanhai</i>											X
<i>Eudistoma vannamei</i>	X			X	X		X		X		
<i>Eudistoma sp. n.</i>	X								X		
<i>Euherdmania sp. n.</i>								X			
<i>Ecteinascidia conklini</i>										X	
<i>Ecteinascidia minuta</i>							X				
<i>Botryllus tuberatus</i>							X				
<i>Eusynstyela tincta</i>							X				
<i>Styela canopus</i>							X				
<i>Styela eurygaster</i>							X				
<i>Symplegma brakenhielmi</i>	X										

IV-6- Resultado Geral por Estados

Estão apresentadas na tabela 6 os dados combinados dos pontos de coleta por unidades da federação, de forma a permitir uma visualização das ocorrências em escala mais ampla.

Tabela 6 - Distribuição das espécies coletadas durante o projeto, por Estado da federação.

	RJ	ES	BA	AL	PE	PB	RN	CE
<i>Aplidium lobatum</i>			X	X				
<i>Aplidium sp. n.</i>	X							
<i>Aplidium traustediti</i>								X
<i>Polyscinum constellatum</i>	X	X			X			
<i>Didemnum ahu</i>			X		X			
<i>Didemnum apersum</i>			X					
<i>Didemnum granulatum</i>			X			X	X	X
<i>Didemnum ligulum</i>	X	X	X	X			X	X
<i>Didemnum perlucidum</i>	X	X	X					
<i>Didemnum psamatodes</i>	X	X	X	X	X	X		X
<i>Didemnum rodriguesi</i>	X							
<i>Didemnum sp.1</i>	X							
<i>Didemnum sp. 2</i>					X			
<i>Didemnum sp. n.</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Didemnum speciosum</i>	X		X		X			
<i>Didemnum vanderhorsti</i>	X	X	X	X	X			X
<i>Diplosoma macdonaldi</i>	X	X	X	X	X		X	
<i>Diplosoma sp. n.</i>	X		X					
<i>Leptoclinides sp.1</i>				X				
<i>Lissoclinum fragile</i>	X				X			X
<i>Lissoclinum perforatum</i>	X						X	
<i>Lissoclinum sp1</i>					X			
<i>Polysyncrator sp. n.</i>	X	X	X		X	X	X	X
<i>Polysyncrator sp. n.1</i>	X		X					
<i>Trididemnum orbiculatum</i>	X		X					X
<i>Trididemnum solidum</i>							X	
<i>Trididemnum sp. n.</i>			X			X		X
<i>Euherdmania sp. n.</i>								X
<i>Clavelina oblonga</i>	X	X						
<i>Cystodytes dellechiaiei</i>			X		X			X
<i>Distaplia bermudensis</i>	X	X	X					
<i>Distaplia bursata</i>		X						
<i>Eudistoma sp. n.</i>			X	X	X			
<i>Eudistoma carolinense</i>		X	X		X			X
<i>Eudistoma recifense</i>					X			
<i>Eudistoma vannanai</i>			X	X	X	X	X	X
<i>Eudistoma sp. 1</i>					X	X		X
<i>Stomozoa gigantea</i>				X				X
<i>Ascidia curvata</i>		X	X		X			
<i>Ascidia interrupta</i>		X	X					
<i>Ascidia sp. n.</i>		X	X					
<i>Phallusia nigra</i>	X		X	X				
<i>Ecteinascidia conklini</i>			X		X			X
<i>Ecteinascidia minuta</i>		X					X	
<i>Perophora multiclathrata</i>		X		X				
<i>Perophora viridis</i>			X					
<i>Rhodosoma turcicum</i>			X					
<i>Botrylloides giganteum</i>	X	X						
<i>Botrylloides nigrum</i>	X	X	X	X	X			
<i>Botryllus planus</i>			X					
<i>Botryllus schlosseri</i>		X	X		X			
<i>Botryllus tabori</i>	X	X	X	X				
<i>Botryllus tuberatus</i>				X	X		X	
<i>Eusynstyela sp. n.</i>	X							
<i>Eusynstyela tincta</i>	X	X	X	X	X		X	
<i>Polyandrocarpa anguinea</i>		X						
<i>Polyandrocarpa zorritensis</i>	X	X	X					
<i>Polycarpa nivosa</i>					X			
<i>Polycarpa spongiabilis</i>					X			
<i>Styela canopus</i>	X		X		X		X	
<i>Styela eurygaster</i>							X	
<i>Styela plicata</i>	X		X					
<i>Symplegma brakenhielmi</i>	X	X	X	X	X	X		
<i>Symplegma rubra</i>	X	X						
<i>Herdmania momus</i>	X		X	X				
<i>Microcosmus exasperatus</i>	X	X	X	X				
<i>Pyura vitata</i>			X		X			

IV-7- Chaves e Descrições das Espécies Estudadas

Neste item são apresentadas as chaves e descrições de espécies estudadas durante o projeto, com comentários sobre a sua distribuição, histórico e problemas taxonômicos.

Desde os primeiros trabalhos publicados sobre a fauna brasileira de ascídias, os autores vem empregando a classificação proposta por Van Name (1945), com algumas modificações referentes a sinónimas e revisões na categoria de gênero. Este sistema atualizado vem sendo utilizado por grande parte dos taxonomistas, com algumas exceções. Do ponto de vista filogenético, o embasamento para organização dos táxons sempre foi considerado auto-evidente (Van Name, 1945) e poucos são os autores que deram um tratamento mais objetivo para estas questões. Patricia Kott (1985,1990,1992, 2001) publicou uma série de extensas monografias sobre as ascídias da Austrália, onde revê cada uma das categorias e apresenta uma argumentação narrativa mais coerente e respaldada em critérios mais naturais. Ainda que estas revisões não tenham sido feitas sob a luz da sistemática filogenética moderna, a classificação é melhor embasada, com um número maior de caracteres incluídos nas análises. Além disso a autora examinou uma quantidade muito grande de material proveniente da região de maior biodiversidade marinha do planeta, podendo comparar uma ampla gama de variações em cada caráter estudado. Por conta destes fatores se decidiu seguir neste trabalho a classificação proposta por Kott.

As chaves incluídas aqui são dicotômicas e, para as categorias supraespecíficas compreendem todos os táxons conhecidos. Estas chaves foram construídas segundo Kott (*op. cit.*) ou baseadas naquelas presentes em suas monografias, com pequenas modificações. Os números entre parênteses indicam o item que o remeteu até ali.

As chaves para identificação das espécies incluem apenas as espécies tratadas aqui, abrangendo o litoral tropical brasileiro.

As listas sinonímicas apresentadas são incompletas, indicando no caso as fontes onde se poderá obter um rol completo e adicionando à lista trabalhos não incluídos nas referências indicadas. Foram listados apenas trabalhos que contenham alguma descrição das espécies referidas, além de todos os trabalhos em taxonomia da costa brasileira que façam menção à espécie. Não foram incluídas dissertações, teses e resumos de congressos.

Os termos utilizados nas chaves e descrições apresentadas a seguir estão de acordo com o glossário publicado por Rodrigues *et al.* (1998). As abreviaturas indicadas nas listas de material examinado encontram-se abaixo:

AMNH: American Museum of Natural History, New York, NY, EUA.

BMNH: The Natural History Museum, London, Inglaterra.

DO - UFPE: Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

FMRI: Florida Marine Research Institute, St. Petersburg, FL, EUA.

MNRJ: Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

NMNH: National Museum of Natural History, Washington, DC, EUA.

UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Chave para as ordens e subordens de Ascidiacea

1. Cesta branquial sem pregas; gônadas associadas ao trato digestivo ou em pós-abdome; tentáculos orais simples.....Ordem ENTEROGONA - 2
 - Cesta branquial com pregas e/ou vasos longitudinais; gônadas aderidas ao manto; tentáculos geralmente ramificados....Ordem PLEUROGONA; Subordem STOLIDOBRANCHIA
- 2(1). Corpo dividido ao menos em tórax e abdome; gônadas no abdome ou pós-abdome..... Subordem APLOUSOBRANCHIA
 - Corpo indiviso; trato digestivo e gônadas ao lado da cesta branquial.....Subordem PHLEBOBRANCHIA

Ordem ENTEROGONA Perrier, 1898

A ordem Enterogona é a maior dentre as duas classe Ascidiacea, compreendendo duas grandes subordens: Aplousobranchia e Phlebobranchia. A sinapomorfia que dá o nome à ordem diz respeito à associação do tecido gonadal com o trato digestivo. Além disso, a estrutura branquial dos representantes desta ordem é mais simples, sem a presença de dobras internas ou vasos longitudinais, e os tentáculos orais filiformes, sem ramificações. Nos animais desta ordem a cavidade atrial é formada a partir de expansões originadas da linha mediano-ventral, durante os desenvolvimento embrionário, não visíveis no animal adulto. A validade desta ordem ainda é discutida pois não há um bom conhecimento de suas relações filogenéticas com os demais táxons próximos.

Subordem APLOUSOBRANCHIA Lahille, 1887

Compreende quase que unicamente espécies coloniais, que mostram em alguns casos um alto grau de associação entre os zoóides, formando sistemas bastante complexos. O corpo geralmente é dividido em tórax e abdome, possuindo em algumas famílias um pós-abdome que consiste de uma extensão posterior ao abdome que contém o coração e as gônadas.

Kott (1990) incluiu as famílias Cionidae e Diazonidae em Aplousobranchia, tirando-as de sua classificação habitual dentro de Phlebobranchia. A autora argumenta que a presença e o papel regenerativo dos sacos epicardiais, assim como a presença de vanádio IV nas células sanguíneas em Cionidae as aproximariam dos Aplousobranchia. Nos Phlebobranchia

o tecido epicardial possui função excretora e a forma de vanádio presente nas células sanguíneas é a forma mais reduzida (III). Contudo a autora despreza uma grande quantidade de caracteres que permitiriam a inclusão destas famílias em Phlebobranchia, considerando-os simplesiomorfias. Wada *et al.* (1992) comparando sequencias de bases da região central de ADNr 18S mostram uma afinidade maior de *Ciona* com representantes de Phlebobranchia, embora não tenha incluído nenhum representante de Aplousobranchia na análise. Um estudo mais objetivo e criterioso precisa ser levado a termo para que se chegue a uma conclusão satisfatória. Infelizmente o Brasil possui apenas um representante de cada uma destas duas famílias, registrados em trabalhos anteriores e encontrados também em coleções.

A subordem Aplousobranchia representa atualmente um dos maiores problemas de cunho filogenético, sendo incerta a sua posição dentro dos Tunicata.

Chave para as famílias de Aplousobranchia

- | | | |
|---------|--|-------------------|
| 1. | Coloniais..... | 2 |
| | - Solitárias..... | CIONIDAE |
| 2(1). | Sem vestígios de vasos longitudinais..... | 3 |
| | - Com vestígios de vasos longitudinais..... | DIAZONIDAE |
| 3(2). | Sifão branquial liso, sem lobos..... | 4 |
| | - Sifão branquial lobado..... | 5 |
| 4(3). | Abdome mais de 2X maior que o tórax; larvas desenvolvendo-se na base do oviduto..... | PYCNOCLAVELLIDAE |
| | - Abdome até 2X maior que o tórax; larvas desenvolvendo-se no tórax..... | CLAVELINIDAE |
| 5(3). | Brotamento por vasos na base da colônia..... | 6 |
| | - Brotamento por divisão do zoóide..... | 7 |
| 6(5). | Lobos do sifão lisos..... | HOLOZOIDAE |
| | - Lobos do sifão denticulados..... | STOMOZOIDAE |
| 7(5). | Brotamento a partir do pedúnculo esofágico-retal..... | DIDEMNIDAE |
| | - Brotamento não esofágico..... | 8 |
| 8(7). | Gônadas no abdome..... | POLYCITORIDAE |
| | - Gônadas no pós-abdome..... | 9 |
| 9(8). | 3 fileiras de fendas..... | PSEUDODISTOMIDAE |
| | - >3 fileiras de fendas..... | 10 |
| 10(9). | Estômago na extremidade distal de um longo abdome..... | EUHERDMANIIDAE |
| | - Estômago em posição mediana; abdome curto..... | 11 |
| 11(10). | Coração no abdome..... | PLACENTELIDAE |
| | - Coração no pós-abdome..... | 12 |
| 12(11). | Colônias com cloacas comuns..... | POLYCLINIDAE |
| | - Colônias sem cloacas comuns..... | 13 |
| 13(12). | Pós-abdome separado por uma constrição..... | PROTOPOLYCLINIDAE |
| | - Pós-abdome em continuação direta do abdome..... | RITTERELLIDAE |

Família Didemnidae Verrill, 1871

As espécies desta família são todas coloniais, geralmente incrustantes e pouco espessas. A maioria dos gêneros de Didemnidae possui pequenas espículas calcárias cujo formato varia de um mais comum estrelado até o padrão fusiforme. As colônias mostram um grau de complexidade e associação dos zoóides dificilmente encontrado em outra família, com os sífões atriais modificados de maneira que comunicam-se por meio de canais cloacais que desembocam em uma abertura comum, formando sistemas complexos.

Os zoóides são muito pequenos, com tamanho entre 1 e 3mm, possuindo 3 ou 4 fileiras de fendas branquiais e o corpo dividido em tórax e abdome. A reprodução clonal por brotamento dá-se a partir da região do pedúnculo esofágico-retal, evidenciada pela constrição que separa o tórax do abdome.

É sempre considerada uma das famílias de taxonomia mais difícil devido principalmente ao tamanho reduzido dos zoóides. As variações de certos caracteres dentro do mesmo gênero são muitas vezes sutis e não raro necessitam de uma abordagem mais detalhada, utilizando microscopia eletrônica e outras técnicas de observação de características ultra-estruturais.

Chave para os gêneros de Didemnidae

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Espermiduto em espiral..... | 2 |
| -Espermiduto reto..... | 6 |
| 2(1). 3 fileiras de fendas..... | <i>Trididemnum</i> |
| - 4 fileiras de fendas..... | 3 |
| 3(2). Sífão atrial presente, dirigido posteriormente; sem apêndice fixador..... | 4 |
| - Abertura atrial sem sífão; com apêndice fixador..... | 5 |
| 4(3). Sífão atrial \geq tórax; cloaca comum em câmara contínua.... | <i>Atriolum</i> |
| - Sífão atrial $<$ tórax..... | <i>Leptoclinides</i> |
| 5(3). Testículo dividido em mais de 3 folículos, espiral do espermiduto com poucas voltas..... | <i>Polysyncraton</i> |
| - Testículo com 1 ou 2 folículos, espermiduto com muitas voltas..... | <i>Didemnum</i> |
| 6(1). Túnica geralmente com espículas; testículos às vezes com mais de 2 folículos.... | 7 |
| - Espículas ausentes; nunca mais de 2 folículos no testículo.... | <i>Diplosoma</i> |
| 7(6). Papilas adesivas presentes..... | <i>Lissoclinum</i> |
| - Papilas adesivas ausentes..... | <i>Clitella</i> |

Gênero *Didemnum* Savigny, 1816

Trata-se do gênero mais diversificado da família Didemnidae, com um grande número de espécies dotadas de poucos caracteres que permitem fazer a distinção entre elas. Como características para diagose do gênero tem-se a cesta branquial com 4 fileiras de fendas, testículo com 1 ou 2 folículos e espermiduto em espiral, abertura atrial ampla e espículas na túnica da maioria das espécies.

Chave para as espécies de *Didemnum* do litoral tropical brasileiro

1. Espículas em densidade muito baixa ou ausentes.....2
 - Espículas presentes em quantidade na túnica.....3
- 2(1). Pelotas fecais acumuladas no interior da colônia; cor de sedimento.....*Didemnum psammatodes*
 - Sem pelotas fecais acumuladas em grande quantidade..*Didemnum vanderhorsti*
- 3(1). Superfície da colônia áspera, com papilas ou projeções.....4
 - Superfície da colônia lisa.....5
- 4(3). Superfície da colônia repleta de pequenas papilas baixas e arredondadas.....*Didemnum granulatum*
 - Superfície da colônia com uma expansão triangular no bordo de cada sifão branquial.....*Didemnum apersum*
- 5(3). Zoóides amarelados ou alaranjados.....6
 - Zoóides transparentes ou esbranquiçados.....7
- 6(5). Zoóides alaranjados; cloaca com o bordo denteado...*Didemnum ligulum*
 - Zoóides amarelados; cloaca com o bordo liso.....*Didemnum rodriguesi*
- 7(5). Espículas muito abundantes em toda a túnica; colônias com consistência quebradiça....8
 - Espículas restritas a porções da túnica; consistência não quebradiça....9
- 8(7). Colônias pequenas; testículo com 1 folículo.....*Didemnum speciosum*
 - Colônias grandes; testículo com 2 folículos.....*Didemnum sp.n.*
- 9(7). Canais cloacais visíveis na superfície da colônia; cor branca..*Didemnum perlucidum*
 - Cor bege ou amarelada; espículas restritas à camada superficial da túnica..*Didemnum ahu*

Didemnum ahu Monniot & Monniot, 1987

Didemnum ahu Monniot & Monniot, 1987: 25, Polinésia; Rocha & Monniot, 1995: 640, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 61, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Amaralina, Salvador, BA; 1 lote da Marina da Vitória, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, pequenas, com diâmetro ao redor de 2 cm e espessura de 1 mm. Coloração amarelada ou bege, túnica macia e com poucas espículas. Espículas medindo entre 8 e 60µm, restritas a uma camada superficial da túnica, podendo ser de dois tipos: estreladas, com raios grossos e cônicos ou esféricas, com grande número de raios cilíndricos

compridos e sem ponta.

Estrutura interna:

Zoóides de cor esbranquiçada, retirados com facilidade da túnica, pequenos, medindo menos de 1mm. Sifão branquial curto, com 6 lobos, abertura atrial ampla, especialmente em zoóides pouco contraídos. Apêndice fixador longo, órgãos torácicos laterais pequenos, posicionados próximos à margem ventral da abertura atrial. Tubo digestivo grande, com alças típicas do gênero, estômago globular. Testículo com um único folículo, coberto por espermiduto espiralado com 6 a 8 voltas.

Larvas pequenas, medindo entre 0,3 e 0,4mm, não gemíparas, com 3 papilas adesivas com pedúnculos longos, 4 pares de ampolas.

Comentários:

Esta espécie foi descrita originalmente para a Polinésia, tendo sido encontrada também na Nova Caledônia. No Brasil, o primeiro registro foi feito por Rocha & Monniot (1995). Estas autoras comentam em seu artigo que a espécie é bastante semelhante a *Didemnum conchyliatum*, encontrado no Caribe, com algumas diferenças relacionadas à cor da larva, e forma geral do zoóide. Por encontrarem mais afinidade com a espécie descrita para o Pacífico, somado ao fato de terem encontrado outras espécies com distribuição semelhante, atribuíram os exemplares brasileiros à espécie *Didemnum ahu*. A inclusão de alguns exemplares encontrados neste trabalho se faz pelo mesmo motivo, mas comparações com amostras do Pacífico são necessárias para uma confirmação definitiva. Deve ser mencionado ainda que Rocha & Monniot (*op. cit.*) encontraram algumas diferenças ecológicas, pois no Brasil os espécimes foram encontrados na zona entremarés, existindo algumas diferenças morfológicas atribuídas por estas autoras justamente a esta diferença de hábitat.

Distribuição:

Litoral brasileiro, Polinésia e Nova Caledônia.

***Didemnum apersum* Tokioka, 1953**

Didemnum apersum Tokioka, 1953: 190, pr. XIX, figs. 1-7, Japão.

Material examinado:

1 lote de Ilha das Palmas, Guarujá, SP e 1 lote de Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA.

UFRJ:

1 lote de Praia da Urca, Rio de Janeiro, RJ

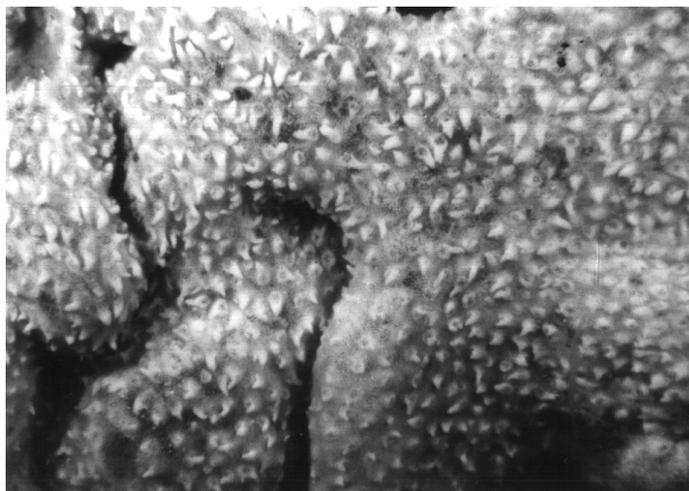


Figura 2 - Aspecto externo de *Didemnum apersum*.

Aspecto Externo:

Colônias incrustantes brancas, medindo cerca de 5cm, com espessura entre 1,5 e 2,0mm. Superfície da colônia com projeções triangulares no bordo de cada sífão branquial. Canais cloacais visíveis, conferindo aspecto marmóreo. Espículas estreladas, com tamanho variando entre 40 e 50 μ m.

Estrutura interna:

Zoóides brancos, medindo entre 0,8 e 1,0mm. Tórax e abdome de igual tamanho. Sífão branquial com 6 lobos, atrial modificado em abertura ampla, expondo parte da cesta branquial, entre a 1^a e 3^a fileira de fendas. Apêndice fixador curto, o maior do mesmo comprimento do tórax. Tubo digestivo típico, com as dobras características do gênero. Estômago globular. Observado apenas 1 óvulo por zoóide, testículo com 1 folículo, coberto por espermiduto espiralado com 6 a 10 voltas.

Não foram encontradas larvas nas colônias examinadas.

Comentários:

Esta espécie foi descrita por Tokioka (1953), a partir de exemplares coletados na Baía de Sagami por Sua Majestade o Imperador do Japão. São poucas as espécies de *Didemnum* que possuem alguma forma de estrutura projetando-se da superfície da túnica. O material brasileiro assemelha-se no aspecto externo, estrutura e tamanho dos zoóides e formato das espículas, diferindo ligeiramente no tamanho das espículas, um pouco menores nos espécimes japoneses. Tokioka (op. cit.) levantou a hipótese de ser esta apenas uma forma variante de *D. moseleyi*, mas preferiu tratá-la como espécie nova. As colônias brasileiras, num primeiro momento, chagaram a ser confundidas com *D. perlucidum*, devido ao aspecto marmóreo dado pelos canais cloacais. A sua distribuição pouco provável levanta dúvidas quanto a esta afinidade, mas já foram relatados casos de espécies com distribuição semelhante, como *Didemnum rodriguesi* (Nova Caledônia e Brasil). Kott (2001) descreve a espécie *Didemnum cygnuus*, que apresenta as mesmas características encontradas em *D. apersum*, sem que a autora faça menção à espécie. As únicas diferenças notadas dizem

respeito ao comprimento do sifão branquial, mais longo nos exemplares da Austrália, de forma que um exame mais detalhado dos tipos de ambas as espécies talvez possa indicar uma sinonímia. Como os exemplares não estavam incubando larvas e pelo fato de não terem sido encontradas diferenças importantes, optou-se por designá-los como *Didemnum apersum*.

Distribuição:

Japão e Brasil.

***Didemnum granulatum* Tokioka, 1954**

Didemnum granulatum Tokioka, 1954: 244, Japão; Rocha & Monniot, 1995: 641, fig. 2 A-C, pr. IB e sinonímia, Brasil; Rocha & Nasser, 1998: 633, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 64, fig. 7, Brasil; Kott, 2001: 188, fig. 89 D-F, 171F, pr. 9 E-F, Austrália.

Material examinado:

1 lote de Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA; 1 lote de Cabo Branco, João Pessoa, PB; 1 lote de Praia do Coqueirinho, Conde, PB; 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN; 2 lotes de Pecém, São Gonçalo do Amarante, CE; 1 lote de Fleixeiras, Trairi, CE.

UFPE:

Calypso 1798 (Ubatuba, SP).

Cond./SUAPE Est. 17 (Gaibu, PE)

FMRI:

EJ-65: 223, 312.

EJ-66: 41, 43, 107B, 107C, 124, 400.

EJ-67: 41, 76, 89, 125, 172.



Figura 3 - Aspecto externo de *Didemnum granulatum*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes com até 20cm de comprimento e 2mm de espessura. Cor

alaranjada uniforme ou cor de tijolo. Superfície da túnica repleta de pequenas protuberâncias arredondadas visíveis sob lupa, conferindo aspecto granulado. Espículas estreladas, com tamanho variando entre 10 e 35µm, abundantes em toda a túnica. Várias cloacas arredondadas visíveis em cada colônia.

Estrutura interna:

Zoóides alaranjados medindo ao redor de 1mm. Sifão branquial curto e largo, com 6 lobos, atrial muito amplo, expondo grande parte da cesta branquial. Apêndice fixador curto, menor ou igual ao tórax. Cesta branquial com 6 fendas de cada lado na 1ª fileira e 4 na última. Trato digestivo com alças em ângulos fechados. Ovário com um único oócito desenvolvido, testículo com 1 folículo recoberto por espermiduto em espiral anti-horária com 6 a 7 voltas.

Larvas medindo cerca de 0,4mm, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas. Cauda envolvendo 3/4 do tronco da larva.

Comentários:

O primeiro registro da espécie no Atlântico foi feito por Monniot & Monniot (1994), relatando a chegada de espécies cosmopolitas à costa oeste africana. Posteriormente Rocha & Monniot (1995) assinalaram a sua ocorrência em São Sebastião (SP). Kott (2001) contestou a presença da espécie no Atlântico, baseando-se na distância geográfica e sem apontar diferenças morfológicas. Curiosamente a mesma autora sugere uma sinonímia entre os exemplares brasileiros identificados por Rocha & Monniot (*op. cit.*) e a espécie nova *Didemnum perplexum*, sem colocar qualquer empecilho quanto à distância entre as populações.

As características observadas até o momento não permitem a separação dos animais das diferentes localidades onde foi registrada a espécie e mesmo a descrição fornecida por Kott (2001) é idêntica àquela aqui apresentada. Recentemente a espécie foi apontada como importante colonizador em recifes artificiais no Mar Vermelho (Oren & Benayahu, 1998)

Distribuição:

Pantropical.

***Didemnum ligulum* Monniot F., 1983**

Didemnum ligulum Monniot F., 1983a:27, Guadalupe; Monniot & Monniot, 1987:34, Polinésia; Rocha & Monniot, 1995: 642, fig.3, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998:66, fig.8, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ponta da Jararaca, Arraial do Cabo, RJ; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL; 1 lote de Cabo Branco, João Pessoa, PB; 1 lote de Picãozinho, João Pessoa, PB; 1 lote de Praia do Pecém, CE; 1 lote de São Gonçalo do Amarante, CE; 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN; 1 lote de Praia de Fleixeiras, Trairi, CE.



Figura 4 - Aspecto externo de *Didemnum ligulum*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, em geral grandes, medindo 10 a 15cm no maior comprimento, com 2 a 3mm de espessura. Cor alaranjada, não uniforme, mais intensa na região das cloacas comuns, desaparecendo lentamente após fixação. Várias cloacas comuns por colônia, com a borda rodeada internamente por indentações de cor branca. Superfície da colônia pontilhada pelos sífões branquiais dos zoóides. Espículas variando entre 10 e 50 μ m, abundantes em toda a túnica, arredondadas, com raios curtos e pontudos, eventualmente com raios sem pontas.

Estrutura interna:

Zoóides alaranjados mesmo após fixação, medindo cerca de 1,5mm (tórax, 0,5mm; abdome, 1,0mm). Sífão branquial com 6 lobos, de comprimento mediano, abertura atrial grande, com lingueta na borda dorsal. Cerca de 8 fendas em cada fileira, quarta fileira sempre difícil de observar. Apêndice muscular variando de 0,5 a 1,0mm. Abdome com pigmento concentrado na região das gônadas. Estômago globular esbranquiçado, intestino com uma constrição pós estomacal e alça dobrada em ângulos retos. Apenas um óvulo em geral, testículo pequeno com um único folículo, coberto por espermiduto em espiral anti-horária com 7 voltas.

Larva alaranjada, gemípara, medindo cerca de 0,7mm, com 3 papilas adesivas curtas e uma dezena de pares de ampolas.

Comentários:

Descrita por Françoise Monniot em 1983, esta espécie foi registrada no Brasil inicialmente em São Sebastião (Rocha & Monniot, 1995), e sua distribuição está sendo apenas ampliada. Os animais coletados no restante do litoral brasileiro estão sendo

identificados por comparação com o material de São Sebastião. São necessárias investigações mais aprofundadas a respeito desta espécie, pois as descrições apresentadas por F. Monniot e Rocha & Monniot (*op. cit.*) não são totalmente compatíveis. A descrição original apresenta a espécie como de coloração acinzentada, com zoóides igualmente coloridos, de tamanho médio de 1,0mm, enquanto os exemplares do Brasil são sempre de cor laranja, com zoóides amarelos ou alaranjados e de tamanho maior. F. Monniot comenta que alguns exemplares coletados de maior profundidade no Ilhote de Pigeon tinham a coloração alaranjada. No Brasil, os exemplares são comumente encontrados na zona entremarés ou em pequenas profundidades.

Monniot & Monniot (1987) registram a presença desta espécie na Polinésia Francesa, registro contestado posteriormente por Kott (2001), a qual indica algumas discrepâncias entre o material descrito para o Atlântico e aquele encontrado no Pacífico, sinonimizando os exemplares da Nova Caledônia com a espécie *Didemnum ossium*.

Distribuição:

Atlântico tropical americano, Polinésia (?)

***Didemnum perlucidum* Monniot F., 1983**

Didemnum perlucidum Monniot F., 1983a:29, Guadalupe; Monniot C. *et al.*, 1985:486, Polinésia Francesa; Monniot & Monniot, 1987:40, Polinésia Francesa; Monniot F., 1995: 321, fig. 14 A, B, pr. IVe, Nova Caledônia; Rocha & Monniot, 1995:645, Brasil; Monniot & Monniot, 1996: 160, fig. 13, pr. 2G, Indonésia; Rodrigues *et al.*, 1998:70, fig. 10, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Bonfim, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Praia do Aghá, Piúma, ES; 1 lote de Ilha do Gambá, Piúma, ES.

FMRI:

EJ-66: 48, 436.

EJ-67: 230A.

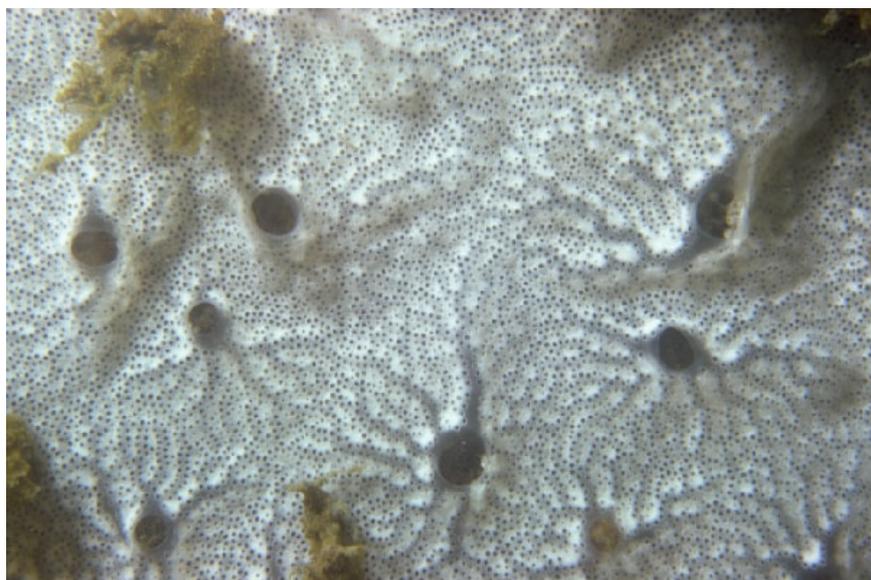


Figura 5 - Aspecto externo de *Didemnum perlucidum*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, grandes, podendo medir mais de 20cm de diâmetro, espessura média de 1mm. Cor branca com os canais cloacais visíveis, conferindo aspecto marmorizado às colônias. Túnica lisa, com espículas abundantes exceto sobre os canais cloacais. Várias cloacas por colônia, grandes, redondas e de bordo transparente e regular. Eventualmente (em lugares eutrofizados), a colônia pode formar protuberâncias e reentrâncias, aumentando a superfície livre. Espículas estreladas, com uma quinzena de raios cônicos, medindo entre 20 e 30 μ m.

Estrutura interna:

Zoóides esbranquiçados, medindo 1mm, sífões branquiais largos com 6 lobos, abertura atrial expondo grande parte da cesta branquial. Cesta branquial com 6 estigmas de cada lado na 1ª fileira e 7 na segunda. Apêndice muscular de comprimento variável (0,5 a 1,0mm), fixado no longo pedúnculo esofágico-retal. Estômago globular, alaranjado. Intestino com uma constrição pós-estomacal, com duas dobras em ângulo reto. Ovário com apenas um óvulo maduro. Testículo com um folículo, coberto por espermiduto em espiral geralmente com 7 voltas anti-horárias.

Larvas arredondadas incubadas no interior da colônia, medindo entre 0,4 e 0,5mm, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas. Cauda em volta completa ao redor do corpo da larva.

Comentários:

Espécie muito abundante em praticamente todo o litoral brasileiro onde haja substrato duro. Lotufo (1997) já mostrou que em Santos (SP) a espécie domina boa parte dos substratos artificiais, caracterizando-a como espécie colonizadora primária oportunista. Um aspecto a ser ressaltado, que foi mencionado inclusive na descrição original de Françoise Monniot (*op. cit.*), é a preferência por águas rasas, sendo encontrada com mais facilidade em profundidades até 5 metros. F. Monniot menciona uma proximidade desta espécie com *D. cineraceum*, entretanto, dentre as espécies examinadas, *D. apersum* foi a que mais apresentou características afins. Kott (2001), comenta brevemente o registro feito por Monniot & Monniot (1987) e F. Monniot (1995), comparando as descrições de animais do Pacífico e do Atlântico, assinalando algumas diferenças bastante tênues e sugerindo tratarem-se de espécies diferentes. A autora contudo não é conclusiva em seus comentários, de forma que foram incluídos aqui os registros feitos para o Pacífico.

Distribuição:

Aparentemente pantropical, registros nas Antilhas e Caribe, costa brasileira, Polinésia francesa e Nova Caledônia.

***Didemnum psammatores* (Sluiter, 1895)**

Didemnum candidum: Van Name, 1945: 83 (parte), EUA (Atlântico), Porto Rico.

Didemnum psammatores: Kott, 2001: 229, fig. 110, Austrália (ver sinonímia).

Didemnum psammathodes: Monniot F., 1983a:31, Guadalupe; Goodbody, 1984a: 68, Antilhas; Rodrigues & Rocha, 1993: 729, Brasil; Monniot & Monniot, 1994: 73, Senegal; Rocha & Monniot, 1995: 645, Brasil; Monniot & Monniot, 1996: 163, Papua Nova Guiné; Rodrigues *et al.*, 1998:72, fig. 11, Brasil.

Hypurgon skeati: Sollas, 1903: 729, pr. 34-35, Malaísia.

Material examinado:

1 lote de Praia da Ferradura, Búzios, RJ; 1 lote de Bonfim, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Praia do Aghá, Piúma, ES; 1 lote de Mar Grande, Vera Cruz, BA; 1 lote de Marina da Vitória, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Pontas de Pedra, Goiana, PE; 1 lote de Cabo Branco, João Pessoa, PB; 1 lote de Praia do Pecém, São Gonçalo do Amarante, CE; 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN.

UFPE:

Cond./SUAPE Est. 15.

FMRI:

EJ-65: 275, 439.

EJ-66: 63, 107A, 107B.

EJ-67: 76, 214, 293, 322, 348.

EJ-69: 357.



Figura 6 - Aspecto externo de *Didemnum psammatores*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, alcançando mais de 20cm de diâmetro, com 1-2mm de espessura, cor de lodo. Túnica lisa, transparente, com inúmeras pelotas fecais incluídas deixando-a opaca e conferindo-lhe a coloração de sedimento. Espículas em pequena quantidade, na porção superficial da túnica, concentradas junto aos sifões branquiais,

esféricas, medindo até 30µm, com numerosos raios curtos com a ponta arredondada. Sistemas não visíveis, colônias com várias cloacas comuns grandes.

Estrutura interna:

Zoóides pequenos, brancos, medindo cerca de 1mm. Abertura do sifão atrial pequena, com 6 lobos pouco proeminentes. Abertura atrial ampla, deixando ver parte da cesta branquial. Apêndice muscular pequeno, ligado a longo pedúnculo esofágico-retal. Estômago de forma irregular, intestino com uma constrição pós-estomacal, dobrado em 3 alças em ângulo fechado. Gônada feminina com 1 óvulo maduro. Testículo com 1 folículo, coberto por espermiduto em espiral anti-horária com 6 a 8 voltas.

Larva medindo entre 0,4 e 0,5mm, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas. Cauda dando a volta completa no tronco larval.

Comentários:

Esta espécie talvez seja a que tem a distribuição mais ampla entre todas as ascídias brasileiras. Foi encontrada em praticamente todo o litoral em regiões entremarés de rocha cristalina e arenítica, não podendo ser notada nenhuma restrição com relação ao tipo de substrato. Eldredge (1966), em uma revisão sobre os Didemnidae do Pacífico, propôs uma sinonímia bastante abrangente, incluindo variedades que não continham as pelotas fecais na túnica. Kott (2001) discordou de Eldredge e refez a lista sinonímica excluindo estas variedades. Curiosamente, esta última autora não faz qualquer menção aos registros feitos para o Atlântico, incluídos na presente sinonímia. Não há nenhuma dúvida de que se tratam da mesma espécie, sem nenhuma discrepância encontrada nas descrições de exemplares do Atlântico e do Pacífico. A grafia do nome específico sempre foi confusa, de forma que assumiremos o nome que, segundo Kott (*op. cit.*), foi corrigido pelo próprio autor da descrição original.

Distribuição:

Pantropical.

***Didemnum rodriguesi* Rocha & Monniot, 1993**

Didemnum rodriguesi Rocha & Monniot, 1993: 261, Brasil e Nova Caledônia; Rocha & Monniot, 1995: 645, Brasil; Rocha & Nasser, 1998: 634, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 74, fig. 12, Brasil.

Material examinado:

2 lotes de Saco do Chérne, Arraial do Cabo, RJ; 1 lote de Ilha do Papagaio, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA.



Figura 7 - Aspecto externo de *Didemnum rodriguesi*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, medindo até 20cm, com 2mm de espessura, de forma irregular e coloração alaranjada forte, com cloacas comuns redondas e de bordo liso e branco. Túnica de consistência quebradiça, repleta de espículas, arranjadas na superfície formando um reticulado visível apenas sob lupa. Espículas estreladas, com raios cônicos grandes e rombudos, medindo entre 10 e 40 μ m. Colônias com 1 a 4 sistemas pequenos, geralmente de 1 a 3cm de diâmetro.

Estrutura interna:

Zoóides amarelos mesmo após fixação, medindo até 1,2mm. Sifão branquial comprido, com 6 lobos, abertura atrial grande em zoóides pouco contraídos. 7 fendas de cada lado nas primeiras fileiras. Pedúnculo esofágico-retal longo, com processo muscular do comprimento do tórax. Estômago arredondado, continuando em intestino estreito e com 3 dobras em ângulo reto. Ovário com 1 óvulo maduro. Testículo com 1 folículo, coberto por espermiduto em espiral anti-horária com 6 a 9 voltas.

Larvas medindo cerca de 0,6mm, com 3 papilas adesivas e 8 pares de ampolas. Cauda completando 3/4 de volta ao redor do tronco.

Comentários:

O único aspecto a ser comentado diz respeito à distribuição desta espécie. Foi descrita a partir de exemplares provenientes de São Sebastião (SP) e da Nova Caledônia, como sendo da mesma espécie por Rocha & Monniot (1993). No Brasil, pode ser encontrada ao longo de quase todo o litoral, de Santa Catarina ao Ceará. Ainda assim, a dúvida quanto ao fato de pertencerem à mesma espécie permanece, uma vez que não há registros de sua presença em outras localidades. Tal distância geográfica torna improvável o fluxo gênico

entre as duas populações. Kott (2001) contesta a distribuição desta espécie, colocando em sinonímia os registros de *Didemnum rodriguesi* do Pacífico, com a espécie nova *Didemnum perplexum*, apontando diferenças no tamanho das espículas. Contudo, a análise química de metabólitos secundários das duas populações revelou a existência de moléculas bastante semelhantes, ou até mesmo idênticas (Rocha, comunicação pessoal). Uma hipótese plausível seria a de invasão recente em um dos pontos de ocorrência, não transcorrendo tempo suficiente para a divergência entre as populações. Outra questão, caso tal hipótese venha a ser confirmada, seria o local de origem da espécie. Dada a sua ampla ocorrência no litoral brasileiro, pode-se inferir que a origem seja no Atlântico e não no Pacífico.

Distribuição:

Brasil e Nova Caledônia.

Didemnum sp. n.

Didemnum candidum: Moure *et al.*, 1954: 235, Brasil.

NÃO *Didemnum candidum* Savigny, 1816.

Didemnum lutarium: Rocha & Monniot, 1995: 644, fig. 4 A-C, pr. IE, Brasil; Rocha & Nasser, 1998: 634, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 68, fig. 9, Brasil.

NÃO *Didemnum lutarium* Van Name, 1910.

Material examinado:

4 lotes de Praia da Ferradura, Búzios, RJ; 3 lotes de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Mar Grande, Vera Cruz, BA; 1 lote de Amaralina, Salvador, BA; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA; 2 lotes de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Recife das Galés, Maragogi, AL; 1 lote de Naufrágio do Areeiro, Recife, PE; 1 lote de Pontas de Pedra, Goiana, PE; 1 lote de Cabo Branco, João Pessoa, PB; 1 lote de Picãozinho, João Pessoa, PB; 2 lotes de Pecém, São Gonçalo do Amarante, CE; 1 lote de Graçandu, Extremoz, RN; 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN; 1 lote de Canoa Quebrada, Aracati, CE; 1 lote de Pedra do Mar, Pq. Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, CE.



Figura 8 - Aspecto externo de *Didemnum sp.n.*

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, raramente ultrapassando 5cm de comprimento, com 2 a 4mm de espessura. Cor branca leitosa, túnica lisa e brilhante. Espículas pequenas (~25µm), arredondadas, com raios curtos e rombudos, ausentes na camada mais superficial da túnica e presentes em grande densidade no restante da colônia.

Estrutura interna:

Zoóides róseos, medindo cerca de 1mm, facilmente removidos da túnica. Sifão branquial longo, com 6 lobos, abertura atrial pequena, na altura da 2a fileira de fendas. Estômago globular e intestino com dobras bem marcadas. Geralmente 1 oócito desenvolvido por zoóide, testículo com 2 folículos de igual tamanho, recobertos por espermiduto em espiral anti-horária com 5 a 9 voltas.

Larvas medindo cerca de 0,6mm, com 3 papilas e 4 pares de ampolas.

Comentários:

Uma das espécies previamente identificada erroneamente como *Didemnum candidum* ou *Didemnum speciosum*, espécies que incluíam todos os Didemnidae brancos até recentemente assinalados em nosso litoral. Moure *et al.* (1954), identificaram como *Didemnum candidum* espécimes coletados na entrada da Baía de Paranaguá (PR), descrevendo-os como possuindo um testículo com um folículo “mais ou menos” dividido em dois, e que certamente trata-se da espécie aqui descrita. Rocha & Monniot (1994), designaram os exemplares aqui descritos como pertencentes à espécie *Didemnum lutarium*. Van Name descreveu esta espécie como uma subespécie de *Didemnum candidum* em 1910, a partir de exemplares coletados em Massachusetts. Na sua revisão de 1945, Van Name estendeu a distribuição dessa espécie desde o Maine até a Flórida. Alguns lotes coletados em Massachusetts e identificados por Van Name foram examinados no American Museum of Natural History e apresentaram diferenças substanciais com relação aos animais brasileiros, possuindo espículas estreladas com raios cônicos (como descritas por Van Name, 1910, 1945) e larvas medindo 0,8mm, com 3 papilas adesivas e 5 pares de ampolas. Na coleção do Florida Marine Research Institute foram examinadas algumas espécies que se assemelham à descrição feita por Van Name, mas assim como os animais brasileiros, diferem do tipo em vários aspectos. Poucas espécies são comuns à costa do Maine, caracterizada por águas frias e ao Golfo do México, com águas mais quentes. Françoise Monniot (1983a) já havia separado uma espécie de *Didemnum* do Atlântico tropical com dois lobos testiculares, descrevendo a espécie *Didemnum biglans* Monniot F., 1983. Assim sendo, os animais abundantes no litoral nordestino brasileiro passariam a pertencer a uma nova espécie.

Distribuição: Atlântico tropical americano, desde o Golfo do Mexico até o Paraná.

***Didemnum speciosum* (Herdman, 1886)**

Leptoclinum speciosum Herdman, 1886: 274, Brasil.

Didemnum candidum: Van Name, 1945 (parte): 83, fig 35, pr. 13, fig. 4; Bjornberg, 1956: 164, Brasil; Rodrigues, 1962 (parte): 194, Brasil.

Didemnum speciosum: Millar, 1977: fig. 20, Brasil; Rodrigues & Rocha, 1993: 730, Brasil; Rocha & Monniot, 1995: 646, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 76, fig. 13, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ilha da Âncora, Búzios, RJ; 1 lote de Amaralina, Salvador, BA; 3 lotes de Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA; 1 lote de Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos, BA; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE.

UFPE:

Saldanha 1762A.

FMRI:

EJ-65: 348.

EJ-66: 41, 63, 127, 219, 223, 386.

EJ-67: 293, 323, 337, 364.



Figura 9 - Aspecto externo de *Didemnum speciosum*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes pequenas, medindo geralmente de 1 a 4cm, com espessura de 1 a 2mm, cor branca homogênea. Geralmente crescendo sobre talos de algas ou outros organismos. Túnica quebradiça, repleta de espículas estreladas, variando entre 10 e 35µm, com muitos raios cônicos longos e pontiagudos.

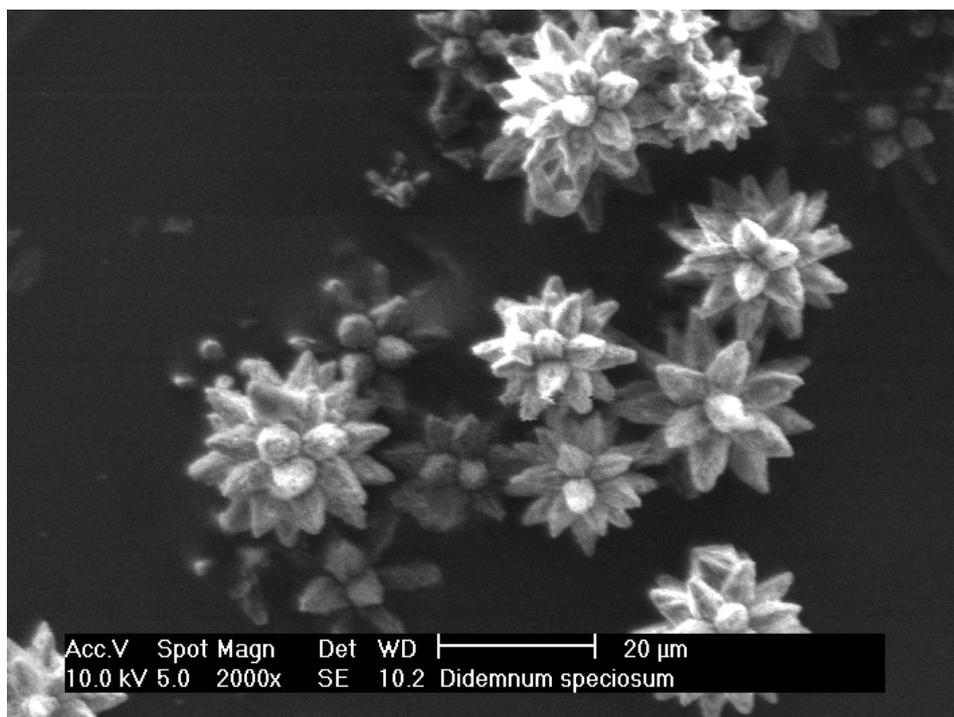


Figura 10 - Eletromicrografia de espículas de *Didemnum speciosum*.

Estrutura interna:

Zoóides incolores, pequenos (<1mm). Sifão branquial curto, com 6 lobos, abertura atrial ampla, expondo parte da 2ª e 3ª fileira de fendas. 5 fendas de cada lado nas primeiras fileiras de fendas. Pedúnculo esofágico-retal longo, com processo muscular curto, menor que o tórax.

Ovário com 1 óvulo maduro, testículo com 1 folículo recoberto por espermiduto em espiral anti-horária com 6 voltas.

Larvas pequenas, medindo 0,5mm, não gemíparas, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas. Cauda completando 3/4 de volta sobre o tronco da larva.

Comentários:

Esta é talvez a primeira espécie descrita originalmente para o Brasil, a partir de exemplares coletados pela Expedição Challenger na Baía de Todos os Santos (BA). Foi registrada novamente por Van Name (1902) nas Bermudas, mas em sua revisão de 1945, Van Name juntou sob a espécie *Didemnum candidum* praticamente todos os *Didemnum* brancos do Atlântico Tropical Americano, erro que foi propagado até que Millar (1962b) discordou desta interpretação e separou *D. conchyliatum*, com base na comparação de exemplares de Curaçao. Posteriormente o mesmo autor (1977) apresentou nova discordância, identificando como *Didemnum speciosum* vários exemplares coletados em diferentes pontos do nordeste brasileiro. Em 1983(a), Françoise Monniot publicou seu trabalho sobre os Didemnidae de Guadalupe, no qual grande parte dos erros foi desfeita com novas descrições mais detalhadas das espécies. No Brasil há registros feitos por Rodrigues (1962) da espécie *D. candidum* e, entre 1981 e 1993 (Simões, 1981; Rocha, 1988; Rodrigues & Rocha, 1993),

o registro passou a ser *D. speciosum*. Apenas em 1995, Rocha & Monniot reviram as espécies brasileiras e separaram em várias espécies o que até então havia sido identificado apenas como *D. speciosum*.

Entre os exemplares analisados, material proveniente da localidade tipo foi comparado com as descrições, de forma que não resta dúvida quanto à validade desta espécie. Esse material coletado correspondia perfeitamente à descrição e figuras de Herdman (1886), com as colônias crescendo de maneira a envolver pequenos talos de alga ou colônias de hidrozoários.

Distribuição:

A espécie foi registrada até o momento apenas no litoral brasileiro, de São Sebastião ao Ceará.

***Didemnum vanderhorsti* Van Name, 1924**

Didemnum vanderhorsti Van Name, 1924: 25, Curaçao; 1930: 438; 1945: 89, fig. 38, Curaçao, Jamaica, Tortugas; Millar, 1958: 498, Brasil; 1962: 62, Curaçao; Eldredge, 1966: 190, e sinonímia; Goodbody, 1984a: 38, Curaçao; 1984b: 65; Rocha & Monniot, 1995: 646, fig. 5, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998:78, fig. 14, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Forte São Mateus, Cabo Frio, RJ; 2 lotes de Ilha Redonda, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Ilhote dos Porcos, Angra dos Reis, RJ; 4 lotes de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA; 1 lote de Marina da Vitória, Salvador, BA; 2 lotes de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL.

AMNH:

AMNH 714 - Curaçao - HOLÓTIPO.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, eventualmente grandes (20cm), com espessura de 2 a 5mm. Cor castanha, roxa escura ou marrom. Túnica lisa, de consistência firme, geralmente sem espículas. Quando presentes, espículas em baixa densidade, pequenas (15µm), esféricas, com muitos raios curtos e imperfeitos.

Estrutura interna:

Zoóides pequenos, brancos, medindo cerca de 1mm. Tórax com órgãos torácicos laterais de forma elíptica, na altura da 3ª fileira de fendas. Sifão branquial curto, com 6 lobos, abertura atrial pequena, na altura da 2ª fileira de fendas. Pedúnculo esofágico-retal curto, apêndice muscular do tamanho do tórax, abdome bem maior que o tórax. 7 fendas de cada lado nas primeiras fileiras. Estômago globular, intestino com constrição separando curta porção pós-estomacal. Ovário com 1 óvulo maduro, testículo com 1 folículo, coberto por espermiduto em espiral anti-horária com 7 a 9 voltas.

Larvas medindo cerca de 0,5mm, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas. Cauda dando 3/4 de volta ao redor do tronco.

Comentários:

Esta espécie foi descrita para a região do Caribe (Curaçao), sendo posteriormente encontrada em Ubatuba (Millar, 1958). Apesar de Van Name (1945) mencionar dois exemplares do Pacífico Americano, o próprio autor os desconsiderou em seus comentários sobre a distribuição da espécie, tratando-a como espécie exclusivamente atlântica, de águas quentes. Não se pode estranhar que a distribuição inclua pontos intermediários entre o Caribe e o litoral de São Paulo, fato confirmado com os registros aqui apresentados. Vale comentar novamente que alguns exemplares em particular apresentaram características macroscópicas diversas das previamente mencionadas na literatura, de forma que a inclusão dos mesmos foi feita baseada em características dos zoóides, como gônadas e formato do corpo, além das semelhanças com as larvas. Desta forma, apenas dois aspectos incongruentes foram notados: cor da colônia e tamanho do zoóide, o que se julgou insuficiente no momento para que fossem descritos como outra espécie.

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

Gênero *Diplosoma* MacDonald, 1859

As características mais marcantes deste gênero são a ausência de espículas (com raras exceções), testículos com 1 ou 2 folículos e espermiduto reto, abertura atrial ampla, expondo quase a totalidade da cesta branquial e larvas grandes.

Este gênero é o que possui menor número de espécies, embora esteja distribuído por todos os mares do planeta. Abriga um dos maiores problemas taxonômicos da classe, a espécie *Diplosoma listerianum* (Milne-Edwards, 1841), considerada praticamente cosmopolita por muitos autores e com uma lista sinonímica muito extensa.

Chave para as espécies de *Diplosoma* do litoral tropical brasileiro

1. Larvas com 2 pares de ampolas.....*Diplosoma macdonaldi*
Larvas com 4 pares de ampolas.....*Diplosoma sp.*

***Diplosoma macdonaldi* Herdman, 1841**

Diplosoma macdonaldi: Herdman, 1886: 315, pr. 42, figs. 1-4, Brasil; Van Name, 1945: 109, fig. 51, pr. 12, fig 5 e sinonímia, EUA (Atlântico); Plough, 1978: 67, fig. 29, pr. VIII, EUA (Atlântico).

Diplosoma listerianum: Millar, 1978: 104, Suriname; F. Monniot, 1983a: 41, fig. 18, Guadalupe; Goodbody, 1984a: 31, Antilhas Holandesas; Rodrigues & Rocha, 1993:732, Brasil; Rocha & Nasser, 1998: 635, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 80, fig. 15, Brasil.

NÃO *Diplosoma listerianum* (Milne Edwards, 1841)

Material examinado:

2 lotes de Bonfim, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Ilha Redonda, Angra dos Reis, RJ; 3 lotes de Camburi, Vitória, ES; 2 lotes de Marina de Aratu, Simões Filho, BA; 1 lote de Marina da Vitória, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL.

MNRJ 004 - Emissário de Ipanema, RJ.

FMRI:

EJ-65: 288, 439.

EJ-66: 439.

EJ-67: 85, 268, 340.

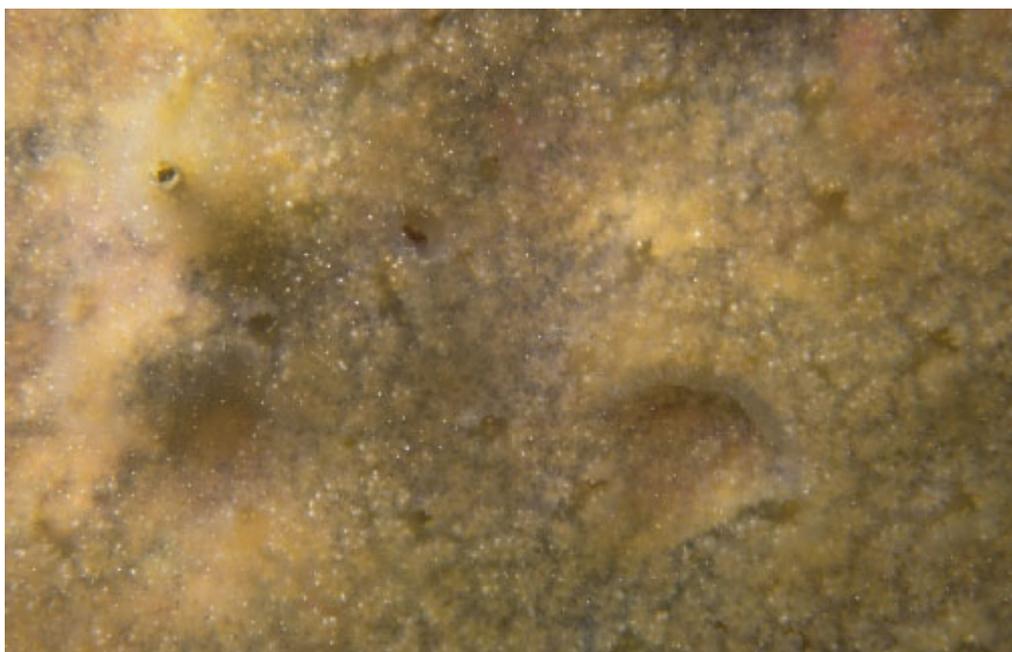


Figura 11 - Aspecto externo de *Diplosoma macdonaldi*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes planas, transparentes e finas, medindo até 20cm, geralmente ocupando cerca de 10cm². Túnica transparente e de consistência mucosa e frágil, sem espículas, eventualmente pontuada de pigmento branco. Zoóides visíveis e pigmentados de marrom escuro. Canais cloacais visíveis em algumas colônias, várias cloacas grandes presentes.

Estrutura interna:

Zoóides com o epitélio do abdome pigmentado de marrom escuro, tórax eventualmente com algum pigmento branco. Tamanho total de cerca de 1mm, a depender do estado de contração. Sifão branquial amplo, com 6 lobos, abertura atrial muito ampla, com limite dorsal na altura da 1^a fileira de fendas e limite ventral na 4^a fileira, deixando ver quase toda a cesta branquial. 7 fendas de cada lado nas primeiras fileiras. Apêndice muscular pequeno, partindo do pedúnculo esofágico-retal, de onde originam-se outros zoóides por brotamento. Trato digestivo estreito e curto, estômago globular, alaranjado, intestino com uma dobra bem marcada e uma constrição logo após o estômago. Ovário em geral com 1 óvulo maduro, testículo com 2 folículos e espermiduto grosso e reto.

Larva medindo cerca de 0,7mm, gemípara, com 3 papilas adesivas e 2 pares de ampolas geralmente dobradas. Cauda envolvendo 3/4 do tronco da larva.

Comentários:

Esta espécie talvez represente o problema taxonômico mais complexo com relação às espécies brasileiras. Fazendo um breve histórico, a Expedição Challenger coletou alguns exemplares na Bahia, que Herdman (1886) descreveu como *Diplosoma macdonaldi* (*sp. n.*). Posteriormente sua distribuição foi ampliada para o Atlântico desde São Sebastião (SP) até a Carolina do Sul (EUA), como apresentado em Van Name (1945). Este último autor já comenta alguns registros da espécie no Indo-Pacífico. Brewin registra a espécie em vários pontos da Nova Zelândia, expandindo definitivamente a distribuição de *D. macdonaldi* para uma condição mais cosmopolita. Pérès (1958, 1962 *apud* Rowe, 1966), sinonimizou esta espécie com *D. listerianum*, sem examinar os tipos. Kott (1962) comenta em um dos trabalhos de sua série sobre ascídias da Austrália que *D. macdonaldi* não apresenta diferenças em relação a *D. listerianum*, mas apenas sugere uma futura sinonímia. Rowe publicou então em 1966 uma revisão do gênero *Diplosoma*, onde sinonimizou *D. macdonaldi* e *D. rayneri* com *D. listerianum*, uma espécie cuja localidade-tipo é Brighton, em Sussex (Inglaterra). Desde então *D. listerianum* passou a ser considerada espécie de distribuição cosmopolita, de forma que se tem registros de sua presença em praticamente todo o globo. Como provavelmente aconteceu no caso das ocorrências de *D. macdonaldi* no Pacífico, será necessária uma nova revisão neste gênero, particularmente da espécie *D. listerianum*. Com o advento de técnicas de genética molecular como isoenzimas, RAPD e microsátélites, o estudo desta espécie e eventual separação de espécies crípticas ficam muito facilitados. Como tem ocorrido com diversos outros grupos de organismos, o cosmopolitismo, principalmente desse nível, tem sido questionado e vários trabalhos têm surgido para dar suporte a essas críticas, como já mencionado anteriormente. Lafargue (1968), faz uma síntese do problema taxonômico envolvendo algumas espécies de *Diplosoma* e conclui, apresentando uma tabela de características, que *D. macdonaldi* não é sinônimo de *D. listerianum*. Esta autora menciona como diferenças mais marcantes o tamanho dos zoóides, o apêndice muscular, o tamanho da larva e o número de óvulos no ovário. Kott (2001), concorda com a sinonímia proposta por Rowe, listando os registros do Atlântico tropical em sua monografia sobre os Didemnidae da Austrália, sem estender-se em seus comentários. Dada a distribuição geográfica e a existência de caracteres que permitem distinguir os exemplares brasileiros daqueles de outras localidades, como apontado por Lafargue (1968), optou-se por incluí-los na espécie *Diplosoma macdonaldi*.

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

*Diplosoma sp. n.*Material examinado:

1 lote de Ilha da Âncora, Búzios, RJ; 2 lotes de São Sebastião, SP, 1 lote de Ilha Redonda, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Ilha Brandão, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Ilhote dos Porcos, Angra dos Reis, RJ.



Figura 12 - Aspecto externo de *Diplosoma sp.n.*

Aspecto externo:

Colônias grandes, incrustantes, medindo até 30cm de diâmetro, cor branca levemente translúcida, com aspecto de vela derretida, cloacas grandes e evidentes. Túnica delicada, de consistência mucosa, desprovida de espículas, com pigmento branco leitoso que desaparece após fixação.

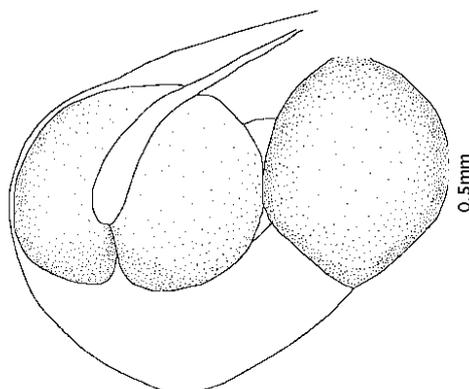


Figura 13 – Detalhe do abdome de um zoóide de *Diplosoma sp.*, mostrando o testículo.

Estrutura interna:

Zoóides com manto pigmentado de marrom escuro, medindo cerca de 1,5mm. Sifão branquial curto, com lobos pouco evidentes, abertura atrial grande, expondo a 2ª e 3ª fileiras de fendas. 8 fendas de cada lado nas primeiras fileiras. Pedúnculo esofágico-retal e apêndice muscular curtos, frequentemente com zoóides brotando nesta região. Estômago globular e intestino sem características marcantes. Testículo com 2 folículos e espermiduto grosso e reto.

Larvas grandes, medindo até 1,2mm, gemíparas, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas pequenas e filiformes. Cauda envolvendo 2/3 do tronco.



Figura 14 – Larva de *Diplosoma sp.n.*

Comentários:

As características desta espécie são bastante similares a *D. listerianum*, entretanto, o aspecto da colônia, tamanho dos zoóides e das larvas e o formato das ampolas nas larvas permitem a separação. Como foi comentado, uma revisão neste gênero é necessária para dirimir estas dúvidas. Após a fixação a coloração da colônia é praticamente perdida, sendo que seu aspecto já é bastante modificado na coleta devido a sua consistência. A morfologia do zoóide parece ser algo bastante conservado neste gênero.

Distribuição:

São Sebastião, Angra dos Reis, Arraial do Cabo, Búzios, Rio de Janeiro.

Gênero *Lissoclinum* Verrill, 1871

Representantes desse gênero são muito semelhantes àqueles incluídos em *Diplosoma*, apresentando uma abertura atrial muito ampla, com o tórax grande, testículo com 1 ou 2 folículos e espermiduto reto, diferindo apenas quanto à presença de espículas em *Lissoclinum*. Embora algumas diferenças sutis na morfologia da larva tenham sido apontadas por Kott (2001), o fator que mantém os gêneros distintos é a presença/ausência de espículas na túnica. Curiosamente, essa característica não é considerada suficiente para a separação em gêneros

distintos de espécies de *Didemnum*. Este é mais um exemplo da necessidade de revisão da sistemática de todo o grupo, estabelecendo critérios mais objetivos e coerentes nas caracterizações dos táxons. Apesar de possuir mais espécies que *Diplosoma*, foram encontrados no Brasil apenas 2 representantes deste gênero.

Chave para as espécies de *Lissoclinum* do litoral tropical brasileiro

1. Espículas medindo entre 10 e 30µm, zoóides esbranquiçados...*Lissoclinum fragile*
Espículas medindo mais que 30µm, zoóides alaranjados...*Lissoclinum perforatum*

***Lissoclinum fragile* (Van Name, 1902)**

Diplosomoides fragile Van Name, 1902:370, pr. 53, figs. 57, 58, pr. 61, fig. 126, Bermuda.

Diplosoma (Lissoclinum) fragile: Eldredge, 1966: 245, fig. 23 e sinonímia, Havaí e outras ilhas do Pacífico.

Lissoclinum fragile: Van Name, 1921: 338, figs 31, 32, EUA (Atlântico); 1924: 26, Curaçao; 1930: 442, fig. 19, Porto Rico; Berril, 1932: 77, Bermuda; Van Name, 1945: 113, fig. 53, Bemudas, Curaçao, EUA (Atlântico); Millar, 1962b: 67, Curaçao; Tokioka, 1967: 94, figs. 32 a,b, Filipinas, Palau; Monniot F., 1974: 1316, Açores; 1983a: 35, fig. 15, pr. II F, Guadalupe; Monniot C. & Monniot F., 1987: 49, Tahiti; Monniot F., 1992:570, fig. 3A, Nova Caledônia; Monniot & Monniot, 1994: 73, Serra Leoa; Rodrigues *et al.*, 1998: 82, fig. 16, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ilha do Papagaio, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Canoa Quebrada, Aracati, CE.

FMRI:

EJ-65: 288.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes delgadas e frágeis, medindo entre 2 e 10cm, com 1 a 2mm de espessura. Cor branca ou bege, com túnica repleta de espículas. Espículas esféricas com vários raios cilíndricos com pontas arredondadas ou duplas, tamanho entre 10 e 30µm.

Estrutura interna:

Zoóides esbranquiçados, de difícil remoção, medindo cerca de 1,5mm. Morfologia do zoóide semelhante à de *Diplosoma macdonaldi*, exceto pela coloração do manto. Sifão branquial curto, com 6 lobos, abertura atrial ampla, expondo grande parte da cesta branquial. Ovário com 1 ou 2 óvulos em desenvolvimento, testículo com 2 folículos e espermiduto reto.

Larvas de cor bege escura, medindo 0,5mm, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas alongadas. Cauda envolvendo 2/3 do tronco.

Comentários:

Desde a sua descrição, a distribuição desta espécie tem sido ampliada até sua condição atual de abrangência pantropical. Com esse aumento, é inevitável que surjam discrepâncias nas descrições ou até mesmo erros de identificação. A situação desta espécie é menos complicada que outros Didemnidae porque sua descrição original é razoavelmente detalhada,

e redescritões como as apresentadas por Françoise Monniot (1983a) não deixam muitas dúvidas com relação a características omitidas por Van Name (1902). Ainda assim, neste mesmo artigo a autora explicita a necessidade de reexame dos espécimes provenientes de localidades como Austrália e Filipinas.

Françoise Monniot (1974), propõe a sinonímia de *L. fragile* e *L. weiglei*, esta última descrita por Lafargue (1968) para a costa francesa, sem dar maiores justificativas à proposta. Lafargue & Wahl (1987) apontam diferenças na estrutura das espículas e mantém *L. weiglei* como espécie válida, de forma que esta espécie não foi incluída na lista sinonímica.

O primeiro registro no Brasil foi feito por Costa (1968), mas a validade deste registro, como já foi comentado, é bastante duvidosa. A espécie voltou a ser registrada em São Sebastião (SP) e consta do guia de espécies para o litoral paulista (Rodrigues et al., 1998).

Distribuição:

Pantropical

***Lissoclinum perforatum* (Giard, 1872)**

Leptoclinum perforatum Giard, 1872 (*apud* Lafargue, 1975): França.

Lissoclinum perforatum: Lafargue, 1975: 290, figs 1-2 e sinonímia, França; F. Monniot, 1983a: 38, figs. 16 A, B, C, pr. II G, Guadalupe.

Material examinado:

1 lote de Ilha do Papagaio, Búzios, RJ e 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, frágeis e pequenas, medindo de 1 a 2cm, com 2-3mm de espessura. Coloração acinzentada, bege ou marrom claro com uma fina camada de espículas na porção superficial da túnica. Espículas grandes, às vezes maiores que 50µm, com poucos raios grossos e rombudos, com 2 ou mais pontas.

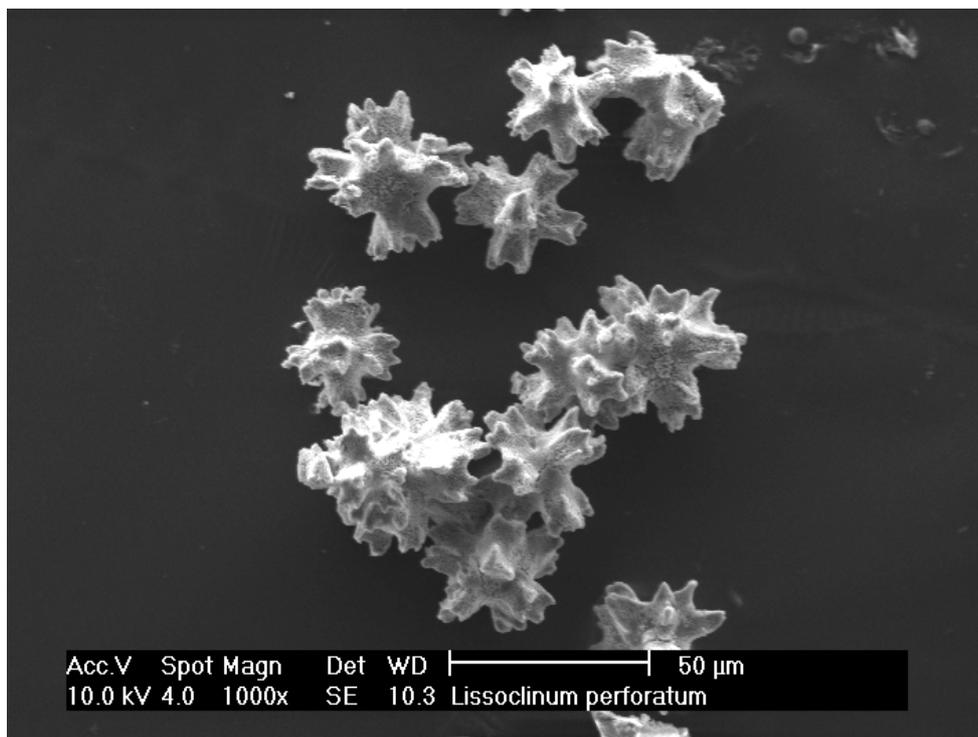


Figura 15 - Eletromicrografia de espículas de *Lissoclinum perforatum*.

Estrutura interna:

Zoóides alaranjados, medindo cerca de 1mm. Sifão branquial firmemente aderido à túnica, sem lobos proeminentes. Abertura atrial ampla, em zoóides contraídos formando uma fenda na altura da 1ª e 2ª fileiras de fendas branquiais. Estômago grande e alongado, com a extremidade proximal mais afilada e com uma indentação. Intestino dividido em 3 porções por 2 constrições, uma pós estomacal e outra mediana. Ovário com 1 óvulo maduro, testículos com 1 folículo e espermiduto grosso e reto.

Larvas simples, medindo 0,5mm, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas. Cauda dando a volta completa no tronco da larva.

Comentários:

O material examinado e assim identificado ainda necessita de confirmação a partir de comparação com material europeu. Esta espécie é abundante no Mar Mediterrâneo e Atlântico Leste, sendo registrada em Guadalupe por Françoise Monniot (1983a). Dadas as semelhanças entre o aspecto externo da colônia, espículas, larvas e gônadas dos zoóides não restam muitas dúvidas quanto a esse diagnóstico, entretanto algumas diferenças podem ser notadas a partir das descrições de Monniot (*op. cit.*) e Lafargue (1975). Tais diferenças dizem respeito à cor das gônadas e tamanho do zoóide, mas podem ser resultado de simples polimorfismo intra-específico.

Distribuição:

Atlântico e Mediterrâneo

Gênero *Polysyncraton* Nott, 1892

Os animais deste gênero são distinguidos pelo testículo com 2 ou mais folículos, cobertos por um espermiduto em espiral e pela abertura atrial com uma lingüeta dorsal. Como a maioria dos outros Didemnidae, possuem 4 fileiras de fendas e espículas calcárias.

Chave para as espécies de *Polysyncraton* do litoral tropical brasileiro

1. Colônias de cor púrpura ou vermelha; larvas com 6 pares de ampolas.....*Polysyncraton sp. n.*
 - Colônias de cor bege ou acinzentada; larvas com 8 pares de ampolas.....*Polysyncraton sp. n. 1*

Polysyncraton sp. n.

Polysyncraton amethysteum: Millar, 1952: 298, fig. 11, Gana; Rodrigues, 1962: 195, Brasil; Millar, 1977: 200, fig. 21, Brasil; Rodrigues & Rocha, 1993: 731, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 84, fig. 18, Brasil.

Didemnum (Polysyncraton) amethysteum: Moure *et al.*, 1954: 236, Brasil; Millar, 1958: 499, Brasil.

NÃO *Polysyncraton amethysteum* (Van Name, 1902).

Material examinado:

1 lote de Praia do Aghá, Piúma, ES; 1 lote de Amaralina, Salvador, BA; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA; 1 lote de Boa Viagem, Recife, PE; 1 lote de Naufrágio do Areiro, Recife, PE; 1 lote de Pontas de Pedra, Goiana, PE; 2 lotes de Praia do Pecém, São Gonçalo do Amarante, CE; 1 lote de Praia de Graçandu, Extremoz, RN; 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN; 1 lote de Canoa Quebrada, Aracati, CE.

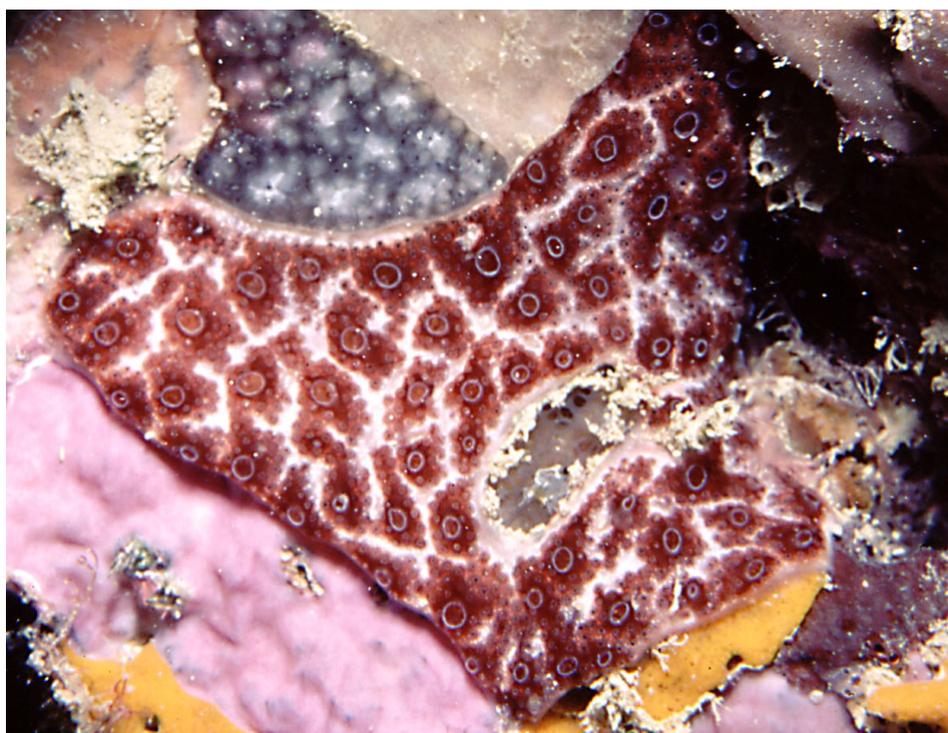


Figura 16 - Aspecto externo de *Polysyncraton sp. n.*

Aspecto externo:

Colônias incrustantes de tamanho variável, medindo de 2 até 50cm. Delgadas (2-3mm de espessura), de cor vermelho intenso a cor de ametista. Colorido geralmente não homogêneo, mais intenso na região das cloacas comuns. Túnica lisa, de consistência firme mas não rígida, com espículas acumuladas na camada superficial, em especial ao redor dos sífios branquiais. Espículas esféricas, com numerosos raios curtos, tamanho entre 8 e 40µm. Colônias removidas com facilidade do substrato. Várias cloacas comuns por colônia, com o bordo branco.

Estrutura interna:

Zoóides geralmente avermelhados, medindo de 1 a 2mm, dependendo do estado de contração. Sífio branquial com 6 lobos e abertura atrial com lingüeta dorsal, expondo parte da cesta branquial, na altura da 2ª e 3ª fileiras de fendas. Estômago globular e intestino dividido em 3 regiões por 2 constrições. Ovários com poucos óvulos, os mais maduros deslocados dorsalmente. Testículo com 3 a 5 folículos, com espermiduto em espiral anti-horária com 4 a 5 voltas.

Larvas grandes, medindo entre 0,7 e 1,0mm, com 3 papilas adesivas e 6 pares de ampolas. Cauda da larva envolvendo 3/4 do tronco.

Comentários:

O primeiro registro desta espécie no Brasil foi feito no Paraná por Moure *et al.* (1954), seguido por Millar (1958). Esta espécie vinha sendo até então identificada como *Polysyncraton amethysteum* Van Name, 1902. A descrição original feita por Van Name (1902) e rerepresentada pelo mesmo autor em 1945 menciona a existência de apenas uma cloaca comum por colônia, fato que foi contestado já por Millar (1952) em seu trabalho sobre espécies de Gana, na costa oeste africana. Rodrigues & Rocha (1993) também registraram para exemplares de São Sebastião um número maior de cloacas comuns. Um aspecto interessante a ser comentado é o fato dos espécimes do sudeste brasileiro possuírem um colorido mais próximo à cor de ametista enquanto que no nordeste se observa um predomínio de colônias de cor vermelho vivo.

Outro detalhe já apresentado por Rodrigues & Rocha (*op. cit.*) diz respeito ao número de lobos testiculares, que parece ser variável. O exame do holótipo depositado no American Museum of Natural History (No. 1304) revelou diferenças consideráveis entre esta espécie e os animais brasileiros tais como a organização dos zoóides, em sistemas bem maiores que nos brasileiros e o arranjo das espículas na camada superficial da túnica do holótipo, bem diferente e formando um desenho peculiar, como mencionado na descrição original. Outra diferença marcante diz respeito ao tamanho da larva, que no holótipo examinado media 1,5mm. Dadas estas diferenças, não se pode incluir os animais brasileiros na espécie descrita por Van Name, devendo as mesmas constituírem um nova espécie.

Com relação à sua distribuição geográfica, esta espécie juntamente com *Didemnum psammatores* e *Diplosoma macdonaldi*, está presente em praticamente todo o litoral brasileiro, desde Santa Catarina até o Ceará.

Distribuição:

Litoral brasileiro, do Paraná ao Ceará, Senegal, Gana.

Polysyncraton sp. n. 1

Material examinado:

1 lote de Ilha do Papagaio, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Ilhote dos Porcos, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Ilha Escalvada, Guarapari, ES.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes pequenas, medindo de 2 a 10cm. Cor bege alaranjada. Túnica fina e delicada, com espículas em fina camada próxima à superfície. Espículas esféricas com muitos raios.

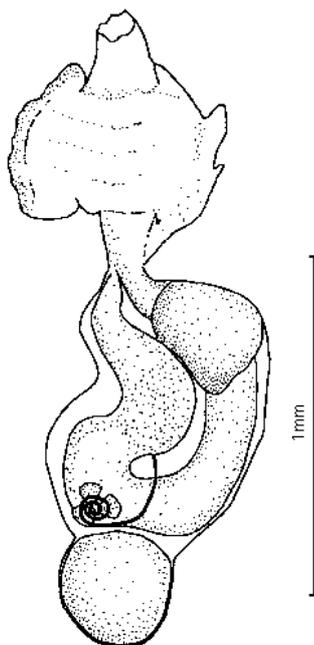


Figura 17 – Zoóide de *Polysyncraton sp. n. 1*

Estrutura interna:

Zoóides alaranjados, medindo 1,5mm. Sifão branquial com 6 lobos, abertura atrial pequena, com uma lingüeta dorsal. Cesta branquial com 4 fileiras de fendas, 13 fendas de cada lado nas duas primeiras e 10 nas duas últimas. Estômago com a extremidade proximal afunilada, intestino com 2 alças bem marcadas. Ovário com apenas 1 óvulo maduro, testículo com 3 folículos, coberto por espermiduto em espiral anti-horária com 3 voltas.

Larvas amareladas, medindo 0,6mm, com 3 papilas adesivas e 8 pares de ampolas. Cauda da larva em volta completa ao redor do tronco.

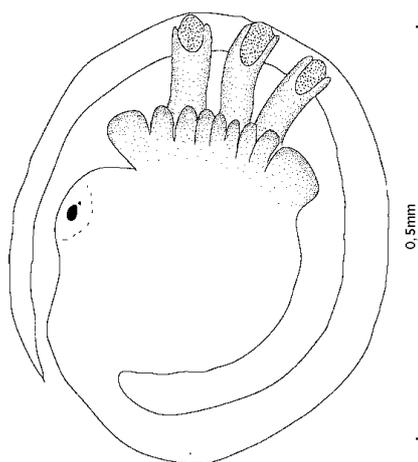


Figura 18 – Larva de *Polysyncraton sp. n. 1.*

Comentários:

Esta espécie é muito semelhante a *P. amethysteum*, entretanto o aspecto externo, a forma e tamanho da lingüeta atrial e a morfologia da larva levam ao diagnóstico de espécie nova. Além disso, outra característica ecológica importante é o fato de se encontrar estes animais no infralitoral mais profundo, em faces mais expostas de rochas, diferentemente de *P. sp. n.*

Distribuição:

Litoral sudeste brasileiro.

Gênero *Trididemnum* Della Valle, 1881

Os representantes deste gênero são os únicos na família Didemnidae a possuírem apenas 3 fileiras de fendas branquiais. Em geral possuem espículas grandes, testículo com apenas um folículo e a abertura atrial em forma de um pequeno tubo. Há uma uniformidade muito grande de caracteres entre as espécies deste gênero o que, assim como outros Didemnidae, favorece o surgimento de erros nas identificações. Até o presente trabalho havia o registro de apenas uma espécie, *Trididemnum orbiculatum*, encontrada com frequência no litoral paulista. Está relacionada aqui a ocorrência de outras duas espécies, identificadas como *Trididemnum solidum* e *Trididemnum sp.*

Chave para as espécies de *Trididemnum* do litoral tropical brasileiro

1. Espículas em pequena densidade ou ausentes; tórax do zoóide pigmentado de negro.....2
- Espículas em grande densidade em toda a colônia; zoóides não pigmentados.....*Trididemnum solidum*
- 2(1). Colônias brancas ou cinza claro; espículas na camada superficial; larvas com 4 pares de ampolas.....*Trididemnum orbiculatum*
- Colônias negras ou cinza escuras; espículas quando presentes na altura do pedúnculo esofágico retal; larvas com 5-6 pares de ampolas.....*Trididemnum sp.*

***Trididemnum orbiculatum* (Van Name, 1902)**

Didemnum orbiculatum Van Name, 1902: 361, pr. 51, figs. 32, 38, pr. 61, figs. 127a, 128, Bermudas, Holótipo AMNH 1308.

Trididemnum orbiculatum: Van Name, 1921: 320, figs. 13-15, Bermudas; 1924: 25, Curaçao; 1930: 431, figs. 11, 12; Van Name, 1945: 103, fig. 47, Bermudas, Curaçao; F. Monniot, 1983a: 12, fig 3, pr. 1, fig. A, Guadalupe; Rodrigues & Rocha, 1993: 731, figs. 2-5, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 86-87, fig. 19, Brasil; Rocha & Moreno, 2000: 10, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Bonfim, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Camburi, Vitória, ES; 2 lotes de Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA; 1 lote de Marina da Vitória, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Pecém, São Gonçalo do Amarante, CE.

FMRI:

EJ-66: 79, 107B, 338, 436.

EJ-67: 45, 79, 90, 218, 249, 262, 294, 353, 353, 354, 360, 387.

AMNH:

AMNH 1308 - Bermuda - HOLÓTIPO



Figura 19 - Aspecto externo de *Trididemnum orbiculatum*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, com diâmetro entre 2 e 30cm e espessura de 2mm. Exemplos do infralitoral eventualmente com dobras e reentrâncias, com aspecto de vela derretida. Coloração branco-acinzentada. Túnica lisa, firme e transparente, com espículas na camada superficial. Espículas grandes, medindo até 50 μ m, estreladas, com raios cônicos. Várias cloacas comuns por colônia. Animais removidos com facilidade do substrato.

Estrutura interna:

Zoóides pequenos, não ultrapassando 1mm de comprimento. Manto do tórax

pigmentado de negro, podendo ser visto através da túnica. Em alguns exemplares somente um ponto negro na extremidade anterior do endóstilo. Sifão branquial com 6 lobos, sifão atrial tubular, situado entre a 2ª e 3ª fileiras de fendas. Órgãos torácicos laterais arredondados, na altura do sifão atrial. Apêndice muscular curto. Estômago globular e intestino dobrado em 3 alças. Testículo com 1 folículo coberto por espermiduto em espiral anti-horária com 5 a 7 voltas.

Larvas medindo entre 0,4 e 0,6mm, com 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas. Cauda envolvendo 2/3 do tronco da larva.

Comentários:

O gênero *Trididemnum* possui no Brasil apenas este representante como espécie válida, segundo sugerido por Monniot (1983a) e seguido por Rodrigues & Rocha (1993). No Atlântico Tropical Americano como um todo, são consideradas válidas as espécies: *T. cyanophorum*, *T. hians*, *T. orbiculatum*, *T. savignyi* e *T. solidum*, segundo Lafargue & Duclaux (1979) e Monniot (op. cit.). Van Name (1945) havia descrito ainda uma outra espécie, *T. thetidis*, a qual Rodrigues & Rocha (op. cit.) sugeriram que fosse sinonimizada com *T. orbiculatum*, pois a primeira espécie foi descrita a partir de colônias com zoóides imaturos, sendo que muitas características que Van Name destacava como diferentes teriam sido encontradas também em alguns exemplares identificados como *T. orbiculatum*.

De fato, a descrição de Van Name é muito imprecisa e realizada a partir de um animal sem as gônadas desenvolvidas, características fundamentais para a correta identificação da espécie. Alguns exemplares coletados em São Sebastião, entretanto, correspondem bastante bem à descrição feita para *T. thetidis*, tendo sido encontrados com gônadas e larvas. As características que os distinguem são: quase ausência de espículas, tamanho do zoóide e presença de um ponto negro na extremidade anterior do endóstilo. A validade de *T. thetidis* é objeto de um projeto a ser conduzido pelo Prof. Sérgio Rodrigues em 2002, a partir da coleta de novos exemplares para comparação com os tipos já examinados em coleções nos EUA. Com os resultados deste projeto a ser realizado se espera resolver em definitivo a posição destes exemplares semelhantes à descrição de Van Name.

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

***Trididemnum solidum* (Van Name, 1902)**

Didemnum solidum Van Name, 1902: 358, figs. 31, 36, 119, pls. 51 e 59, Bermudas.

Trididemnum solidum: Van Name, 1921: 318, figs 10-12, Bermuda; Van Name, 1930: 431, figs. 9-10, Porto Rico; Millar, 1962b: 66, Curaçao.

Material examinado:

1 lote de Parraxos de Maracajaú, Maxaranguape, RN.

NMNH:

USNM 7313 - St. Thomas, Antilhas Holandesas.

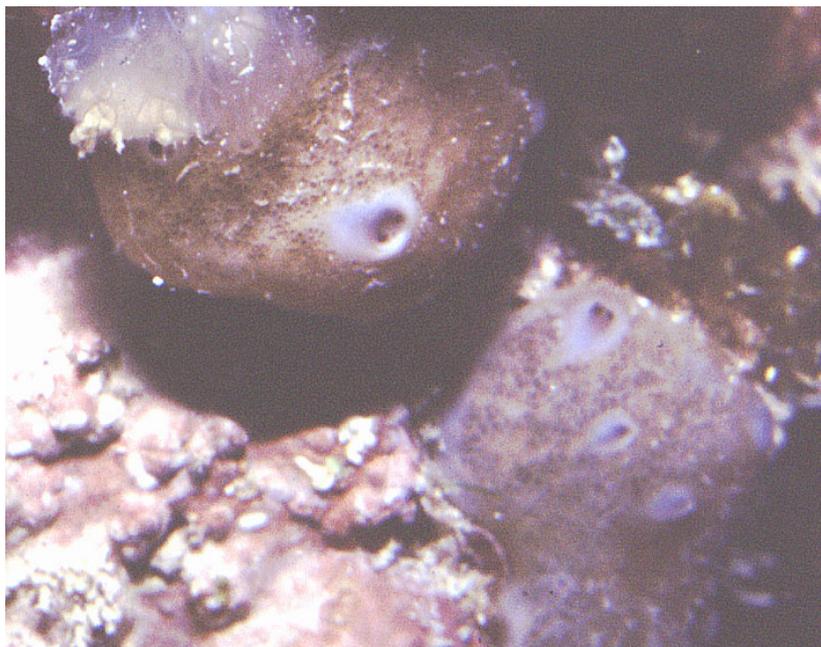


Figura 20 - Aspecto externo de *Trididemnum solidum*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes pequenas, medindo 2cm x 2cm, com 4 a 5mm de espessura. Coloração acastanhada, restrita à camada superficial da colônia (algas simbiontes). Túnica repleta de espículas, com consistência firme e quebradiça. Espículas grandes (50 a 60 μ m), estreladas, com muitos raios cônicos. Sistemas com zoóides espaçados, presença de 2 ou 3 cloacas comuns por colônia.

Estrutura interna:

Zoóides pequenos, não pigmentados, medindo cerca de 1mm. Sifão branquial com 6 lobos, abertura atrial tubular, inserida na altura da 2ª fileira de fendas. Cesta branquial com 10 a 12 fendas de cada lado nas 3 fileiras. Apêndice muscular curto. Estômago globular. Testículo com 1 folículo grande e saliente, coberto por espermiduto em espiral anti-horária com 8 ou 9 voltas.

Não foram observadas larvas nas colônias coletadas.

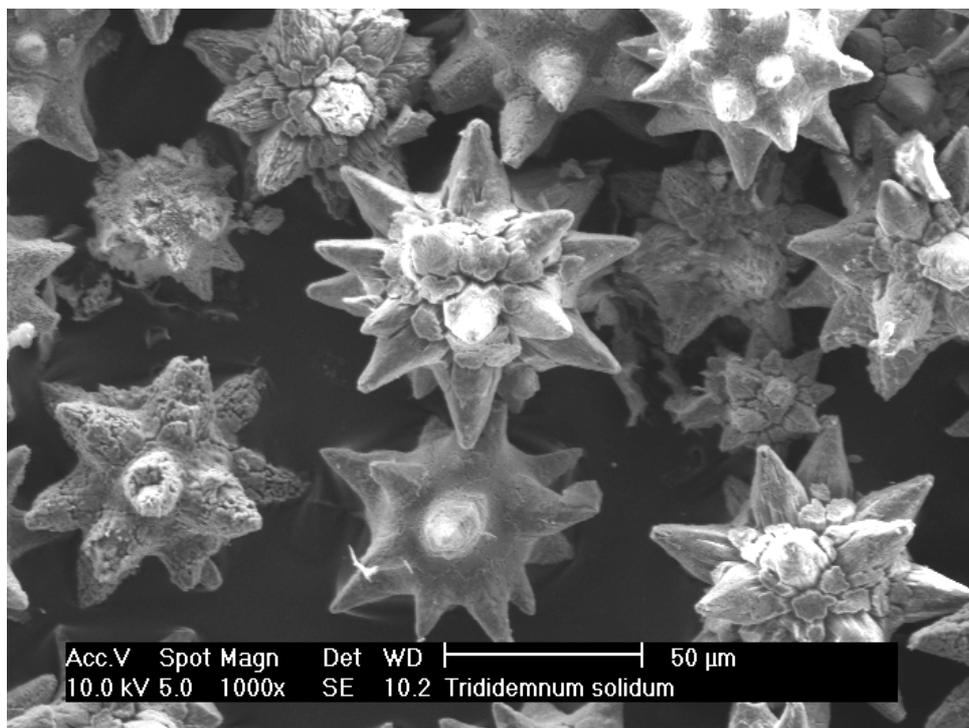


Figura 21 - Eletromicrografia de espículas de *Trididemnum solidum*.

Comentários:

Esta espécie foi descrita por Van Name (1902) para as Bermudas, tendo sido posteriormente assinalada na região do Caribe. Este é o primeiro registro desta espécie no litoral brasileiro. Os exemplares foram comparados com outros identificados pelo próprio Van Name de maneira a se confirmar a identificação. A espessura da colônia e a consistência da túnica permitem um diagnóstico bastante fácil para esta espécie. Trata-se de espécie bastante rara e uma das poucas encontradas crescendo sobre esqueletos de corais.

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

Trididemnum sp. n.

Material examinado:

1 lote de Pecém, São Gonçalo do Amarante, CE; 1 lote de Fleixeiras, Trairi, CE.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes medindo cerca de 5cm de diâmetro e 3-4mm de espessura. Cor negra ou cinza escura devido a pigmentos acumulados na porção superficial da túnica. Túnica firme e praticamente desprovida de espículas. Raramente com espículas em baixa densidade acumuladas na altura do pedúnculo esofágico retal dos zoóides. Cloacas comuns pouco evidentes. Porção basal da colônia mais espessa e desprovida de pigmentos.

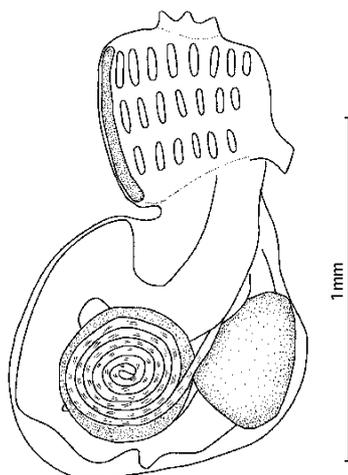


Figura 22 - Zoóide de *Trididemnum sp. n.*

Estrutura interna:

Zoóides medindo 1,2mm, com pigmento escuro no tórax e abdome e um ponto negro na extremidade do endóstilo. Sifão branquial com 6 lobos, atrial pequeno e tubular, situado posteriormente na altura da 3ª fileira de fendas, com abertura arredondada e o bordo eventualmente lobado. Apêndice fixador curto. Cerca de 8 fendas de cada lado na 1ª fileira. Estômago grande e globular, intestino com 2 constrictões, dobrado em forma aproximada de S. Testículo com 1 folículo, coberto por espermiduto em espiral anti-horária com 5-6 voltas.

Larvas medindo 1mm, com 3 papilas adesivas longas e 5-6 pares de ampolas. Cauda envolvendo metade do tronco.

Comentários:

Esta espécie, encontrada em abundância crescendo sobre o arenito da faixa entremarés, não se assemelha externamente a nenhuma outra espécie de *Trididemnum* descrita para o Atlântico tropical. A ausência de espículas e a presença de um ponto negro na extremidade anterior do endóstilo a torna muito semelhante à descrição feita por Van Name (1945) da espécie *Trididemnum thetidis*. Tais características, contudo, foram também observadas em vários exemplares de *T. orbiculatum*. Demais características como pigmentação, consistência da túnica e estrutura da colônia são muito diferentes das espécies mencionadas.

Distribuição:

Ceará.

Família Cionidae Lahille, 1887

Esta família possui apenas um gênero com 2 espécies de ampla ocorrência. São animais solitários, com os sifões lobados, saco epicardial com aberturas na faringe, cesta branquial com papilas nos vasos longitudinais e alça intestinal sob a cesta branquial.

Tradicionalmente, esta família era incluída na subordem Phlebobranchia, devido à estrutura da cesta branquial, com vasos longitudinais providos de papilas semelhantes aos daquela subordem. Berrill (1936), considerando a retenção do epicárdio, propôs a separação de Cionidae em uma nova ordem, destacando-a como a mais “primitiva” dentre as ascídias viventes. Van Name (1945) já comenta brevemente algumas características que aproximariam esta família de formas coloniais, como o próprio epicárdio, a musculatura do manto e a posição do trato digestivo, mas este autor discorda da proposta de Berrill, assegurando a Cionidae lugar dentre os Phlebobranchia.

Kott (1990) reposicionou Cionidae e Diazonidae, passando ambas as famílias de Phlebobranchia para Aplousobranchia. A autora justifica esta mudança baseando-se principalmente no argumento levantado por Berrill (*op. cit.*), a respeito do epicárdio. Outrossim, Kott sustenta ainda que a proximidade entre Cionidae e Aplousobranchia é também assegurada pela presença de Vanádio IV em suas células sanguíneas, ao passo que os Phlebobranchia apresentam Vanádio III.

Embora os Cionidae tenham sido incluídos em algumas análises filogenéticas baseadas em caracteres moleculares, outros Aplousobranchia não o foram, impossibilitando a resolução desta questão. Wada *et al.* (1992), mostra uma proximidade maior de Cionidae com Phlebobranchia, com seu representante destacado como grupo irmão do clado formado pelas duas espécies de Phlebobranchia analisadas. Uma solução a respeito da posição dos Cionidae dentre os demais Ascidiacea depende ainda de estudos a serem realizados.

Gênero *Ciona* Linnaeus, 1767

Este gênero contém apenas duas espécies consideradas válidas atualmente. A espécie *Ciona intestinalis*, cosmopolita, e *Ciona savignyi*, restrita ao Japão, Alasca e Hong Kong. As características que definem o gênero encontram-se descritas na apresentação da espécie *Ciona intestinalis*.

***Ciona intestinalis* (Linnaeus, 1767)**

Ascidia intestinalis Linnaeus, 1767: 1087.

Ciona intestinalis: Kott, 1990: 21, fig.3, pr. 1a e sinonímia, Austrália.

Material examinado:

Lote no. 144-S (UFRJ).

Aspecto externo:

Espécie solitária, podendo medir até 10cm. Corpo alongado, com o sifão branquial mais longo, posicionado na extremidade livre do animal, na direção do eixo mais longo do corpo. Sifão atrial menor, em pequeno ângulo pouco abaixo do sifão branquial. Túnica lisa

e transparente, com tons amarelados ou esverdeados quando em vida, de aparência delicada mas consistência firme.

Estrutura interna:

Sem a túnica o animal toma forma semelhante a uma gota. Sifão branquial com 8 lobos, atrial com 6 lobos, ambos com pequenos ocelos entre cada lobo. Manto transparente, com 5 a 7 faixas longitudinais de fibras musculares alinhadas paralelamente. Tentáculos orais simples e numerosos, tubérculo dorsal em forma de C, com as extremidades enroladas. Lâmina dorsal formada por uma série de tentáculos filiformes alinhados.

Cesta branquial sem pregas, com vários vasos longitudinais, transversais e parastigmáticos. Vasos longitudinais providos de pequenas papilas. Trato digestivo com a alça posterior à cesta branquial. Gônadas no interior da alça primária.

Comentários:

A literatura está repleta de registros desta espécie, presente em praticamente todos os mares da Terra. Apesar deste aparente cosmopolitismo esta espécie tornou-se bastante rara no litoral brasileiro, a ponto de ter-se pensado que havia desaparecido. Foi reencontrada recentemente em São Sebastião (Rocha, comunicação pessoal), mas de forma pontual. Ao longo deste projeto não foi possível coletar nenhum exemplar, sendo que os animais examinados eram de coleção, como mencionado.

Distribuição:

Cosmopolita.

Família Clavelinidae Forbes & Hanley, 1848

As espécies desta família têm como características distintivas a estrutura da colônia (embora existam espécies solitárias), geralmente com os zoóides unidos pela base a um estolão. Os sifões possuem bordo liso e abrem-se independentemente, não havendo cloacas comuns. A cesta branquial é desprovida de vasos longitudinais, e os vasos transversais possuem uma membrana que percorre toda sua extensão, projetando-se em uma língua na região dorsal. O estolão é vascularizado, com a porção terminal de certas ramificações dos vasos formando ampolas, a partir das quais há o brotamento de novos zoóides.

Autores como Van Name (1945) e Monniot *et al.* (1991) incluem os Clavelinidae na família Polycitoridae, baseando-se na divisão do corpo, posição das gônadas e ausência de vasos longitudinais.

Millar (1958, 1977), seguindo Michaelsen, adota a Família Clavelinidae, mas como sinônimo de Polycitoridae. Kott (1990) apresenta Clavelinidae como uma família separada, contendo apenas os gêneros *Clavelina* e *Nephteis*. Esta última autora comenta sobre a proximidade entre Clavelinidae e Cionidae, devido à existência em ambos de um septo mesodérmico nos vasos da túnica. O gênero *Nephteis* difere de *Clavelina* pois o primeiro possui os vasos do estolão formando uma rede complexa no pedúnculo dos zoóides.

Gênero *Clavelina* Savigny, 1816

Como já foi mencionado, este é um dos dois únicos gêneros da família Clavelinidae. A grande maioria das espécies é colonial, embora Kott (1990) inclua algumas espécies solitárias. *Clavelina* distingue-se de *Nephteis* pela localização das ampolas vasculares de onde brotam os zoóides que no primeiro caso ficam distais, na base do zoóide, dentro do estolão, enquanto que no último estão próximas à superfície da colônia. A organização da colônia também é característica, com os zoóides geralmente separados por completo, unidos apenas pela base.

Este é um gênero cosmopolita, com representantes em todo o mundo. No Atlântico tropical foram registradas 4 espécies, 3 das quais também ocorrem no Brasil.

Clavelina oblonga Herdman, 1880

Clavelina oblonga Herdman, 1880: 724; 1882: 246, pr. 35, figs. 6-10, Bermudas; Berrill, 1932: 84, fig. 4a-c, Bermudas; Van Name, 1945: 136, figs. 63-64, pr. 16, fig. 6 e sinonímia, Bermudas, EUA (Atlântico), St. Thomas e Brasil; Bjornberg, 1956: 165, Brasil; Millar, 1958:500, Brasil; Rodrigues, 1962: 196, Brasil; Monniot F., 1969: 451, Senegal; Monniot F., 1972: 961, Bermudas; Monniot F., 1974: 1299, Açores; Plough, 1978: 58, fig. 25, pr. II, EUA (Atlântico); Monniot F., 1983c: 1000, Guadalupe; Rodrigues & Rocha, 1993: 733, Brasil; Rocha & Nasser, 1998: 637, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 88-89, fig. 20, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ilha do Papagaio, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Ilha Redonda, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Praia de Itapuã, Niterói, RJ.

FMRI:

EJ-65: 228A, 228, 229, 268, 278, 303, 303A, 304A, 304, 306, 338.

EJ-66: 12, 23, 41, 82, 104, 113, 224, 267, 304, 311, 312, 404, 419, 440, 480.

EJ-67: 26, 47, 65, 85, 93, 94, 130, 201, 257, 265, 299, 338, 348, 348A, 359.



Figura 23 - Aspecto externo de *Clavelina oblonga*.

Aspecto externo:

Colônias formadas por zoóides individualizados, claviformes, unidos pela base a um estolão curto. Alcançam mais de 15cm em diâmetro e mais de 50 zoóides. Túnica transparente e espessa, de consistência gelatinosa. Bordo dos sífões geralmente pigmentado com um pontilhado branco.

Estrutura interna:

Zoóides grandes, medindo cerca de 2cm (fixados). Sífões de bordo liso, sem lobos. Cesta branquial com 12 a 15 fileiras de fendas. Estômago liso, alongado e oval, com uma dobra relativa à tiflosole. Gônadas na porção terminal do abdome, incluídas na alça intestinal. Ovário em forma de pequeno saco, com alguns folículos testiculares piriformes ao seu redor.

Larvas medindo entre 1,6 e 2mm no maior comprimento, com 3 papilas adesivas dispostas triangularmente e 4 pares de ampolas.

Comentários:

A expedição Challenger coletou na Bermuda o material originalmente descrito por Herdman (1880). Van Name (1945) já menciona a existência de material coletado na Ilha de São Sebastião (Ilhabela) e por ele examinado no American Museum of Natural History. Curiosamente esta espécie é mais frequentemente encontrada no litoral sudeste do Brasil. Uma hipótese a ser aventada com relação a este padrão de distribuição é a dependência de substrato cristalino para a sua fixação. Sua natureza delicada também permite a suposição de seja pouco tolerante à ação de um hidrodinamismo mais ativo.

Há na literatura alguns relatos (Van Name, 1945 e Millar, 1977) sobre a presença da espécie *Clavelina picta* no litoral brasileiro. Ao longo deste projeto não foi encontrada esta outra espécie, cuja principal distinção se faz pela coloração do animal vivo. Mesmo os relatos destes dois autores são algo duvidosos, uma vez que anatomicamente as espécies são praticamente idênticas, fato também ressaltado por Van Name (*op.cit.*). É provável que tais autores tenham optado por incluir algum material nesta outra espécie com base no tamanho da colônia.

Distribuição:

Atlântico tropical. Encontrada no Caribe, Litoral sul e sudeste brasileiro e litoral oeste africano.

Família EUHERDMANIIDAE Ritter, 1904 (*sensu* Kott, 1992)

As espécies agrupadas no único gênero desta família podem ser distinguidas pela presença de um pós-abdome que continua-se a partir do abdome sem nenhuma constrição. As gônadas e o coração estão contidos nesse pós-abdome. Outra característica marcante é a maturação dos ovos no oviduto, formando uma fila paralela ao trato digestivo. Demais características estão descritas sob o gênero *Euherdmania*.

Kott (1992), em sua monografia sobre as ascídias australianas, apresentou uma nova proposta de classificação, modificando completamente o que se considerava como pertencente à família Polyclinidae. A autora criou algumas famílias e revalidou outras com algumas modificações. Euherdmaniidae é uma delas, cujo único gênero era considerado por outros autores (Van Name, 1945; Millar & Goodbody, 1974) como um Polyclinidae, devido principalmente à presença de um pós-abdome. Estranhamente, Kott (*op. cit.*) identifica algumas espécies sem as gônadas em um pós-abdome como *Euherdmania*, conferindo um valor maior ao fato de possuírem sífões com 6 lobos. Muitas destas espécies possuem sífões com lobos denteados, o que as colocaria mais confortavelmente no gênero *Stomozoa*, mesmo sem o característico velo sifonal (presente em algumas das espécies de *Euherdmania* descritas por Kott). Uma revisão mais aprofundada deve ser levada a termo para que se possa reconhecer a validade desta família e da inclusão de algumas espécies em *Euherdmania*.

Gênero *Euherdmania* (Ritter, 1904)

As características mais importantes do gênero já foram descritas acima. Demais características compreendem: esôfago longo, estômago geralmente com pregas longitudinais, fendas longas, cesta branquial desprovida de vasos parastigmáticos ou papilas.

Euherdmania sp. n.

Material examinado:

1 lote da Praia de Canoa Quebrada (Aracati, CE); 1 lote de Praia do Pacheco (Caucaia, CE).



Figura 24 - Aspecto externo de *Euherdmania sp.n.*

Aspecto externo:

Colônias grandes, formando faixa conspícua na zona entremarés, crescendo sobre arenito exposto (“Beach Rocks”). Medem até 30cm de diâmetro, formadas por projeções claviformes alongadas, eventualmente ramificadas, medindo entre 1 e 5cm de comprimento, unidas pela base. Túnica completamente recoberta por sedimento.

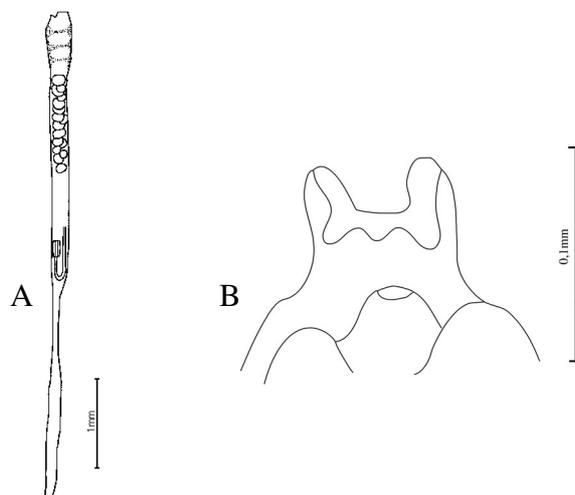


Figura 25 - A- Zoóide de *Euherdmania sp. n.* - B - Detalhe dos sífões.

Estrutura interna:

Zoóides brancos, alongados, medindo entre 1 e 4cm de comprimento por 0,2cm de largura. Sífão branquial com 5 lobos, lobo ventral bem maior que os demais. Sífão atrial menor, com bordo liso, formato de tubo curto e achatado, posicionado como uma aleta junto ao sífão branquial. Tórax com dois feixes, em lados opostos, de musculatura longitudinal e vários feixes transversais paralelos. Tentáculos orais longos, filiformes, em número de 50-60. Cesta branquial com 18-20 fileiras de fendas, com cerca de 25 estigmas por fileira de cada lado. Vasos transversais salientes, formando uma lingüeta na região dorsal. Abdome e pós-abdome correspondendo a 4/5 do comprimento total do zoóide. Esôfago longo. Estômago amarelo-alaranjado, com tiflossole e 11-12 pregas longitudinais, posicionado próximo à alça intestinal.

Larvas medindo de 0,8 a 1,0mm, com 2 papilas adesivas, incubadas no abdome, formando uma linha paralela ao trato digestivo.

Comentários:

No Brasil apenas uma espécie deste gênero havia sido registrada. A espécie *Euherdmania vitrea* foi descrita por Millar (1961) mas o aspecto geral da colônia e a musculatura torácica é completamente diferente daquele aqui descrito. Millar & Goodbody (1974) descrevem para a região do Caribe a espécie *Euherdmania morgani*, mas tanto a organização da colônia como demais características dos zoóides são distintas. O mesmo autor (Millar, 1978) descreveu posteriormente uma outra espécie coletada na Plataforma da

Guiana, *Euherdmania areolata*, cuja descrição do aspecto externo se assemelha muito à espécie cearense. Entretanto, características do zoóide tais como forma do estômago, sífões e número de fendas branquiais são muito diferentes. Algumas características desta espécie fogem ao padrão descrito por Kott (1992), como os bordos dos sífões, mas demais características como pós-abdome e a incubação das larvas no abdome não deixam muita dúvida quanto à posição desta espécie neste gênero.

Distribuição:

Litoral do Ceará.

Família HOLOZOIDAE Berrill, 1950

A família Holozoidae é muito heterogênea em termos das características morfológicas das espécies que a compõem. As colônias podem assumir formas muito variadas, desde pequenas almofadas até outras semelhantes a cogumelos, com pedúnculos longos ou curtos. Os zoóides podem ser divididos em tórax e abdome. Em alguns casos as gônadas são contidas em pequenos sacos, projetados do abdome, mas que não contém o coração e, portanto, não constituem um verdadeiro pós-abdome. Em outros casos, as larvas são incubadas também em pequenos sacos, mas que estão conectados ao pedúnculo esofágico-retal, no manto atrial. Os sífões branquiais possuem geralmente 6 lobos. O brotamento de novos zoóides dá-se a partir de vasos do abdome.

A maioria dos autores (Van Name, 1945; Millar, 1977; Monniot *et al.*, 1991) incluíam os representantes desta família em Polycitoridae, baseando-se principalmente na divisão do corpo dos zoóides. Atualmente, autores como Kott (1990) e até mesmo Monniot & Monniot (1996), consideram a família válida a partir das sinapomorfias já mencionadas. Embora a definição destas características não seja muito restritiva, uma análise filogenética possivelmente mostrará a proximidade de seus integrantes, de forma que a divisão proposta para Polycitoridae parece ser adequada.

Chave para o gêneros de Holozoidae

- 1. Sífões atriais presentes.....2
 - Sífões atriais ausentes.....4
- 2(1). 3 fileiras de fendas.....3
 - 5 fileiras de fendas.....*Polydistoma*
- 3(2). Colônias com cloacas comuns.....*Hypodistoma*
 - Colônias sem cloacas comuns.....*Sigillina*
- 4(1). Colônias com cloacas comuns.....5
 - Colônias sem cloacas comuns.....*Protoholozoa*
- 5(4). Fileiras de fendas agrupadas em pares.....*Sycozoa*
 - Fileiras de fendas não agrupadas em pares.....6

- 6(5). Gônadas posteriores à alça intestinal, junto aos vasos comuns conectados ao abdome.....*Hypsistozoa*
 - Gônadas no interior da alça intestinal ou em bolsa projetando-se desta região..7
- 7(6). >4 fileiras de fendas.....*Neodistoma*
 - 4 fileiras de fendas.....8
- 8(7). Alça intestinal não torcida.....*Distaplia*
 - Alça intestinal torcida.....*N. Gen.*

Gênero *Distaplia* Della Valle, 1881

O gênero é caracterizado por zoóides que podem possuir uma bolsa incubadora, que se projeta do tecido atrial, próximo ao pedúnculo esofágico-retal. O sifão atrial é modificado em uma abertura com uma proeminente lingüeta dorsal. Possuem sempre 4 fileiras de fendas, com um vaso parastigmático cruzando cada uma destas fileiras. O trato digestivo não apresenta torção, formando uma alça simples. O estômago é geralmente liso, podendo apresentar leves linhas longitudinais em alguns casos. As gônadas podem estar contidas no interior da alça intestinal ou em bolsas externas ao abdome, conectadas à região da alça.

É considerado um gênero homogêneo, embora algumas características importantes, como a presença de vasos parastigmáticos e gônadas externas ao abdome não seja universal.

Chave para as espécies de *Distaplia* do litoral tropical brasileiro

1. Colônias protuberantes sem pedúnculo, com vários sistemas...*Distaplia bermudensis*
 - Colônias com sistemas pedunculados, unidos pela base.....*Distaplia bursata*

***Distaplia bermudensis* Van Name, 1902**

Distaplia bermudensis Van Name, 1902: 349, pr. 49, figs. 15, 18, 19, pr. 59, figs. 108, 111, pr. 62, fig. 130b, Bermudas; Van Name, 1945: 146, fig. 70, pr. 16, fig. 2; Pérès, 1949: 170, fig. 3, Senegal; Millar, 1958: 500, Brasil; Monniot F., 1972: 960, fig. 4, Bermudas; Millar, 1977: 188, Brasil; Plough, 1978: 60, fig. 27, pr. III, IV, EUA (Atlântico); Monniot F., 1983c: 1000, fig. 3, Guadalupe; Rodrigues & Rocha, 1993: 733, Brasil; Rocha & Nasser, 1998: 637, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 90-91, fig. 21, Brasil.

Material examinado:

2 lotes de Bonfim, Angra dos Reis, RJ e 1 lote de Camburi, Vitória, ES.

FMRI:

EJ-66: 216.

EJ-67: 9, 25, 130, 289, 289.



Figura 26 - Aspecto externo de *Distaplia bermudensis*.

Aspecto externo:

Colônias protuberantes, com até 6cm de diâmetro e 4 a 6mm de espessura. Colorido muito variável, podendo ser verdes, amarelas, vermelhas, brancas com manchas roxas nos sifões e etc., em diversas combinações e padrões. Túnica firme, mas não rígida, variando de translúcida a opaca, a depender da coloração. Organização da colônia visível externamente, com sistemas de 6 a 10 zoóides circundando as cloacas comuns. Bordos dos sifões e das cloacas comuns circulares, lisos, e levemente salientes.

Estrutura interna:

Zoóides brancos, medindo até 3mm. Sifão branquial com lobos pouco salientes. Bordo dorsal da abertura atrial expandida em longa lingüeta. Cesta branquial com 4 fileiras de fendas, com vasos parastigmáticos e 18-20 fendas de cada lado. Abdome curto, trato digestivo em alça única e sem torção. Estômago alongado, liso, geralmente amarelado ou alaranjado. Gônadas na extremidade do abdome, incluídas na alça intestinal. Ovário com óvulos em diferentes estágios de maturação, rodeado por um testículo com 6 a 8 folículos piriformes, dispostos de forma circular.

Larvas (em geral 3) incubadas em bolsa conectada ao pedúnculo esofágico-retal. Medem cerca de 1mm, com 3 papilas adesivas dispostas triangularmente.

Comentários:

Ao compararmos as descrições feitas por Van Name (1902, 1945) com os animais coletados não parece haver dúvidas quanto à correção do diagnóstico. Pérès (1949) registrou também a ocorrência desta espécie no litoral atlântico africano.

Distribuição:

Atlântico tropical.

***Distaplia bursata* (Van Name, 1921)**

Holozoa bursata Van Name, 1921: 366, fig. 44-47, EUA (Atlântico) e Jamaica.

Distaplia bursata: Van Name, 1930:456, fig. 31, Curaçao.

Distaplia stylifera: Monniot & Monniot, 1984: 71, Guadalupe; Rodrigues *et al.*, 1998: 92, fig. 22, Brasil.

NÃO *Distaplia stylifera* (Kowalevsky, 1874).

Material examinado:

1 lote de Camburi (Vitória, ES), 1 lote de Ilha Escalvada (Guarapari, ES), 1 lote de Ilha do Frade (Baía de Todos os Santos, BA) e 1 lote de Praia do Francês (Marechal Deodoro, AL).

FMRI:

EJ-65: 228B, 268, 279, 303, 306, 341, 341.

EJ-66: 82, 120.

EJ-67: 323.



Figura 27 - Aspecto externo de *Distaplia bursata*.

Aspecto externo:

Colônias protuberantes, formadas por sistemas capitados unidos pela base. Medindo cerca de 5cm, cada cabeça com 0,5 a 2cm de diâmetro e 1cm de altura. Coloração variando entre laranja e marrom, nunca uniforme. Túnica de consistência carnosa, mais firme nos pedúnculos. Cabeças com 1 ou 2 sistemas, formado por 12 ou mais zoóides dispostos ao redor de uma cloaca comum. Bordos dos sífões e cloacas comuns com projeções de tecido, dando aspecto de coroa às cabeças. Encontradas no entremarés ou infralitoral raso, em gretas ou sob rochas.

Estrutura interna:

Zoóides medindo até 3mm. Sífão branquial com 6 lobos, abertura atrial com o bordo dorsal formando uma longa lingüeta, às vezes com 2 outras projeções laterais acessórias. Tórax com musculatura longitudinal formada por 15 feixes paralelos, contornando a abertura

na região atrial. 12 tentáculos orais. Cesta branquial com 4 fileiras de fendas com vasos parastigmáticos e 15-18 fendas de cada lado e lingüetas sobre os vasos transversais no lado esquerdo da cesta. Trato digestivo em alça simples, não torcida. Estômago grande, saculiforme, parede com desenhos longitudinais assemelhando-se a impressões digitais, eventualmente com areolações brancas próximo ao intestino. Gônadas contidas em expansão saculiforme projetando-se do interior da alça intestinal. Ovários com cerca de 4 óvulos em diferentes estágios de maturação, rodeados por testículo com uma dúzia de folículos arredondados, dispostos de forma circular. Larvas medindo cerca de 1,5mm, com 3 papilas adesivas dispostas triangularmente, incubadas em bolsa ligada ao manto atrial.

Comentários:

Van Name (1921) descreveu para a Flórida a espécie *Distaplia bursata*, posteriormente (1945) colocada em sinonímia com *D. stylifera*, como havia sido sugerido por Michaelsen (1930, *apud* Van Name, 1945). Esta última se trata de uma espécie descrita originalmente para o Mar Vermelho (Kowalevsky, 1874), com a distribuição posteriormente ampliada para o Indo-Pacífico, até o oeste da Austrália. O primeiro registro feito no Brasil consta do guia para o litoral paulista (Rodrigues *et al.*, 1998), contendo apenas a descrição, desenhos e fotografia, sem maiores comentários. Na verdade, a identificação do material foi feita com base na literatura e material enviado por empréstimo pelo Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. É evidente a semelhança entre os exemplares do Atlântico e do Pacífico, mas diferenças marcantes na organização, forma da colônia e na coloração, além de alguns detalhes ecológicos e morfologia das gônadas, colocam em dúvida a identificação da espécie atlântica sob o nome específico de *Distaplia stylifera*. Kott (1990) também coloca em dúvida a sinonímia proposta por Michaelsen, apontando diferenças importantes entre o material australiano por ela analisado e a descrição feita por Van Name, notadamente na estrutura das gônadas. De fato, ao se examinar as fotografias apresentadas no trabalho de Kott (1990) nota-se que o animal australiano, também externamente, pouco tem a ver com os exemplares atlânticos. Além disso, os animais do Pacífico não possuem vasos parastigmáticos, como pode ser constatado nas ilustrações de Kowalevsky (1874) e de outros autores (e.g. Tokioka, 1967). Vários exemplares da Flórida, coletados pelos Hourglass Cruises e outros presentes na coleção do National Museum of Natural History foram examinados e comparados com o material brasileiro. Foram constatadas diferenças nas colônias, que no Golfo do México possuem um longo pedúnculo, quase sempre ramificado, com os zoóides numa cabeça em forma de cogumelo. Resta alguma dúvida quanto ao fato dos exemplares atlânticos constituírem duas outras espécies, pois os zoóides são muito semelhantes. A proposta feita aqui é que o material do atlântico tropical americano identificado como *Distaplia stylifera* passe a ser identificado como *Distaplia bursata* (Van Name, 1921).

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

Gen. n. sp. n.

Material examinado:

2 colônias de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Pecém, CE; 2 lotes de Flexeiras, Trairi, CE.

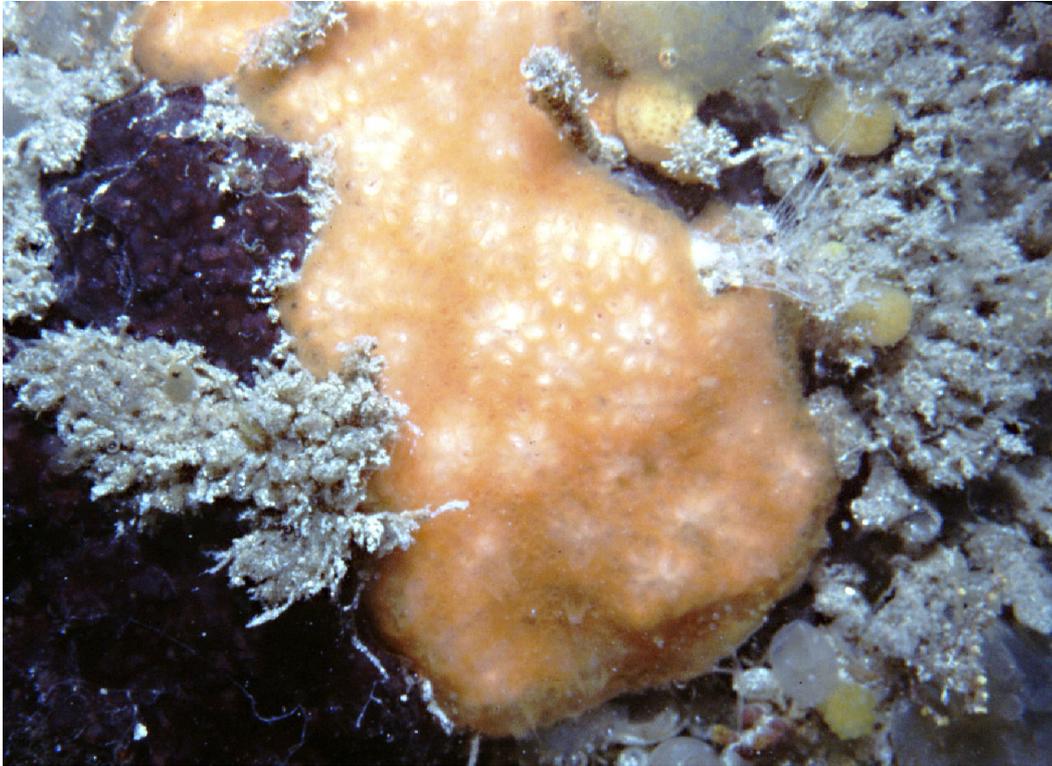


Figura 28 - Aspecto externo de *Gen. n. sp. n.*

Aspecto externo:

Colônias incrustantes grandes, a maior medindo 12x7cm, espessas (4mm) e de forma irregular. Coloração róseo-avermelhanda ou alaranjada, podendo passar a tons mais escuros. Túnica muito mole e frágil, translúcida, com espículas em camada próxima à superfície (ausentes na maior parte da colônia). Espículas de forma irregular, levemente arredondada, muito pequenas. Sistemas visíveis, formados por cerca de 10 zoóides dispostos ao redor de uma cloaca comum.

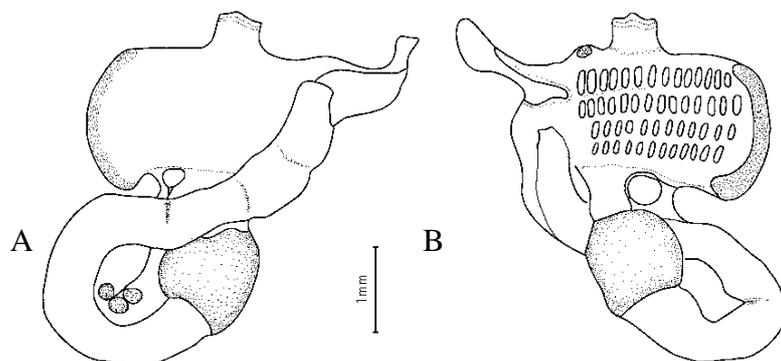


Figura 29 - A - Zoóide de *Gen. n. sp. n.*, lado esquerdo - B - lado direito.

Estrutura interna:

Zoóides brancos, medindo de 3 a 4mm. Sifão branquial de bordo liso, abertura atrial pequena, com o bordo dorsal formando uma lingüeta. Tórax com musculatura em feixes longitudinais paralelos. Cesta branquial com 4 fileiras de fendas, sem vasos parastigmáticos. Trato digestivo com uma alça ampla, torcido na altura do esôfago. Estômago liso e grande, intestino com uma constrição pós estomacal. Gônadas pouco desenvolvidas nos animais observados, situadas no interior da alça intestinal. Pequena estrutura não identificada (vesícula gástrica?), presente na base do endóstilo, com um pequeno canal conectado às gônadas.

Comentários:

Os exemplares analisados foram atribuídos inicialmente ao gênero *Distaplia*, pois já foram descritas espécies com características semelhantes dentro deste gênero. Contudo, características importantes como presença de vasos parastigmáticos e trato digestivo não torcido estão ausentes, de forma que estes animais não se encaixam em nenhum gênero até agora descrito. Tais características acredita-se serem suficientes para a criação de um novo gênero, que incluiria esta e outras espécies classificadas até agora como *Distaplia*.

Distribuição:

Litoral tropical brasileiro.

Família Polycitoridae Michaelsen, 1904 *sensu* Kott, 1990

Família composta de ascídias coloniais, com zoóides divididos em tórax e abdome, completamente incluídos numa túnica comum e com os dois sifões abrindo-se diretamente na superfície da colônia. Geralmente possuindo dois feixes musculares longitudinais que percorrem o zoóide do tórax à extremidade do abdome. Gônadas incluídas na alça intestinal, na grande maioria dos casos. Brotamento de novos zoóides por estrobilização do abdome.

A família Polycitoridae usualmente incluía as famílias Clavelinidae e Holozoidae, e estas eram consideradas subfamílias. Kott (1990) elevou para famílias todas as subfamílias, em alguns casos reposicionando alguns gêneros. Desta maneira, Polycitoridae passou a incluir 7 gêneros: *Archidistoma*, *Eudistoma*, *Polycitor*, *Polycitorella*, *Cystodytes*, *Brevicollus* e *Exostoma*.

Chave para os gêneros de Polycitoridae

1. Sistemas com canais cloacais complexos.....*Exostoma*
 - Sistemas com cloacas comuns rudimentares ou ausentes.....2
- 2(1). 3 fileiras de fendas.....3
 - >3 fileiras de fendas.....4
- 3(2). Zoóides individualizados.....*Archidistoma*
 - Zoóides embutidos na túnica comum.....*Eudistoma*
- 4(2). Espículas presentes.....5
 - Espículas ausentes.....6

- 5(4). 4 fileiras de fendas.....*Cystodytes*
 - >4 fileiras de fendas.....*Polycitorella*
 6(4). Cesta branquial com vasos parastigmáticos.....*Brevicollus*
 - Cesta branquial sem vasos parastigmáticos.....*Polycitor*

Gênero *Cystodytes* Drasche, 1884

A característica mais evidente é a presença de espículas formando uma cápsula envolvendo o abdome de cada zoóide. As espículas têm geralmente a forma de um chapéu chinês e são posicionadas como pequenos escudos. Zoóides geralmente muito contraídos, apresentando os sífões com 6 lobos e possuindo 4 fileiras de fendas sem vasos parastigmáticos. Apesar de outras espécies terem sido descritas, Kott (1990) considera *Cystodytes dellechiajei* a única espécie válida, não considerando suficientes as diferenças apresentadas por outros autores. Dada a distribuição praticamente cosmopolita desta espécie, é razoável supor a existência de algumas espécies crípticas, necessitando de um exame no nível superestrutural ou ainda molecular.

***Cystodytes dellechiajei* (Della Valle, 1877)**

Distoma dellachiajei Della Valle, 1877: 40 (*vide* Kott, 1990)

Cystodytes dellechiajei: Van Name, 1945: 133, fig. 62, pr. 19, fig 2, Américas (Atlântico e Pacífico); Millar, 1952: 284, fig. 4, Gana; Monniot F., 1969: 445, Senegal; Monniot F., 1972: 960, Bermudas; Millar, 1977: 188, Brasil; Monniot F., 1983c: 1004, Guadalupe; Kott, 1990: 179, fig. 67, pr. 14 a-d e sinonímia, Austrália; Brunetti, 1994: 93, fig. 4, Itália.

Cystodites dellechiajei: Rocha & Nasser, 1998: 635, fig. 1, Brasil.

Cystodytes draschii: Herdman, 1886: 137, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Amaralina, Salvador, BA; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA; 1 lote de Recifes das Galés, Maragogi, AL; 3 lotes de Naufrágio do Areeiro, Recife, PE; 1 lote de Pontas de Pedra, Goiana, PE; 1 lote de Picãozinho, João Pessoa, PB; 1 lote de Praia do Pecém, São Gonçalo do Amarante, CE; 2 lotes de Praia de Fleixeiras, Trairi, CE.

MNRJ 007 - Ponta do Seixas, João Pessoa, PB.

UFPE:

MA 53-D.

UFC:

2 lotes de Praia do Pacheco, Caicaia, CE.

2 lotes de Fleixeiras, Trairi, CE.

FMRI:

EJ-67: 27, 280, 348.

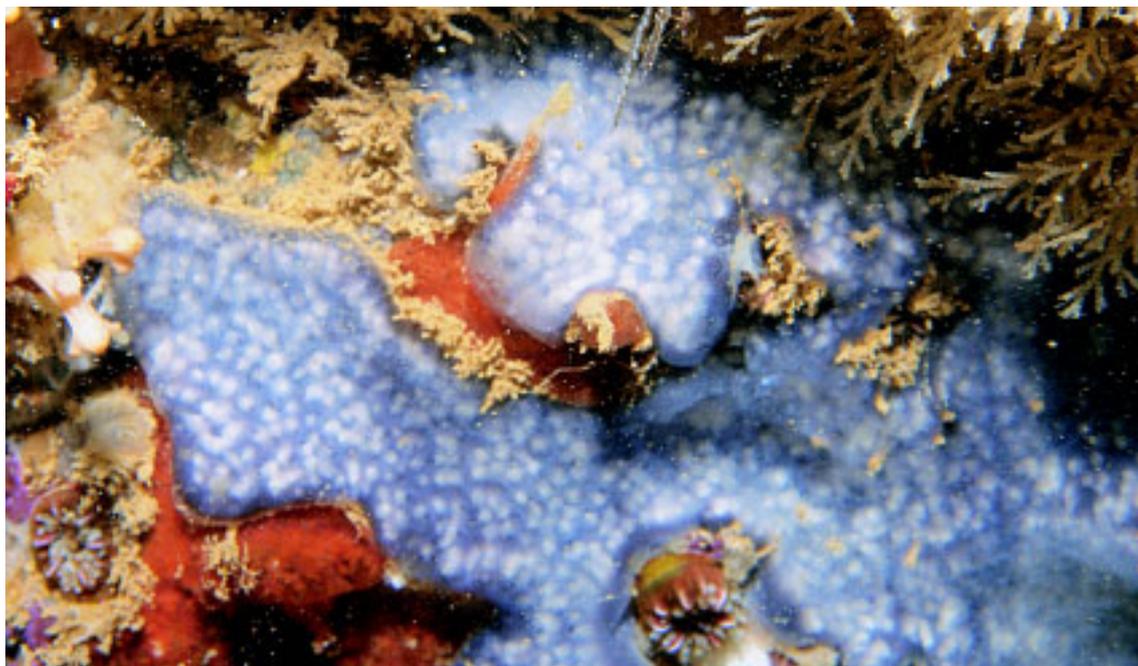


Figura 30 - Aspecto externo de *Cystodytes dellechiajei*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes carnosas, alcançando 15cm de diâmetro, com 4-5mm de espessura. Geralmente de cor cinza escuro, com pontuações brancas correspondendo aos zoóides. Podem ser brancas ou ainda totalmente negras. Túnica lisa, pigmentada e de consistência bastante firme. Espículas na túnica, envolvendo o abdome de cada zoóide, de formato discóide (“chapéu chinês”) e tamanho variando até 1mm.

Estrutura interna:

Zoóides brancos, sempre contraídos, medindo cerca de 3mm. Sifões com 6 lobos, 4 fileiras de fendas na cesta branquial. Abdome curto, com o intestino dobrado de maneira semelhante à dos Didemnidae. Estômago globular e liso. Gônadas incluídas na alça intestinal. Ovário com 3 ou 4 óvulos em diferentes estágios de maturação, testículo com um dúzia de folículos arredondados.

Comentários:

Esta é uma espécie bastante abundante no litoral nordestino, já registrada por Millar (1977). Herdman (1886) descreveu uma outra espécie, *Cystodytes draschii*, mas tanto Van Name (1945) quanto Millar (1977) concordaram que na verdade se tratava de *C. dellechiajei*. Alguns exemplares coletados não correspondem muito bem às descrições anteriores no que diz respeito à coloração da colônia e forma das espículas. Tais incongruências já foram encontradas por outros autores e desprezadas (Kott, 1990; Rocha & Nasser, 1998). Brunetti (1994) apresenta uma breve revisão da espécie, a partir de material coletado no Mar Adriático, comentando a possibilidade da existência de várias espécies identificadas erroneamente como *C. dellechiajei*. Este autor, entretanto, não vai muito além, concluindo que seria necessário um exame mais detalhado para que este problema seja resolvido adequadamente. Rocha &

Nasser (1998) apesar de observarem algumas diferenças com relação às redescritões da espécie, decidiram por diagnosticar os espécimes do Paraná como pertencentes a esta espécie. Uma vez que nenhum dos autores (com exceção de Kott, 1990), foi conclusivo sobre as diferenças entre animais com diferentes origens, e também por não ter sido possível examinar exemplares de outras localidades, optamos por seguir a maioria e acomodar os animais brasileiros nesta espécie.

Distribuição:

Mares tropicais e temperados.

Gênero *Eudistoma* Caullery, 1909

Dentre os Polycitoridae, o gênero *Eudistoma* caracteriza-se principalmente pela cesta branquial com apenas 3 fileiras de fendas. Além disso, os zoóides são geralmente alongados, com o tórax curto e um pedúnculo esofágico-retal comprido e estreito. Ambos os sífões abrem-se na superfície da colônia, com 6 lobos em cada. O tórax é bastante muscular, havendo ainda dois feixes longos, um ventral e outro dorsal, que percorrem todo o zoóide, do tórax à extremidade do abdome. As larvas são incubadas na cavidade atrial.

Há entre os componentes deste gênero uma grande homogeneidade de características. Com isso, dá-se maior importância em termos taxonômicos à estrutura da colônia, que pode ser bastante variável entre as diferentes espécies.

A taxonomia deste gênero sempre foi considerada difícil, dado o que já foi mencionado no parágrafo anterior (Van Name, 1945; Monniot F., 1983c; Kott, 1990). Françoise Monniot (1983c) comenta de forma mais objetiva estas dificuldades, indicando já a necessidade de uma abordagem bioquímica.

Uma característica importante destes animais é sua afinidade por mares mais quentes. Em águas tropicais o gênero é bastante diversificado, com um número considerável de espécies. Existem poucas espécies de águas temperadas e mesmo o estado de São Paulo não tem o registro de nenhuma espécie. Millar (1977) descreveu uma série de animais deste gênero a partir de material coletado no litoral norte-nordeste brasileiro.

Chave para as espécies de *Eudistoma* do litoral tropical brasileiro

1. Túnica com sedimento incluído.....*Eudistoma carolinense*
 - Túnica livre de sedimento.....2
- 2(1). Sistemas em pequenas cabeças pedunculadas.....*Eudistoma vannamei*
 - Sistemas organizados de outra maneira.....3
- 3(2). Túnica marcada sistemas em depressões da superfície.. *Eudistoma saldanhai*
 - Superfície da colônia sem depressões na posição dos sistemas...4
- 4(3). Tórax pigmentado.....*Eudistoma recifense*
 - Tórax não pigmentado.....*Eudistoma sp.*

***Eudistoma carolinense* Van Name, 1945**

Eudistoma carolinense Van Name, 1945: 123, fig. 58, Holótipo AMNH No. 2020, EUA (Atlântico); Rocha & Moreno, 2000: 10, fig. 1 e sinonímia, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Praia do Aghá, Piúma, ES; 1 lote de Mar Grande, Vera Cruz, BA; 1 lote de Amaralina, Salvador, BA; 1 lote de Boa Viagem, Recife, PE.

FMRI:

EJ-66: 63.

NMNH:

USNM 10497 - Carolina do Sul, EUA - etiquetada como HOLÓTIPO

Aspecto externo:

Colônias consistindo de várias estruturas claviformes ou digitiformes eventualmente ramificadas, medindo de 1 a 4cm, unidas pela base. Túnica firme, completamente impregnada de sedimento. Sistemas e zoóides não visíveis.

Estrutura interna:

Zoóides pequenos e geralmente contraídos, de difícil remoção, medindo entre 2 e 5mm. Sifões branquial e atrial semelhantes, com 6 lobos cada. Estômago amarelado e liso, de forma ovalada, intestino torcido. Gônadas incluídas na alça intestinal, na extremidade do abdome. Testículo com 8-10 folículos agrupados.

Larvas pequenas (0,3 a 0,4mm), incubadas na cavidade atrial, com 3 papilas adesivas e 4 ampolas.

Comentários:

Esta espécie possui uma distribuição bastante incomum, pois foi descrita para a Carolina do Sul e Flórida (EUA) por Van Name (1945). Posteriormente, Millar (1977) registrou a ocorrência desta espécie em bancos ao longo do litoral norte brasileiro. Foi novamente encontrada por Rocha & Moreno (2000) no litoral catarinense, próximo à divisa com o Paraná. Ao longo do trabalho a espécie foi encontrada também no litoral nordestino, mas não se tem registro de sua ocorrência no litoral de São Paulo e Rio de Janeiro. Não há até o momento nenhuma hipótese que tente explicar tal distribuição, pois se a espécie é comum em águas tropicais e tolera águas mais frias como Carolina do Sul e Santa Catarina, esperaríamos encontrá-la também em alguns pontos do litoral sudeste brasileiro, o que ainda não ocorreu.

Distribuição:

Atlântico tropical e subtropical.

***Eudistoma recifense* Millar, 1977**

Eudistoma recifense Millar, 1977: 181, fig. 9, Holótipo (DO-UFPE) Recife 120, BMNH 1975.6.3.3, Brasil

Material examinado:

1 lote de Ilha do Gambá, Piúma, ES; 4 lotes de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Naufrágio do Areeiro, Recife, PE; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE.

UFPE:

Recife 120 - HOLÓTIPO.

1 lote de Itamaracá - PE.

FMRI:

EJ-65: 313.

EJ-66: 299.

Aspecto externo:

Colônias protuberantes, alcançando 6 cm de diâmetro, com 1,2cm de altura, aderidas ao substrato por toda a base. Túnica opaca, acinzentada, rígida e carnosa. Sistemas visíveis, com 6 a 8 zoóides dispostos em círculo e os sifões atriais dirigidos para o centro.

Estrutura interna:

Zoóides com o tórax pigmentado de marrom escuro, medindo entre 3 e 7mm. Pigmento do tórax concentrado na região dorsal, ao redor dos sifões. Musculatura longitudinal evidente, com dois feixes que percorrem o abdome e dividem o tórax. Estômago liso, globular, posicionado próximo à extremidade do abdome, conectado a um esôfago longo. Intestino torcido, com as gônadas incluídas na alça intestinal. Ovário com poucos óvulos em diferentes estágios de maturação, testículos com uma dúzia de folículos piriformes.

Comentários:

A descrição feita por Millar (1977) é bastante completa e permite a identificação precisa desta espécie. Alguns exemplares foram coletados na localidade-tipo, deixando pouca margem a dúvidas. Além disso, o holótipo da espécie pode ser examinado e conferiu com os demais exemplares em todos os aspectos. Os espécimes do Espírito Santo são menores, não possuem a organização dos zoóides encontrada nos exemplares pernambucanos e na descrição original, mas as características dos zoóides são idênticas, assim sendo, foram também incluídos nesta espécie. Exemplares desta espécie foram também encontrados no material dos cruzeiros Hourglass.

Distribuição:

Pernambuco, Espírito Santo e Golfo do México.

***Eudistoma saldanhai* Millar, 1977**

Eudistoma saldanhai Millar, 1977: 179, fig. 8, Brasil, Holótipo (DO-UFPE) Saldanha 1763, BMNH1975.6.3.2.

Material examinado:

1 lote de Naufrágio do Areiro, Recife, PE; 1 lote de Cabo Branco, João Pessoa, PB; 1 lote de Pedra do Mar, Parque Estadual da Pedra da Risca do Meio, CE.

UFPE:

Saldanha 1647A - PARÁTIPO.

Saldanha 1710A - PARÁTIPO.

Saldanha 1763 - HOLÓTIPO - British Museum No. 1975.6.3.2.

FMRI:

EJ-65: 179, 222, 268, 273, 342.

EJ-66: 42, 72, 214.

EJ-67: 8, 26, 28, 323, 361B.

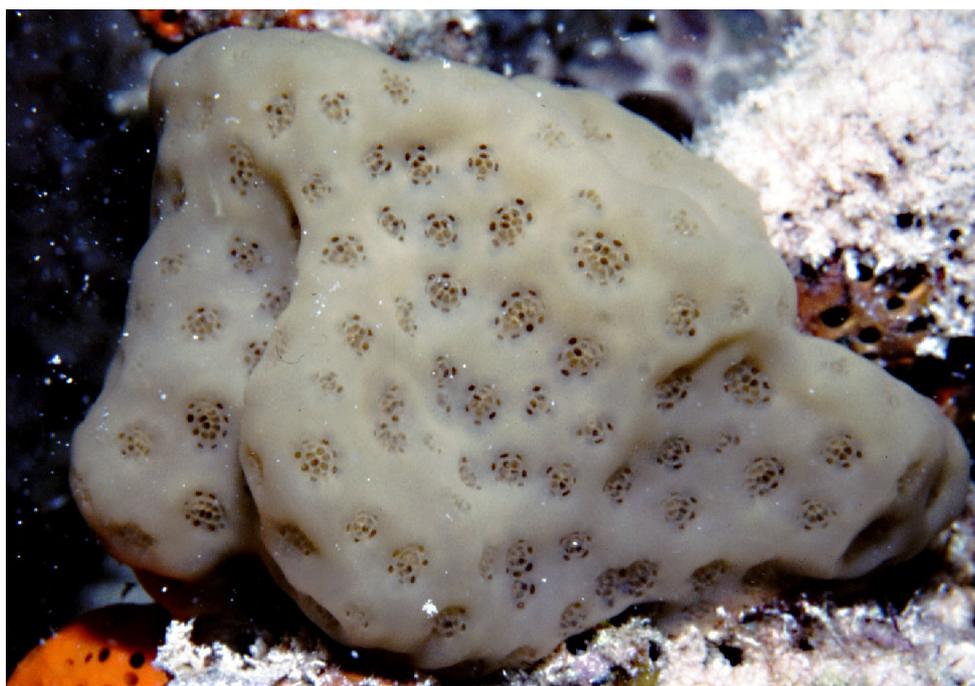


Figura 31 - Aspecto externo de *Eudistoma saldanhai*.

Aspecto externo:

Colônias protuberantes, eventualmente pedunculadas, alcançando 15cm. Cor bege, marrom ou acinzentada. Túnica opaca, rígida e consistente, eventualmente com algum material estranho incluído na base das colônias. Sistemas geralmente circulares, com até 12 zoóides com os sífões atriais convergindo para um mesmo ponto. Cada sistema marcado por uma depressão na túnica.

Estrutura interna:

Zoóides brancos, alcançando 8mm de comprimento. Dois feixes musculares percorrendo longitudinalmente o zoóide do tórax à extremidade do abdome. Cesta branquial com 3 fileira de fendas, com cerca de 10 fendas de cada lado. Estômago com forma irregular, semelhante a uma castanha de caju. Intestino com 3 constrições localizadas próximas à extremidade da alça. Gônadas na extremidade do abdome, ovário com poucos óvulos e testículo com uma dezena de folículos brancos e arredondados.

Larvas incubadas na cavidade atrial, medindo cerca de 0,7mm, com 3 papilas adesivas

e meias dúzia de ampolas irregulares.

Comentários:

Esta espécie foi encontrada apenas no infralitoral, sendo uma das mais abundantes em regiões de recifes de coral. Os animais coletados correspondem perfeitamente à descrição e aos tipos apresentados por Millar (1977).

Distribuição:

Litoral nordeste brasileiro, Golfo do México.

***Eudistoma vannamei* Millar, 1977**

Eudistoma vannamei Millar, 1977: 182, fig. 10, Brasil, Holótipo (DO-UFPE) Salvador, BMNH No. 1975.6.3.4

Material examinado:

1 lote de Amaralina, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL; 1 lote de Pontas de Pedra, Goiana, PE; 1 lote de Cabo Branco, João Pessoa, PB; 1 lote de Praia do Pecém, São Gonçalo do Amarante, CE; 1 lote de Parraxos de Maracajaú, Maxaranguape, RN; 2 lotes de Praia do Meio, Natal, RN; 1 lote de Praia de Fleixeiras, Trairi, CE.

UFPE:

Salvador - HOLOTIPO British Museum No. 1975.6.3.4.



Figura 32 - Aspecto externo de *Eudistoma vannamei*.

Aspecto externo:

Colônias formadas por várias pequenas cabeças pedunculadas, unidas por uma base fina, aderida ao substrato. Cada cabeça medindo 0,5 a 1,2cm de diâmetro, por cerca de

1,5cm de altura. Túnica firme e transparente, deixando ver os zoóides de cor laranja forte. Pedúnculo opaco, de túnica mais firme, eventualmente coberto por sedimento.

Estrutura interna:

Zoóides alaranjados, medindo ao redor de 20mm. Ambos os sífões curtos, com 6 lobos arredondados. Cesta branquial com 3 fileiras de fendas, cada uma com cerca de 20 fendas de cada lado. Estômago de formato semelhante à castanha de caju, com muito pigmento laranja concentrado nesta região.

Comentários:

Esta é uma espécie endêmica do litoral nordestino brasileiro. A descrição de Millar (1977) e os locais de ocorrência deixam poucas dúvidas sobre a correta diagnose dos exemplares aqui descritos. O tipo da espécie é uma colônia pequena e aparentemente imatura. Vivem em gretas ou faces negativas de pedras, ao abrigo da luz, na zona entremarés. Não foi coletado nenhum exemplar no infralitoral, mas Millar (1977) examinou um coletado a 85m de profundidade.

Distribuição:

Nordeste brasileiro.

Eudistoma sp. n.

Material examinado:

1 lote de Praia de Amaralina, Salvador, BA; 2 lotes de Monte Serrat, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Xaréu, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL.



Figura 33 - Aspecto externo de *Eudistoma sp. n.*

Aspecto externo:

Colônias protuberantes, medindo entre 3 e 5cm, aderidas por toda a base ao substrato. Coloração violeta, com manchas mais escuras em vida, após fixação cor roxa escura homogênea. Túnica lisa, consistente e completamente pigmentada. Zoóides organizados em sistemas circulares visíveis, com até 8 zoóides, com os sifões atriais dirigidos para o centro.

Estrutura interna:

Zoóides brancos, medindo até 10mm. Tórax curto, sempre contraído, com 3 fileiras de fendas na cesta branquial. Estômago liso, na forma de castanha de caju. Intestino com tiflosole logo após o estômago e constrição na extremidade distal da alça intestinal. Gônadas dentro da alça intestinal. Testículo com cerca de 7 folículos arredondados.

Comentários:

As características desta espécie são muito semelhantes às descritas por Millar (1977) para a espécie *Eudistoma spiculiferum*, exceto pelo fato de não terem sido encontradas as espículas mencionadas pelo autor, o que levou a considerar o material como uma nova espécie. Os exemplares foram coletados tanto no entremarés como no infralitoral.

Distribuição:

Baía de Todos os Santos, BA.

Família POLYCLINIDAE Milne Edwards, 1842 *sensu* Kott, 1992

A família acomoda os gêneros de Aplousobranchia que possuem um pós-abdome verdadeiro e organizam-se em sistemas com cloacas comuns. Originalmente a família incluía todos os gêneros com pós-abdome verdadeiro, mas Kott (1992) propôs esta nova divisão, excluindo os Euherdmaniidae, aqui adotada. O sifão branquial possui o bordo invariavelmente lobado, ao passo que o atrial é modificado em uma abertura cujo bordo dorsal prolonga-se em uma lingüeta. Apesar de muito diversificada em outras regiões do mundo, a costa brasileira possui poucos representantes desta família. Dos 6 gêneros descritos: *Aplidiopsis*, *Aplidium*, *Morchellium*, *Polyclinum*, *Sidneoides* e *Synoicum*, apenas *Aplidium* e *Polyclinum* foram registrados no Brasil.

Chave para os gêneros de Polyclinidae

1. Estômago com pregas longitudinais.....*Aplidium*
- Estômago sem pregas longitudinais.....2
- 2(1). Sifão branquial com 8 lobos.....*Morchellium*
- Sifão branquial com 6 lobos.....3
- 3(2). Ovário no tórax.....*Sidneoides*
- Ovário no abdome ou pós-abdome.....4
- 4(3). Pós abdome em continuação direta do abdome.....*Synoicum*
- Pós abdome separado por constrição.....5

- 5(4). Alça intestinal volumosa, não torcida e sempre vertical; papilas branquiais sempre ausentes.....*Aplidiopsis*
 Alça intestinal pequena, torcida e geralmente horizontal; papilas branquiais geralmente presentes.....*Polyclinum*

Gênero *Aplidium* Savigny, 1816

Compreende espécies com 6 lobos no sifão branquial, uma abertura atrial pequena e uma lingüeta dorsal discreta, quando presente. O pós-abdome estende-se como uma continuação do abdome, sem qualquer constrição. A característica mais marcante, entretanto é o estômago sempre com dobras longitudinais, que o distingue facilmente dos demais Polyclinidae.

Até meados do século XX, os principais autores consideravam válidos 2 gêneros, *Amaroucium* e *Aplidium*. Van Name (1945) já comenta que as diferenças notadas entre os dois gêneros eram muito tênues, indicando uma tendência a sinonimizá-los, o que ocorreu posteriormente. O gênero possui muitas espécies, dentre as quais apenas 3 foram registradas no Brasil. Duas destas espécies são endêmicas da costa brasileira e uma possui distribuição mais ampla.

Chave para as espécies de *Aplidium* do litoral tropical brasileiro

1. Colônias com sedimento incrustado ou incluído na túnica.....2
 Colônias sem sedimento incrustado ou incluído na túnica... *Aplidium sp.*
 2(1). Colônias geralmente grandes; túnica macia; estômago com 4 pregas bem marcadas.....*Aplidium lobatum*
 Colônias geralmente pequenas; túnica firme; estômago com 12 pregas.....*Aplidium traustedti*

***Aplidium lobatum* Savigny, 1816**

Aplidium lobatum Savigny, 1816: 182, pr. 3, fig. 4, pr. 16, fig. 1, Egito; Van Name, 1945: 28, fig. 3 e sinonímia, Porto Rico e EUA (Atlântico); Monniot & Monniot, 1984:571, Guadalupe.

Aplidium quinquesulcatum: Millar, 1977: 191, fig. 17, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ilha do Frade e 1 lote de Ilha de Maré (Baía de Todos os Santos, BA)

UFPE:

Akaroa 3 - Parátipo de *Aplidium quinquesulcatum*.

Recife 100 - Idem.

Saldanha 1676 - Idem.

NMNH:

USNM 18341 - Somália.

USNM 18891 - Golfo do México, EUA.

AMNH:

AMNH 416 - St. Thomas, Índias Ocidentais.



Figura 34 - Aspecto externo de *Aplidium lobatum*.

Aspecto externo:

Colônias grandes, maiores que 15cm, com 8mm de espessura, geralmente recobertas por sedimento. Túnica macia, com sedimento incluído e coloração vermelha esmaecida. Após fixação a coloração desaparece. Várias cloacas por colônia, com organização dos zoóides pouco evidente. Cloacas comuns grandes e salientes, circulares e com bordo liso.

Estrutura interna:

Zoóides medindo entre 4 e 6mm, com um pequeno pós-abdome. Sifão branquial com 6 lobos, abertura atrial pequena, com uma lingüeta trífida. Tórax avermelhado, com musculatura longitudinal formada por feixes paralelos espaçados. Cesta branquial com 7-8 fileiras de fendas. Trato digestivo em alça simples, torcido no início do abdome. Estômago característico, com 5 lobos salientes. Intestino dividido em 3 regiões por uma tiflosole após o estômago e uma constrição na extremidade da alça. Gônadas no pós-abdome, com ovário discreto, com poucos óvulos e testículo com uma dezena de folículos globulares agregados.

Comentários:

Van Name (1921, 1930, 1945) identificou exemplares da região do Caribe como pertencentes a esta espécie. Alguns exemplares analisados por Van Name foram examinados, assim como alguns outros provenientes do Indo-Pacífico. Em todos estes animais não foram encontradas diferenças que permitam até o momento separá-los. A descrição original feita por Savigny (1816) é surpreendentemente boa e seus desenhos são verdadeiras obras de arte, revelando todas as características do animal de forma aparentemente muito rigorosa. Monniot & Monniot (1984) também concordaram com Van Name na identificação de exemplares coletados em Guadalupe e mencionam não terem encontrado diferenças entre estes e outros animais coletados nas Ilhas Seychelles.

Millar (1977), no seu trabalho sobre as ascídias do litoral norte brasileiro, descreve a espécie *Aplidium quinquesulcatum*, cujas semelhanças com os animais apresentados por Van Name (*op. cit.*), de uma região relativamente próxima, são evidentes. Curiosamente Millar sequer menciona a espécie *Aplidium lobatum*, fazendo considerações apenas sobre a semelhança com *Aplidium sarasinorum* (Fiedler). O holótipo de *Aplidium quinquesulcatum* Millar, 1977 foi examinado e não há dúvida de que se trata da mesma espécie identificada aqui e anteriormente pelos autores já citados como pertencentes à espécie descrita por Savigny (1816).

Dadas estas considerações, não foram encontradas diferenças que permitam validar a espécie descrita por Millar, e desta forma os animais do Atlântico tropical permanecem na espécie *Aplidium lobatum* Savigny, 1816.

Distribuição:

Pantropical.

Aplidium sp. n.

Aplidium sp.: Rodrigues *et al.*, 1998: 54, fig. 1, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ; 2 lotes de São Sebastião, São Paulo, SP.



Figura 35 - Aspecto externo de *Aplidium sp. n.*

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, medindo entre 5 e 15cm, com forma irregular e até 10mm de espessura. Coloração característica, de um branco azulado iridescente. Túnica consistente, lisa e translúcida, com pequenos pontos de pigmento branco, sem incrustações. Eventualmente algum material estranho de coloração variada incluído na túnica. Sistemas extensos.

Estrutura interna:

Zoóides medindo entre 2 e 6mm, a depender do estado de contração. Em animal distendido, tórax medindo 0,6mm, abdome 1mm e pós abdome chegando a 3mm. Sifão branquial com 6 lobos, obliquamente inclinados em direção ao centro da abertura. Sifão atrial em forma de abertura circular na altura da 3ª fileira de fendas, com pequena lingüeta dorsal filiforme. Cesta branquial em geral com 7 fileiras de fendas, podendo chegar a 9, com uma dúzia de fendas de cada lado das fileiras. Estômago de cor viva, alaranjada, no formato de uma abóbora, com cerca de 15 pregas longitudinais. Ovário em posição mais proximal e testículo com muitos folículos, na extremidade do pós-abdome.

Larvas pequenas, medindo cerca de 0,4mm, com 3 papilas adesivas.

Comentários:

O primeiro registro desta espécie foi feito por Simões (1981), em sua dissertação de mestrado sobre ascídias da Ilha da Boa Viagem, em Niterói (RJ). A autora incluiu os exemplares por ela analisados dentro da espécie *Aplidium bermudae* (Van Name, 1902), cuja localidade-tipo é nas Bermudas. No entanto, não há muito espaço para dúvidas de que os exemplares vistos por Simões são da mesma espécie descrita aqui, isto porque a descrição e desenhos feitos por essa autora conferem exatamente com os exemplares analisados ao longo deste projeto.

Há de fato uma semelhança entre a descrição da aparência externa feita por Van Name (1902) e aquela que encontramos no Brasil, entretanto o número de diferenças supera o de similaridades. Como diferenças importantes presentes na espécie *Aplidium bermudae* podemos relacionar a forma pedunculada das colônias e o maior número de fileiras de fendas da cesta branquial (14-18).

Uma outra espécie descrita por Van Name no mesmo trabalho, a espécie *Aplidium exile* (Van Name, 1902), assemelha-se mais que *A. bermudae* aos exemplares coletados no Brasil pelo fato de também formarem colônias não pedunculadas e possuírem um número menor de fileiras de fendas. Ainda assim, o autor cita um número de fileiras de fendas entre 12 e 14. Outro aspecto diferente dos espécimes brasileiros diz respeito a incrustações de sedimento e fragmentos de conchas, presentes no animal descrito por Van Name. Há alguma semelhança ainda com a espécie *Aplidium sarasinorum* (Fiedler, 1889) assinalada no Sri Lanka e África do Sul, mas existem diferenças relevantes quanto ao número de pregas no estômago, forma da lingüeta atrial e inclusão de sedimento na túnica.

Após a análise de espécies semelhantes, a conclusão acertada parece ser a descrição de uma nova espécie a partir deste exemplares, entretanto a comparação com material caribenho ainda é necessária.

Distribuição:

Litoral dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

***Aplidium traustedti* Millar, 1977**

Aplidium traustedti Millar, 1977: 175, fig. 19, Brasil, Holótipo (DO-UFPE) Saldanha 1693, BMNH 1975.6.3.9.

Material examinado:

1 lote de Pedra do Mar, Parque Estadual da Pedra da Risca do Meio, CE.

UFPE:

Saldanha 1693 - HOLÓTIPO.

FMRI:

EJ-67: 376.

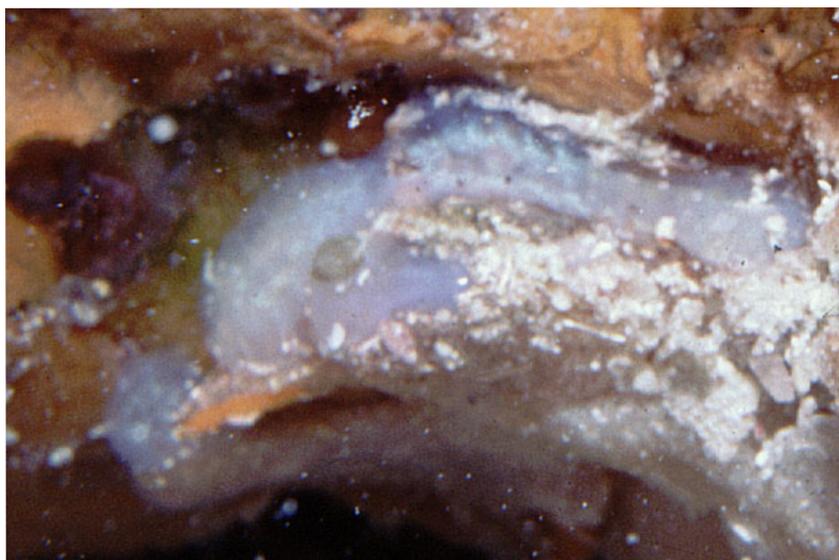


Figura 36 - Aspecto externo de *Aplidium traustedti*.

Aspecto externo:

Colônias pequenas e incrustantes, medindo cerca de 2,5cm, com 1,5cm de altura. Colorido azulado iridescente, que desaparece após fixação. Túnica firme, translúcida, com sedimento calcário incluído.

Estrutura interna:

Zoóides medindo 3 ou 4mm, com pigmento vermelho na metade inferior do tórax e em um anel logo acima da 1ª fileira de fendas. Sifão branquial com 6 lobos, sendo os 3 ventrais maiores que os dorsais. Abertura atrial pequena, com pequena lingueta dorsal filiforme. Cesta branquial com 18 fileiras de fendas. Estômago vermelho vivo, com 12 pregas longitudinais. Intestino com um contração pós-estomacal e outra na extremidade distal da alça. Pós abdome pequeno e curto.

Os animais examinados não possuíam gônadas ou larvas.

Comentários:

O material cearense corresponde perfeitamente à descrição feita por Millar (1977), não tendo sido encontrada qualquer diferença entre este material e o holótipo examinado. Os exemplares foram coletados em áreas de recifes de coral, crescendo em gretas ao abrigo da luz.

Distribuição:

Nordeste brasileiro.

Gênero *Polyclinum* Savigny, 1816

Dentre os Polyclinidae, as características que diferenciam este gênero dos demais são: vasos transversais da cesta branquial com pequenas papilas, alça intestinal com o ponto de torção posterior ao estômago, pós-abdome na forma de um pequeno saco, separado do abdome por uma constrição, estômago com a parede lisa.

As colônias geralmente possuem algum sedimento incrustado na túnica, sendo protuberantes e de consistência macia. Os zoóides têm sempre o tórax mais longo que o abdome, apresentando via de regra mais de 10 fileiras de fendas na cesta branquial.

No Atlântico tropical americano há o registro de uma única espécie, apresentada a seguir.

***Polyclinum constellatum* Savigny, 1816**

Polyclinum constellatum Savigny, 1816: 189, pr. 4, fig. 2, pr. 18, fig. 1, Ilhas Maurício; Van Name, 1945: 68, fig. 28, pr. 13, fig. 2-3 e sinonímia, EUA (Atlântico), Cuba, Porto Rico, Colômbia, Jamaica, México; Millar, 1954: 176, fig. 7, África do Sul (Índico); Millar, 1958: 498, Brasil; Rodrigues, 1962: 194, Brasil; Monniot F., 1972: 958, fig. 4 A-B, Bermudas; Monniot F., 1983b: 417, pr. I e B, Guadalupe; Rodrigues & Rocha, 1993: 728, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 58, fig. 3, Brasil.

Material examinado:

2 lotes de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Canoa Quebrada, Aracati, CE.

FMRI:

EJ-67: 330.

NMNH:

USNM 7137 - Dry Tortugas, Flórida, EUA

USNM 11630 - Ilha Honshu, Japão

USNM 19472 - Península de Seward, Alaska, EUA

USNM 7161 - Bahamas

USNM 17256 - São Sebastião, Brasil

USNM 10600 - São Sebastião, Brasil

USNM 20037 - São Sebastião, Brasil

USNM 11518 - Atol Onotoa, Ilhas Gilbert

USNM 279 - Porto Rico

USNM 2429 - Jamaica

AMNH:

AMNH 279 - Porto Rico.

AMNH 2429 - Jamaica.

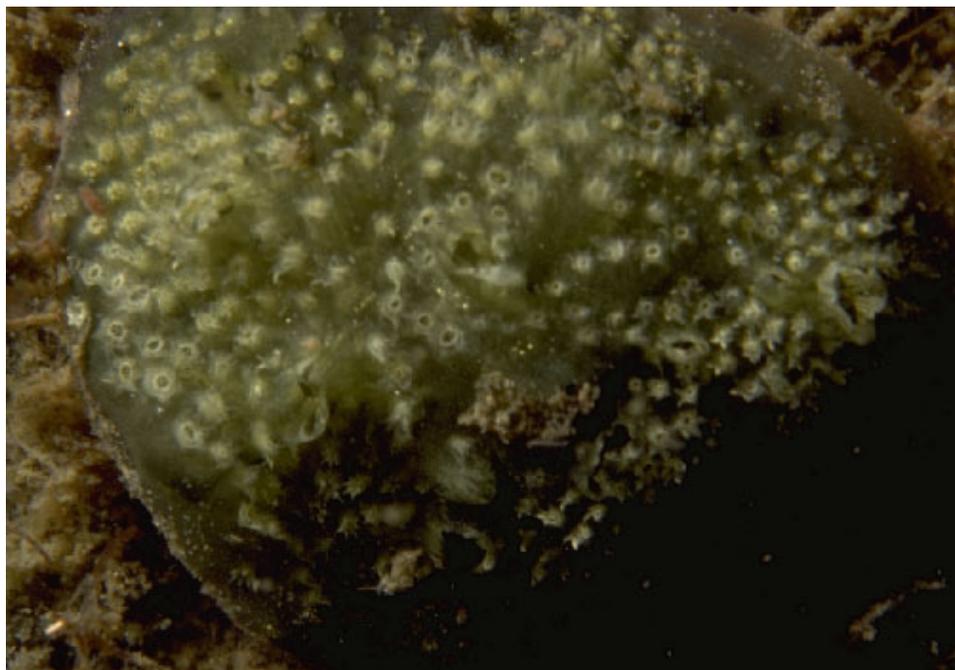


Figura 37 - Aspecto externo de *Polyclinum constellatum*.

Aspecto externo:

Colônias protuberantes, com até 30mm de altura e diâmetro variando entre 3 e 6cm, usualmente cobertas por sedimento. Sob o sedimento a túnica é lisa e consistente, de cor acinzentada, verde oliva ou marrom arroxeadada. Geralmente são observados vários sistemas por colônia, cada um com sua cloaca comum.

Estrutura interna:

Zoóides medindo até 6mm de comprimento, incluindo o pós-abdome. Sifão branquial com 6 lobos, abertura atrial arredondada, com uma lingüeta filiforme longa na posição dorsal. Cesta branquial com 11 a 14 fileiras de fendas. Estômago globular e liso. Intestino com o ponto de torção abaixo do estômago. Gônadas no pós-abdome, ovário na extremidade distal.

Larvas grandes, com mais de 1mm, 3 papilas adesivas e 4 pares de ampolas.

Comentários:

Originalmente descrita por Savigny em 1816 a partir de exemplares oriundos das Ilhas Maurício, no Oceano Índico, esta espécie teve seu primeiro registro no Atlântico feito por Van Name em seu trabalho de 1921. O autor relata que optou por incluir os exemplares americanos nesta espécie porque julgava que a mesma fosse amplamente distribuída e desta forma aumentou a distribuição desta espécie incluindo várias localidades na Flórida, Caribe e também o Rio de Janeiro. Savigny (1816) descreve o animal com 15 fileiras de fendas branquiais com 15-18 fendas cada, colônias livres de sedimento e com um arranjo peculiar dos zoóides, perfeitamente visível externamente. Os animais descritos por Van Name (1945) possuem mais fileiras de fendas (14-18) e mais fendas por fileira (18-22), mas apresentam o mesmo padrão no arranjo dos zoóides. Colônias idênticas puderam ser coletadas na entrada da Baía de Tampa (Flórida, EUA), apresentando exatamente as mesmas características. Van

Name (1945) menciona ainda que Michaelsen descreveu em 1923 a espécie *Polyclinum brasiliense*, coletado ao largo da Praia do Furado (RJ) mas deixou de dar detalhes maiores sobre a morfologia dos zoóides, exceto pelo número menor de fileiras de fendas, que era de 12 a 15. Analisando o trabalho de Michaelsen, percebe-se ser quase certo que sua espécie tenha sido descrita com base em animais idênticos àqueles aqui examinados. Desta forma, os zoóides dos exemplares brasileiros assemelhariam-se mais a *P. constellatum*, embora o desenho do arranjo dos zoóides, como descrito por Savigny, não seja visível, o que já havia sido notado por Millar (1958). Há, contudo, um exemplar coletado no bairro de São Francisco (São Sebastião, SP) e depositado no NMNH que corresponde perfeitamente à descrição de Savigny, inclusive no desenho do arranjo dos zoóides. F. Monniot (1983b) comparou o tipo de Savigny com exemplares de Guadalupe, não encontrando qualquer diferença entre os animais. É possível que algumas características sejam variáveis e trate-se realmente de uma única espécie com distribuição muito ampla. Contudo, as características dos animais brasileiros não são de maneira geral muito variáveis e talvez representem outra espécie, fazendo com que *Polyclinum brasiliense*, sinonimizada com *P. constellatum* por Van Name (*op. cit.*), volte a figurar como espécie válida, incluindo todos os exemplares coletados no Brasil. O material coletado na Flórida foi fixado em álcool, o que permitirá a comparação do material genético destes exemplares com o de animais brasileiros, de forma a esclarecer esta questão.

Distribuição:

Pantropical.

Família Stomozoidae Kott, 1990

A família é monotípica e sua característica mais marcante é a presença em ambos os sífões de 6 lobos denteados, com um velo sífonal cônico projetando-se para fora da abertura. Cesta branquial sem vasos longitudinais, semelhante à dos Clavelinidae e Euherdmaniidae.

Foi criada por Kott (1990) pois a autora não considerou adequado acomodar o gênero *Stomozoa* em Clavelinidae, argumentando que o bordo liso dos sífões nos últimos não é homólogo ao bordo liso do velo sífonal dos primeiros, apontando ainda diferenças com relação à musculatura do tórax e número de embriões incubados. A autora discute ainda uma proximidade desta família com Diazonidae e Polycitoridae. Preferiu-se aqui seguir Kott, entretanto o mais correto talvez fosse considerar este gênero *incertae sedis* até que uma análise filogenética mais criteriosa fosse realizada, uma vez que a criação de uma família apenas para acomodar um gênero que guarda poucas autapomorfias não parece ser adequado.

Gênero *Stomozoa* Kott, 1957

O gênero tem apenas 3 espécies conhecidas, das quais apenas uma ocorre no Atlântico. Junto à descrição da espécie abaixo encontra-se uma discussão mais pormenorizada sobre o gênero que, até a monografia de Kott (1990), abrigava apenas esta espécie.

Stomozoa gigantea (Van Name, 1921)

Clavelina gigantea Van Name, 1921: 358, fig. 40 (em parte, NÃO *Polycitor giganteus* Sluiter, 1919); Van Name, 1945: 139, fig. 65, pr. 14, fig.1, pr. 16 fig. 4, EUA (Atlântico).

Clavelina oblonga: Van Name, 1930: 450 (parte), fig. 24 (somente lado direito).

Clavelina roseola: Millar, 1954: 183, fig. 13, África do Sul; Millar, 1962a: 139, África do Sul.

Diazona gigantea: Monniot C., 1969b: 34, fig. 1 A-D, Brasil.

NÃO *Diazona gigantea* (Sluiter, 1919).

Stomozoa murrayi: Kott, 1957, Mar Vermelho; Millar, 1977: 169, figs. 1-3, Brasil; Millar, 1978: 102, Suriname.

Material examinado:

1 lote de Refúgio, Maceió, AL; 1 lote de Pedra do Mar, Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, CE.

MNRJ:

MNRJ 002 - Parcel de Manoel Luis, MA.

MNRJ 006 - Recife Califórnia, BA.

UFC:

1 lote coletado pela expedição MAR 15 ao largo do Ceará.

FMRI:

EJ-65: 272, 355, 376, 377.

EJ-66: 7, 17, 43, 43, 53, 63, 107, 114, 143, 167, 219, 369, 387, 387, 432, 442, 451, 451, 451, 471, 472.

EJ-67: 8, 9, 19, 27, 28, 41, 48, 49, 51, 53, 58, 75, 76, 87, 106, 107, 112, 113, 123, 123, 124, 162, 181, 214, 225, 248, 248B, 282, 283, 293, 302, 322, 322, 323, 323, 331, 361C, 363, 382, 391, 392.

USNM 7122 - Golfo do México, EUA.

USNM 23796 - Ao largo da Georgia, EUA.

AMNH 614 - Flórida, EUA - HOLÓTIPO de *Clavelina gigantea*.

AMNH 618 - Flórida, EUA.

AMNH 1417 - Flórida, EUA.



Figura 38 - Aspecto externo de *Stomozoa gigantea*.

Aspecto externo:

Colônias grandes, alcançando mais de 30cm na largura e altura. Forma variável, geralmente oval, podendo ser ainda redonda ou ramificada. Em geral são de cor branca, creme ou raramente castanha, levemente translúcida, eventualmente com um pontilhado iridescente no bordo dos sífões. Túnica lisa, firme e cartilaginosa, com depressões marcando a posição dos sífões dos zoóides e algum material estranho incluído na porção fixada diretamente ao substrato. Zoóides espaçados, com boa quantidade de túnica entre eles.

Estrutura interna:

Zoóides brancos, medindo em geral cerca de 2,5cm, com o abdome um pouco mais longo que o tórax. Sífões com 6 lobos denteados, com 5 ou 6 dentes em cada lobo. Internamente à porção lobada há um velo sifonal, na forma de um segundo tubo, com bordo liso e mais estreito. Lobo dorsal do sífão branquial e lobo ventral do sífão atrial maiores que os demais e mais salientes. Musculatura do tórax formada por feixes partindo da região dos sífões, convergindo para a região ventral.

Esôfago alongado, posicionando o estômago próximo à extremidade da alça intestinal. Estômago grande, com poucas pregas longitudinais, levemente marcadas. Intestino dividido em 3 regiões por uma tiflosole pós-estomacal e outra constrição na extremidade da alça. Gônadas no interior da alça intestinal, próximo à extremidade do abdome, formadas por pequenos lobos testiculares arredondados. Ovos incubados na cavidade atrial,

Larvas medindo ao redor de 2mm, com 3 papilas adesivas dispostas triangularmente.

Comentários:

Esta espécie foi motivo de muitos problemas e a denominação utilizada aqui ainda precisa ser oficializada através de publicação científica. O gênero *Stomozoa* foi criado por Kott (1957), para acomodar a espécie nova *Stomozoa murrayi*, descrita pela autora a partir de exemplares do Mar Vermelho. Posteriormente Millar (1962) concluiu que a espécie é sinônima de outra descrita por ele anteriormente (1954) como *Clavelina roseola* para a região da África do Sul, desconsiderando naquele artigo a validade do gênero *Stomozoa*. Millar (1977), quando estudou exemplares provenientes do Brasil, solicitou material ao American Museum of Natural History e ao Museum National d'Histoire Naturelle, respectivamente identificados como *Clavelina gigantea* por Van Name (1921) e *Diazona gigantea* por Monniot C. (1969b). Concluiu a partir do material examinado que os exemplares do MNHN eram realmente de *Stomozoa*, enquanto que os do AMNH eram de *Euherdmania*.

Por cortesia do AMNH foi possível examinar o holótipo da espécie *Clavelina gigantea* (Van Name, 1921) e os exemplares que foram examinados por Millar (1977). O holótipo da espécie refere-se claramente a uma *Stomozoa*, possuindo os sífões com bordos duplos, sendo o externo com 6 lobos denteados e demais características que correspondem perfeitamente às descrições de Kott (1957), Millar (1954, 1977) e Monniot C. (1969b). Entre os dois lotes examinados por Millar, um deles realmente possui uma *Euherdmania*, incorretamente identificada como *Clavelina gigantea* por Van Name. O outro é parte de uma colônia, com porções incompletas e sem zoóides inteiros, mas que permite ver que trata-se de uma *Stomozoa*. A descrição de Millar (1977) é portando uma mistura de uma *Euherdmania* e uma *Stomozoa*, mas é possível separá-las pois o autor identificou os lotes que originaram cada uma das figuras. No material examinado no Florida Marine Research Institute, coletado ao largo da Baía de Tampa, havia vários lotes desta espécie.

Desta forma, o nome válido para a espécie deve ser *Stomozoa gigantea* (Van Name, 1921), incluindo todo o material descrito anteriormente como *Clavelina gigantea* Van Name, 1921, *Clavelina roseola* Millar, 1954 e *Stomozoa murrayi* Kott, 1957.

Distribuição:

Ampla, incluindo o Atlântico tropical e subtropical, Mar Vermelho e Oceano Índico.

Subordem PHLEBOBRANCHIA Lahille, 1887

Esta subordem abriga famílias com espécies geralmente solitárias. O corpo é indiviso, saculiforme, com a cesta branquial estendendo-se até a extremidade ventral e o trato digestivo e gônadas posicionados ao seu lado. O tentáculos orais são simples, filiformes. A cesta branquial não possui pregas, mas apresenta geralmente vários vasos longitudinais sustentados por papilas.

Como os próprios nomes das subordens sugerem, as características consideradas como mais importantes pelos taxonomistas dizem respeito à estrutura da cesta branquial. Com isso, Van Name (1945), Millar (1966), Monniot *et al.* (1991) e a maioria dos autores que os antecederam, tratando da taxonomia de Ascidiacea, colocavam as famílias Cionidae e Diazonidae em Phlebobranchia. Como comentado anteriormente, Kott (1990) sugeriu o reposicionamento destas famílias, passando-as para Aplousobranchia.

Das famílias de Phlebobranchia, apenas Perophoridae e Plurellidae são coloniais, sendo que apenas nos Perophoridae a fecundação é interna.

Chave para as famílias de Phlebobranchia

1. Fendas branquiais presentes e regulares.....2
 - Fendas branquiais ausentes ou reduzidas.....OCTANEMIDAE
- 2(1). Gônadas incluídas na alça intestinal primária.....3
 - Gônadas fora da alça intestinal primária.....PLURELLIDAE
- 3(2). Solitárias.....4
 - Coloniais.....PEROPHORIDAE
- 4(3). Trato digestivo do lado esquerdo do corpo.....5
 - Trato digestivo do lado direito ou sob a cesta branquial.....CORELLIDAE
- 5(4). Vasos longitudinais branquiais não interrompidos.....ASCIDIIDAE
 - Vasos longitudinais branquiais interrompidos ou ausentes.....AGNESIIDAE

Família Ascidiidae Adams, 1858

O Ascidiidae típico possui as características já mencionadas para a subordem Phlebobranchia, tendo como sinapomorfias uma cesta branquial com muitas fileiras de fendas e papilas nos cruzamentos dos vasos longitudinais com os transversais (exceto em *Ascidiella*). O trato digestivo está posicionado sempre do lado esquerdo da cesta branquial, onde também estão as gônadas, dentro da alça intestinal.

A família compreende 4 gêneros (*Ascidia*, *Ascidiella*, *Phallusia* e *Psammascidia*), dos quais dois possuem representantes em águas brasileiras.

Chave para os gêneros de Ascidiidae

1. Glândula neural sem aberturas para a cavidade atrial.....2
 - Glândula neural com aberturas para a cavidade atrial.....*Phallusia*
- 2(1). Indivíduos maiores que 2mm.....3
 - Indivíduos menores que 2mm.....*Psammascidia*
- 3(2). Papilas branquiais sobre os vasos longitudinais.....*Ascidia*
 - Sem papilas branquiais sobre os vasos longitudinais.....*Ascidiella*

Gênero *Ascidia* Linnaeus, 1767

Os representantes deste gênero, diferenciam-se dos demais por serem animais relativamente grandes, com a cesta branquial sem pregas, com papilas nos cruzamentos dos vasos longitudinais com os transversais e glândula neural sem comunicação com a cavidade atrial.

É o gênero mais diversificado, embora haja uma certa homogeneidade morfológica. Os principais elementos utilizados na identificação dos animais dizem respeito à musculatura do manto e ao aspecto geral.

Chave para as espécies de *Ascidia* do litoral tropical brasileiro

1. Musculatura do manto em feixes formando um fino reticulado do lado esquerdo do corpo.....2
- Musculatura do manto em feixes curtos e paralelos do lado esquerdo do corpo.....*Ascidia sp.*
- 2(1). Porção terminal do intestino de mesmo calibre que o restante...*Ascidia curvata*
- Porção terminal do intestino intumescida.....*Ascidia interrupta*

Ascidia curvata (Traustedt, 1882)

Phallusia curvata Traustedt, 1882: 281, pr. 4, figs. 8-10, pr. 5, fig. 19, Saint Thomas (*apud* Van Name, 1945).

Ascidia curvata: Van Name, 1945: 186, fig. 99 e sinonímia, Bermuda, Curaçao, Porto Rico, EUA (Atlântico); Millar, 1962: 70, fig. 54, Antilhas Holandesas; Monniot C., 1972b: 945, fig. 3 A-B, Bermudas; Monniot C., 1983a: 65, fig. 5 C-D e sinonímia adicional, Guadalupe; Rocha & Nasser, 1998: 637, fig. 2, Brasil.

Ascidia interrupta: Monniot C., 1972b: 947, fig. 3 C-D, Bermudas; Rodrigues *et al.*, 1998 (em parte): 98, fig. 26b, Brasil.

NÃO *Ascidia interrupta* Heller, 1878.

Material examinado:

1 lote de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Marina de Aratu, Simões Filho, BA; 1 lote de Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE.

FMRI:

EJ-67: 26, 213.

Aspecto externo:

Indivíduos pequenos, medindo até 5cm (geralmente 2-4cm), achatados lateralmente., aderidos ao substrato pelo lado esquerdo. Túnica translúcida, delgada e pouco resistente, levemente enrugada. Sifões apontando na direção dorsal. Sifão branquial disposto ao longo do eixo mais longo do corpo e o atrial deslocado um pouco acima da metade do animal.

Estrutura interna:

Manto transparente, deixando ver os órgãos internos. Feixes musculares presentes nos sifões e no lado direito do animal, formando um fino reticulado. Lado esquerdo desprovido

de musculatura. 80 a 150 tentáculos orais filiformes de 3 ordens de tamanho. Tubérculo dorsal em forma de U. Cesta branquial simples, sem pregas, com vários vasos transversais e longitudinais. Lâmina dorsal lisa, com identações na porção próxima ao esôfago.

Trato digestivo do lado esquerdo do corpo, formando alças primária e secundária. Estômago dilatado e levemente pregueado, seguindo um curto esôfago. Intestino com o mesmo calibre em toda a sua extensão. Gônadas nas alças intestinais. Ovário aparecendo junto ao estômago, gônada masculina com ramificações recobrimdo o ovário e o trato digestivo, despontando na extremidade da alça primária.

Comentários:

No Atlântico tropical existem duas espécies muito semelhantes, cujas diferenças não foram claramente expressas na literatura até o momento: *Ascidia interrupta* e *Ascidia curvata*. Van Name (1945) e Claude Monniot (1972b) examinaram ambas as espécies e mencionaram a existência de diferenças evidentes, mas não foram muito felizes ao descrevê-las. Posteriormente, Claude Monniot (1983a) reexaminou ambas as espécies e apresentou uma maneira satisfatória para fazer a distinção: a partir do intestino. O autor aponta que *Ascidia interrupta* têm a porção do intestino anterior ao reto intumescida, enquanto *Ascidia curvata* possui um intestino praticamente do mesmo diâmetro em toda a sua extensão. Tal diferença foi realmente observada nos animais brasileiros e da Flórida e é a única característica que permite a distinção a olho nu. Outro aspecto a ser notado é uma pequena diferença de pigmentação e textura da túnica, que é levemente pigmentada de verde ou cinza, com pequenas protuberâncias mamelonares em *Ascidia interrupta*, ao passo que *Ascidia curvata* possui uma túnica transparente e levemente enrugada.

A fotografia apresentada como de *Ascidia interrupta* por Rodrigues *et al.* (1998, fig. 26b) é claramente de *Ascidia curvata*. A espécie foi registrada pela primeira vez no litoral Paranaense por Rocha & Nasser (1998).

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

***Ascidia interrupta* Heller, 1878**

Ascidia interrupta Heller, 1878: 89, pr. 2, fig. 9, Jamaica (*apud* Van Name, 1945); Van Name, 1945: 182, fig. 97, pr. 12, fig. 4 e sinonímia, EUA (Atlântico), Porto Rico, Cuba; Monniot C., 1969b: 37, fig. 2 B-C, Brasil; Monniot C., 1983a: 67, fig. 5 A-B, Guadalupe; Rodrigues *et al.*, 1998 (em parte): 98, fig 26a, NÃO figura 26b= *Ascidia curvata*.

Material examinado:

1 lote de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos, BA.

FMRI:

EJ-65: 234.

EJ-66: 72, 275.

EJ-67: 6, 42, 64, 294, 355, 370.

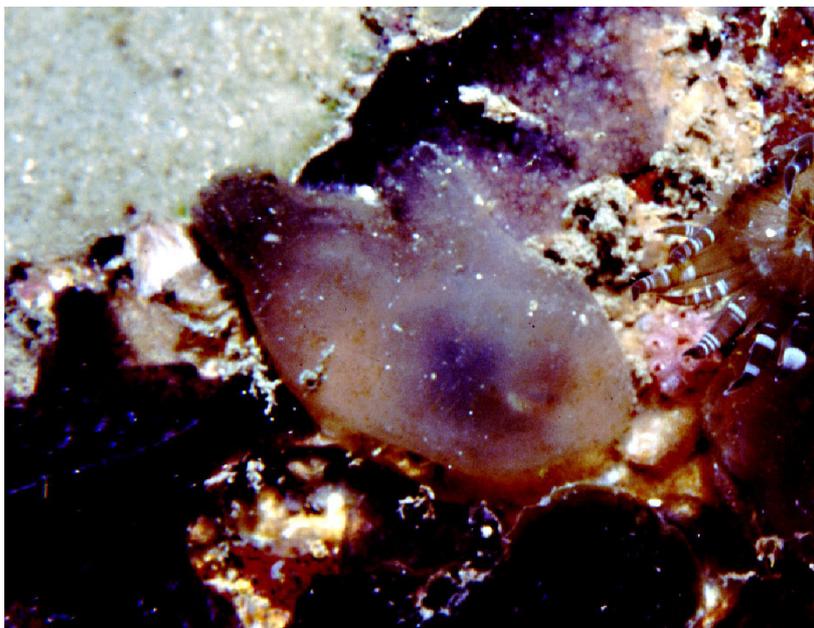


Figura 39 - Aspecto externo de *Ascidia interrupta*.

Aspecto externo:

Indivíduos vivendo sob rochas, medindo cerca de 4cm, lateralmente comprimidos e aderidos ao substrato por todo o lado esquerdo. Túnica transparente, fina e delicada, eventualmente com material incrustado, levemente pigmentada na região dos sifões. Sifão branquial mais alongado que o atrial, posicionado no sentido do eixo mais longo do animal. Sifão atrial curto, situado na porção mediana do corpo e orientado em ângulo reto com o sifão branquial.

Estrutura interna:

Manto transparente, deixando ver os órgãos internos. Feixes musculares do manto concentrados nos sifões e no lado direito do animal, formando um fino reticulado. Lado esquerdo desprovido de musculatura. Tentáculos orais simples, de diversas ordens, muito numerosos. Tubérculo dorsal em forma de ferradura, com as extremidades abertas voltadas para o sifão. Cesta branquial simples, sem pregas, com vários vasos transversais e longitudinais. Lâmina dorsal lisa, com indentações na porção próxima ao esôfago.

Trato digestivo do lado esquerdo do corpo, formando alças primária e secundária. Estômago levemente pregueado, seguindo o curto esôfago. Intestino intumescido na porção terminal, anterior ao reto. Gônadas nas alças intestinais. Ovário aparecendo nas extremidades das alças, gônada masculina com ramificações recobrando o ovário e o trato digestivo.

Comentários:

No Brasil, Claude Monniot (1969b) identificou como *Ascidia interrupta* um exemplar coletado no litoral nordestino a 24m de profundidade. Posteriormente, Simões (1981) registrou a espécie no litoral fluminense, sem tecer maiores comentários, mas o desenho da autora deixa dúvidas quanto à correta diagnose.

Esta espécie também pode ser encontrada no litoral paulista (Rodrigues *et al.*, 1998), embora os autores tenham erroneamente incluído na descrição e também nas figuras exemplares da espécie *Ascidia curvata*, que não consta do referido trabalho.

Distribuição:

Atlântico tropical americano, recentemente registrada também no Senegal (Monniot & Monniot, 1994).

Ascidia sp. n.

Ascidia multitentaculata: Millar, 1977: 204, fig. 24, Brasil.

NÃO *Ascidia multitentaculata* (Hartmeyer, 1912).

Material examinado:

4 lotes de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA.



Figura 40 - Aspecto externo de *Ascidia sp. n.*

Aspecto externo:

Indivíduos vivendo em frestas ou sob rochas, chegando a 7cm de comprimento. Comprimidos lateralmente, aderidos ao substrato por todo o lado esquerdo. Túnica levemente translúcida, delicada, levemente resistente.

Estrutura interna:

Manto transparente, com musculatura concentrada nos sífões e com pequenos feixes curtos e paralelos posicionados na margem ventral e deslocados para o lado direito do corpo, deixando livres de musculatura a porção central do lado direito e todo o lado esquerdo. Sífão branquial ao longo do eixo mais comprido, sífão atrial eventualmente mais longo, posicionado anteriormente e curvado em direção variável.

Tentáculos orais simples e numerosos, de várias ordens. Tubérculo dorsal com abertura em forma de ferradura, com as extremidades enroladas para dentro. Trato digestivo formando

alças primária e secundária, compacto, com espaço apenas para abrigar as gônadas no interior da alça primária. Ânus bilobado, bordo dos lobos liso. Ovário sob massa de túbulos da gônada masculina.

Comentários:

Esta é uma espécie bastante semelhante a *Ascidia sydneyensis*, uma espécie já registrada no litoral brasileiro, diferindo porém no arranjo da musculatura, posição dos sifões e bordo do ânus, como pode ser observado na monografia de Kott (1985). Millar (1977), examinando apenas um exemplar, identificou-o como *Ascidia multitentaculata*, comentando sobre algumas diferenças encontradas quanto às papilas branquiais intermediárias, ausentes no exemplar brasileiro, e aventando a possibilidade de tratar-se de uma nova espécie. Nos animais examinados foram encontradas mais diferenças marcantes, relativas ao número variável de tentáculos orais e curso do trato digestivo. *Ascidia multitentaculata* é uma espécie cuja localidade tipo é a província do Cabo, na África do Sul, local de águas tipicamente frias, sendo que não há outros registros da espécie fora desta região. Ao examinar a descrição e figuras de Millar (1964), ficam claras as diferenças pois a espécie africana possui um trato digestivo com as alças mais recurvadas e um número consistentemente maior de tentáculos orais. Parece necessário um reexame do material brasileiro atribuído a *Ascidia sydneyensis*, pois é possível que muitos exemplares, se não todos, sejam desta nova espécie.

Distribuição:

Espírito Santo e Bahia.

Gênero *Phallusia* Savigny, 1816

É caracterizado por animais grandes, com túnica rígida e espessa. Distingue-se do gênero *Ascidia* apenas pela presença de dutos da glândula neural ramificados, abrindo-se na cavidade atrial. A situação do gênero sempre foi controversa, tendo sido validado e utilizado por autores importantes no final do século XIX e início do século XX, inclusive Van Name (1921, 1924), com base nos “International Rules of Nomenclature” e como sinônimo de *Ascidia*. Em meados do século XX alguns autores voltaram a utilizar apenas *Ascidia*, aplicando *Nomen conservandum*, tendência seguida por Van Name (1945) em sua monografia. Posteriormente se revalidou o gênero *Phallusia*, a partir da observação das diferenças comentadas, considerando-o distinto de *Ascidia*.

Ainda hoje há alguns autores, como Goodbody (2000), que não aceitam a validade do gênero *Phallusia* e incluem seus integrantes no gênero *Ascidia*.

***Phallusia nigra* Savigny, 1816**

Ascidia nigra: Van Name, 1945: 184, fig. 98, pr. 15, fig. 1-2 e sinonímia, EUA (Atlântico), Porto Rico, Cuba, Antilhas, Brasil; Millar, 1958: 502, Brasil; Rodrigues, 1962: 197, Brasil; Monniot C,

1969b: 38, fig. 3 C-D, Brasil.

Phallusia nigra Savigny, 1816: 163, pr. 2, fig. 2, pr. 9, fig. 1, Egito (Mar Vermelho); Monniot C, 1972b: 944, Bermudas; Rodrigues *et al.*, 1998: 104, fig. 29, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Forte São Mateus, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Saco do Cherne, Arraial do Cabo, RJ; 1 lote de Bonfim, Angra dos Reis, RJ; 2 lotes de Marina de Aratu, Simões Filho, BA; 1 lote de Porto de Maceió, Maceió, AL.

UFPE:

Calypso 1798 (Ubatuba).

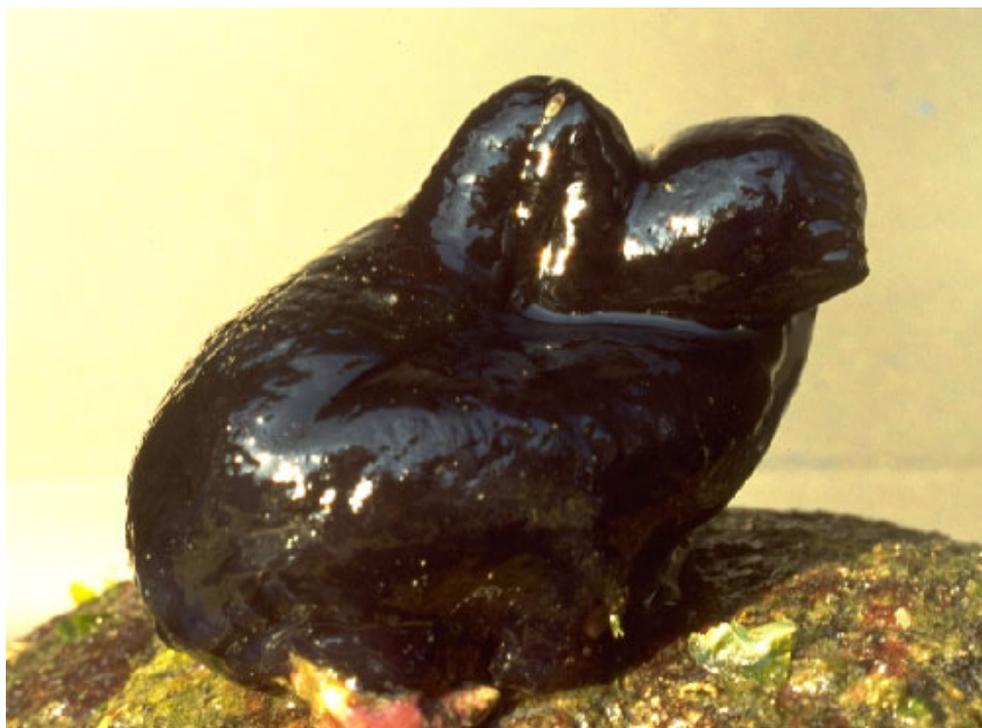


Figura 41 - Aspecto externo de *Phallusia nigra*.

Aspecto externo:

Indivíduos em geral grandes e protuberantes, conspícuos, podendo medir até 10cm, de cor negra. Túnica completamente pigmentada, lisa, espessa e rígida, de consistência coriácea, completamente livre de incrustações. Fixação ao substrato pela região ventral, com os sifões na extremidade oposta. Ambos os sifões adjacentes, sifão branquial maior e curvado para a direita.

Estrutura interna:

Manto acinzentado, com feixes musculares iridescentes, concentrados na região dos sifões e lado direito do corpo. Tentáculos orais filiformes, de várias ordens, numerosos. Tubérculo dorsal com abertura em forma de U, com as extremidades livres levemente recurvadas para dentro. Cesta branquial sem pregas, com numerosos vasos longitudinais. Papilas nos cruzamentos dos vasos. Lâmina dorsal lisa na porção mais dorsal e denteada próximo ao esôfago, com traves de tecido no seu lado esquerdo. Trato digestivo dobrado em duas alças, primária e secundária. Estômago grande e dilatado. Gônadas situadas na alça

primária, ovário disperso, coberto por uma massa de túbulos da gônada masculina, a qual estende-se sobre parte do intestino.

Comentários:

Suas características marcantes deixam pouca dúvida quanto à identificação desta espécie. Entretanto, sua distribuição geográfica é notável, tendo sido descrita inicialmente para o Mar Vermelho por Savigny, teve posteriormente sua distribuição ampliada para todos os mares quentes. Van Name (1945) foi o primeiro autor a mencionar a presença desta espécie na costa brasileira, mais precisamente em São Sebastião (SP).

Um aspecto interessante a ser investigado futuramente nesta espécie seria o grau de variabilidade genética entre indivíduos dos vários pontos onde tem sido registrada, utilizando possivelmente métodos da filogeografia para investigar padrões de divergência entre as várias populações.

Distribuição:

Pantropical.

Família Perophoridae Giard, 1872

Uma das poucas famílias de Phlebobranchia com espécies coloniais, é caracterizada por zoóides pequenos, unidos por um estolão que parte da região ventral. O corpo é saculiforme, indiviso e a cesta branquial é lisa, sem pregas, mas com vasos longitudinais. O trato digestivo está posicionado sempre do lado esquerdo dos animais.

Os dois únicos gêneros da família, *Ecteinascidia* e *Perophora*, possuem representantes em águas brasileiras.

Chave para os gêneros de Perophoridae

1. Alça intestinal em posição curvada ou oblíqua; reto mais longo ou igual à alça primária; folículos testiculares pequenos e numerosos.....*Ecteinascidia*
Alça intestinal em posição horizontal; reto mais curto que a alça primária; folículos testiculares grandes e em número reduzido.....*Perophora*

Gênero *Ecteinascidia* Herdman, 1880

É o gênero com zoóides de maior tamanho na família, sendo mais alongados e com um número maior de fileiras de fendas na cesta branquial (>10). O trato digestivo é mais longo, com a alça primária ligeiramente recurvada. Outra característica que distingue suas espécies das de *Perophora* é a estrutura da gônada masculina, formada por numerosos pequenos folículos.

Dentro do gênero, as características mais importantes estão relacionadas à musculatura do manto, posição dos sifões, número de fileiras de fendas e traçado do trato digestivo. No Brasil foram encontradas duas espécies, uma das quais havia sido previamente identificada

por Millar (1977) como *Ecteinascidia turbinata*, uma espécie encontrada com frequência no Mar do Caribe, até o sul da Flórida (EUA). O gênero é aparentemente restrito a águas tropicais. As espécies do Atlântico tropical americano estão sendo atualmente revisadas por Goodbody & Cole (Cole, comunicação pessoal).

Chave para as espécies de *Ecteinascidia* do litoral tropical brasileiro

1. Zoóides medindo cerca de 15mm.....*Ecteinascidia conklini*
 Zoóides medindo cerca de 5mm.....*Ecteinascidia minuta*

***Ecteinascidia conklini* Berrill, 1932**

Ecteinascidia conklini Berrill, 1932: 80, fig. 2 A, C, Bermudas; Van Name, 1945: 171, figs. 81B, 82B, 87A, 87B e sinonímia, EUA (Atlântico); Monniot C, 1972b: 942, fig. 2A, Bermudas; Monniot C, 1983a: 61, fig. 3D, Guadalupe.

Ecteinascidia turbinata: Millar, 1977: 203, fig. 23, Brasil.

NÃO *Ecteinascidia turbinata* Herdman, 1880.

Material examinado:

1 lote de Marina de Aratu, Simões Filho, BA; 1 lote de Pontas de Pedra, Goiana, PE e 1 lote de Praia de Fleixeiras, Trairi, CE.

UFPE:

Saldanha 1793A - Identificado incorretamente por Millar (1977) como *Ecteinascidia turbinata*.



Figura 42 - Aspecto externo de *Ecteinascidia conklini*.

Aspecto externo:

Colônias em forma de grandes cachos de zoóides unidos pela base, podendo alcançar mais de 15cm de diâmetro. Túnica fina e delicada, transparente e de tom amarelo, com a borda dos sifões coloridas em laranja intenso, formando um anel.

Estrutura interna:

Zoóides saculiformes, medindo cerca de 15mm. Manto transparente, com faixas musculares transversais circulares que descem paralelamente desde os sifões até pouco mais da metade do corpo. Ambos os sifões posicionados na extremidade livre do zoóide. 50 tentáculos orais longos e filiformes. Cesta branquial estendendo-se ao longo de todo o corpo, com 16 a 18 fileiras de fendas e lâmina dorsal denteada.

Trato digestivo com a alça primária aberta, contendo as gônadas. Estômago pouco conspícuo, de cor amarela escura. Gônadas constituídas por testículo em forma de uma massa circular de pequenos folículos, com o ovário com 4 a 6 ovócitos marrons sobre ele.

Comentários:

Esta espécie foi descrita por Berrill em 1932 a partir de exemplares coletados nas Bermudas. Millar (1977) identificou o material proveniente do nordeste brasileiro como *Ecteinascidia turbinata*., mas se pode perceber pela própria descrição do autor que se trata na verdade de *Ecteinascidia conklini*. O material visto por Millar pode ser reexaminado, confirmando o engano. *Ecteinascidia turbinata* é uma espécie do Caribe, com zoóides maiores (20mm) e número de fileiras de fendas na cesta branquial variando entre 27 e 30. Além disso existem diferenças na musculatura do manto e traçado do trato digestivo.

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

***Ecteinascidia minuta* Berrill, 1932**

Ecteinascidia conklini var. *minuta* Berrill, 1932: 80, fig. 2B, Bermudas.

Ecteinascidia conklini minuta: Van Name, 1945: 172, fig. 81C, 87C; Monniot C, 1972b: 942, fig. 2B-F, Bermudas.

Ecteinascidia minuta: Monniot C, 1983a: 62, fig. 3 E-H, Guadalupe e Martinica.

Ecteinascidia tortugensis: Plough & Jones, 1939: 50, figs. 1C, 2, pr. 1-5, Tortugas; Millar, 1962b: 69, Bonaire, Trinidad, St. Croix e Bimini.

Material examinado:

1 lote de Camburi, Vitória, ES e 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN.

FMRI:

EJ-65: 306.

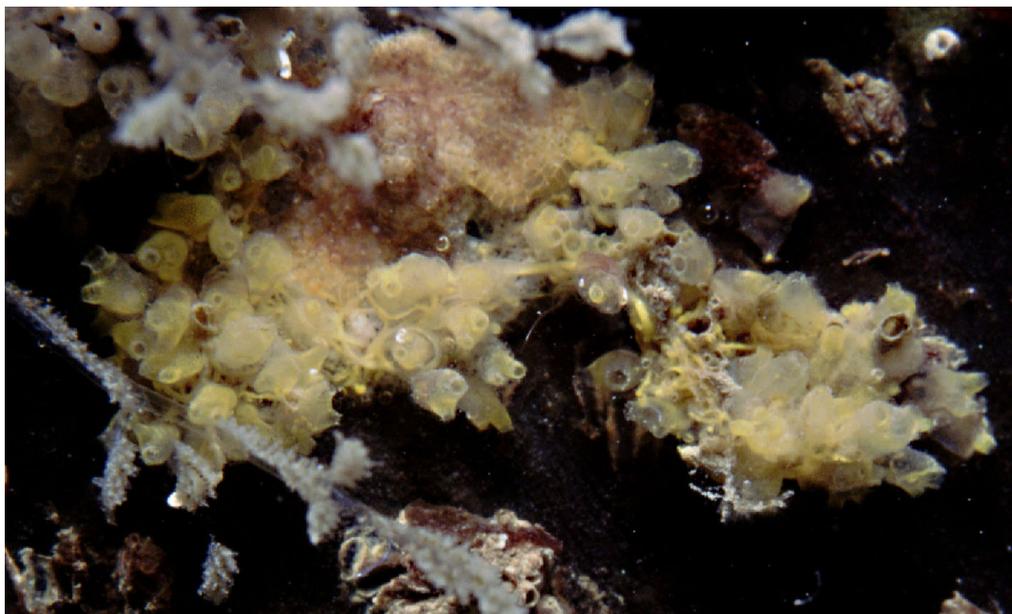


Figura 43 - Aspecto externo de *Ecteinascidia minuta*.

Aspecto externo:

Colônias com zoóides pequenos (4 - 5mm), semelhantes a *Perophora*, formadas por zoóides bem individualizados, unidos por um fino estolão. Túnica alaranjada, delicada e translúcida. Sifões posicionados em ângulo reto, branquial oposto ao pedúnculo.

Estrutura interna:

Manto transparente, com poucas fibras musculares. Sifões com lobos arredondados. Anel perifaríngeo com 30 a 35 tentáculos simples. Cesta branquial com 13 a 15 fileiras de fendas, 12 vasos longitudinais de cada lado, sem vasos transversais visíveis. Lâmina dorsal formada por uma série de lingüetas. Trato digestivo semelhante ao de *E. conklini*, com estômago liso e oval. Duas constrictões na altura da curva da alça intestinal dividem o intestino em 3 regiões. Os animais examinados eram imaturos.

Comentários:

Berrill descreveu em 1932, de forma sucinta e incompleta, a espécie *Ecteinascidia conklini* e a variedade *E. conklini minuta*. As características como menor número de fileiras de fendas, tamanho reduzido e coloração ligeiramente distinta, permitiram a C. Monniot (1983a) considerar esta variedade como nova espécie. O autor também propôs a sinonímia de *Ecteinascidia tortugensis*, uma vez que a única diferença notada dizia respeito à posição dos zoóides, que era deitada, algo já observado em exemplares de *E. minuta*. A espécie apresenta características intermediárias entre os gêneros *Perophora* e *Ecteinascidia*, tendo tamanho reduzido, trato digestivo curto e estrutura das colônias como o primeiro e número de fileiras de fendas e traçado do intestino como o segundo.

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

Gênero *Perophora* Wiegmann, 1835

O gênero é caracterizado por espécies com zoóides pequenos e arredondados, medindo geralmente menos que 5mm, com poucas fileiras de fendas (<8) na cesta branquial. O trato digestivo é curto e tem a alça primária disposta horizontalmente. A musculatura do manto é bastante reduzida sendo, juntamente com o número de fileiras de fendas, um dos principais caracteres na identificação dos animais. O Brasil possui 2 representantes incluídos neste gênero, que é particularmente diversificado em regiões temperadas.

Chave para as espécies de *Perophora* do litoral tropical brasileiro

1. Cesta branquial com 5 fileiras de fendas.....*Perophora multiclathrata*
 Cesta branquial com 4 fileiras de fendas.....*Perophora viridis*

Perophora multiclathrata (Sluiter, 1904)

Ecteinascidia multiclathrata Sluiter, 1904: 12, pr. 3, figs. 6-8 (Holótipo ZMA TU 558.4), Timor (*apud* Nishikawa, 1984).

Perophora bermudensis: Millar, 1958: 501, Brasil; Rodrigues, 1962: 197, Brasil.

NÃO *Perophora bermudensis* Berrill, 1932.

Perophora multiclathrata: Nishikawa, 1984: 123, Micronésia; Kott, 1985: 106, fig. 46, Austrália; Goodbody, 1994: 181, fig. 4, pr. I e sinonímia, Belize e Jamaica; Rodrigues *et al.*, 1998: 96, fig. 24, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ilha do Gambá, Piúma, ES; 1 lote de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL.

Aspecto externo:

Colônias raramente extensas, com zoóides pequenos (2,5mm) bem individualizados, unidos ventralmente por um curto pedúnculo a um estolão linear ou ramificado. Túnica delicada e transparente, de tom esverdeado.

Estrutura interna:

Zoóides saculiformes arredondados. Manto transparente, com a musculatura formada por feixes que partem da região central de ambos os lados do corpo, passando sobre a região do sifão atrial, que os divide ao meio. Sifões com lobos arredondados, dispostos em ângulo reto. Cesta branquial com 5 fileiras de cerca de 20 estigmas e 1 ou 2 vasos longitudinais incompletos. Lâmina dorsal com 4 lingüetas curtas na altura dos vasos transversais.

Trato digestivo do lado esquerdo, formando apenas a alça primária, disposto horizontalmente. Estômago alongado, com um sulco longitudinal. Intestino com um constrição pós-estomacal na altura da dobra da alça. Gônadas incluídas na alça intestinal, formada por ovário com poucos óvulos situado na base do espermiduto. Testículo piriforme.

Comentários:

Os primeiros registros desta espécie feitos no Brasil (Millar, 1985 e Rodrigues, 1962) identificaram estes animais como pertencentes à espécie *Perophora bermudensis*, descrita por Berrill em 1932 para as Bermudas. De fato, esta era até então a única espécie deste gênero com 5 fileiras de fendas reconhecida no Atlântico tropical. Claude Monniot (1983a) posteriormente sinonimizou *P. bermudensis* e *P. multiclathrata*, uma espécie cuja localidade-tipo é o Timor Leste. Desde então os animais deste gênero com 5 fileiras de fendas eram todos identificados como *P. multiclathrata*. Goodbody (1994) revisou este gênero e revalidou a espécie *P. bermudensis*, descrevendo algumas diferenças na forma da colônia e na musculatura, aceitando ainda a presença de *P. multiclathrata* no Mar do Caribe. Os exemplares brasileiros concordam com a descrição reapresentada por Goodbody para esta última espécie.

Distribuição:

Pantropical.

***Perophora viridis* Verrill, 1871**

Perophora viridis Verrill, 1871: 359 (*apud* Van Name, 1945), EUA (Atlântico); Van Name, 1945: 165, figs. 82D, 83 e sinonímia, EUA (Atlântico), Bermudas e Porto Rico; Millar, 1957: 371, fig. 3, Serra Leoa; Monniot C., 1972b: 939, Bermudas; Monniot C., 1983a: 57, Guadalupe; Rodrigues *et al.*, 1998: 97, fig. 25, Brasil; Rocha & Moreno, 2000: 11, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA.

Aspecto externo:

Colônias formadas por zoóides pequenos e bem individualizados, arredondados, unidos ventralmente a um estolão ramificado. Túnica transparente, de tom amarelo-esverdeado, fina e delicada.

Estrutura interna:

Zoóides medindo até 2,5mm, transparentes. Manto com musculatura constituída por um feixe longo de cada lado do corpo, situados próximos à região dorsal, entre os sifões. De cada feixe longo partem perpendicularmente pequenos feixes ramificados. Sifões com 8 lobos arredondados cada, dispostos em ângulo reto. Cesta branquial com 4 fileiras de cerca de 20 fendas e papilas entre as fendas nos vasos transversais. Lâmina dorsal com 3 lingüetas na altura dos vasos transversais. Trato digestivo do lado esquerdo do corpo, formando apenas a alça primária. Estômago alaranjado, grande e globular. Intestino mais longo que *P. multiclathrata*, mas de aspecto semelhante. Gônadas incluídas na alça intestinal, formadas por um ovário com alguns óvulos na base do espermiduto e um testículo com 3 ou 4 folículos piriformes.

Comentários:

As características dos exemplares brasileiros concordam integralmente com a redescrição completa apresentada por Goodbody (1994) em sua revisão do gênero *Perophora* no Atlântico Oeste.

Distribuição:

Oceano Atlântico tropical e subtropical.

Família Corellidae Lahille, 1888

As espécies desta família distinguem-se por possuírem o trato digestivo do lado direito do corpo e o estômago com pregas longitudinais paralelas, ao contrário do que se observa na maioria dos Phlebobranchia. Embora Van Name (1945) e alguns autores que o antecederam conservassem válido o nome Rhodosomatidae para a família, a maioria dos autores subsequentes passaram a utilizar Corellidae por este nome ter precedência sobre o primeiro. Praticamente todas as espécies incluídas nesta família têm a sua distribuição restrita a mares mais frios, exceção feita a *Rhodosoma turcicum*, descrita a seguir. Este é o primeiro registro da presença da família em águas brasileiras.

Chave para as subfamílias de Corellidae

1. Fendas branquiais em espiral.....Corellinae
Fendas branquiais retas.....Rhodosomatinae

Subfamília Rhodosomatinae Seeliger, 1893

Compreende os Corellidae com fendas branquiais retas. Segundo Kott (1985), a subfamília agrega 3 gêneros: *Abyssascidia*, *Dextrogaster* e *Rhodosoma*, dos quais apenas o último ocorre em águas tropicais.

Chave para os gêneros de Rhodosomatinae

1. Sifões alojados em cavidade da túnica com abertura em forma de “tampa”.....*Rhodosoma*
Sifões sem a característica mencionada acima.....2
2(1). Papilas branquiais unidas por vaso longitudinal; lâmina dorsal plana com o bordo dentado.....*Abyssascidia*
Papilas branquiais projetando-se dos vasos longitudinais; lâmina dorsal formada por uma série de lingüetas.....*Dextrogaster*

Gênero *Rhodosoma* Ehrenberg, 1855

O gênero é caracterizado por espécies cujo corpo possui uma dobra formando uma cavidade na altura dos sifões, como uma caixa cuja tampa pode abrir e fechar, escondendo

ou expondo os sífões. Tal característica é única em toda a classe e permite a rápida identificação dos animais no nível genérico. Como foi mencionado anteriormente, *Rhodosoma turcicum* é a única espécie registrada em águas tropicais.

***Rhodosoma turcicum* (Savigny, 1816)**

Phallusia turcica Savigny, 1816: 102, pr. 10, fig. 1, Egito (Mar Vermelho).

Rhodosoma turcicum: Kott, 1985: 85, fig. 34 e sinonímia, Austrália; Nishikawa, 1991: 61, fig. 18, Japão.

Material examinado:

4 indivíduos de Marina de Aratu, Simões Filho, BA.



Figura 44 - Aspecto externo de *Rhodosoma turcicum*.

Aspecto externo:

Indivíduos medindo entre 2 e 2,5cm, com a forma de caçapa e os sífões abrigados em uma cavidade com uma pequena tampa que abre e fecha. Túnica firme, delgada, levemente translúcida e colorida em tons amarelados ou esverdeados, com pequenos dentes próximos à abertura da “tampa”.

Estrutura interna:

Manto levemente opaco, com os sífões coloridos em vermelho. Ambos os sífões do mesmo tamanho, com a abertura em forma de estrela. Anel perifaríngeo com 8 tentáculos filiformes maiores e alguns poucos menores entre eles. Tubérculo dorsal com abertura em forma de C, com as extremidades voltadas para o sífão branquial. Cesta branquial sem pregas, com diversos vasos longitudinais e papilas no cruzamentos dos vasos.

Trato digestivo do lado direito do corpo, formando alça primária e secundária, torcido de forma que a dobra da alça primária está voltada para a região dorsal e a dobra da alça secundária está apontada ventralmente. Estômago grande e estriado longitudinalmente, parcialmente recoberto pelas gônadas. Gônadas incluídas na alça intestinal primária, junto à dobra, consistindo de uma massa de túbulos testiculares recobrimdo parte do estômago e intestino, com um ovário ramificado sobre o centro da massa testicular. Gonodutos acompanhando a forma do intestino, seguindo por dentro da alça intestinal até a cavidade atrial.

Comentários:

Este é o primeiro registro desta espécie em águas brasileiras. Até agora esta é a única espécie deste gênero assinalada para o Atlântico Tropical Americano, e as características observadas correspondem bem à descrição apresentada por Van Name (1945). Até os anos 50, esta era a única espécie válida deste gênero, mas recentemente tem-se revalidado outras espécies (Monniot & Zibrowius, 1999).

Distribuição:

Mares tropicais e temperados.

Ordem PLEUROGONA Perrier, 1898

A principal característica que reúne os táxons sob a ordem Pleurogona é, como a etimologia sugere, o tecido gonadal associado ao manto e não ao trato digestivo como na ordem Enterogona. A cesta branquial geralmente possui pregas longitudinais e um grande número de vasos neste sentido, fato que deu nome à única subordem de Pleurogona: Stolidobranchia (Stolido significa dobrado, pregueado em grego). Além disso, o corpo é sempre indiviso e a cavidade atrial é originada a partir de uma única invaginação mediano-dorsal. Os tentáculos orais são ramificados na maioria das espécies solitárias e simples nas coloniais, e a glândula neural é dorsal em relação ao gânglio.

Swalla *et al.* (2000), em um trabalho de sistemática molecular utilizando sequenciamento de ADNr 18S, conclui que Pleurogona é monofilético, com evidências fortes dando suporte a esta hipótese. A maioria de suas espécies é solitária e representantes desta ordem estão presentes em todos os mares.

Subordem STOLIDOBRANCHIA Lahille, 1887

Como única subordem de Pleurogona, as principais sinapomorfias já foram mencionadas na caracterização da ordem. Estão incluídas na subordem 3 famílias segundo Monniot *et al.* (1991): Molgulidae, Pyuridae e Styelidae, ou 4 segundo Kott (1989) que

reposicionou a família Hexacrobylidae para acomodar as espécies incluídas na classe Sorberacea proposta por Monniot *et al.* (1975).

No Brasil foram registradas espécies pertencentes às 3 primeiras famílias mencionadas, pois a família Hexacrobylidae compreende apenas espécies abissais e não há trabalhos sobre ascídias destas profundidades provenientes de locais ao largo da costa brasileira.

Chave para as famílias de Stolidobranchia

- 1. Tentáculos filiformes.....STYELIDAE
 - Tentáculos ramificados.....2
- 2(1). Fendas branquiais retas; rim de acumulação ausente.....PYURIDAE
 - Fendas branquiais curvadas ou ausentes; rim de acumulação presente.....3
- 3(2). Fendas branquiais ausentes.....HEXACROBYLIDAE
 - Fendas branquiais curvas.....MOLGULIDAE

Família Molgulidae Lacaze-Duthiers, 1877

Os Molgulidae são animais exclusivamente solitários caracterizados pela forma peculiar de suas fendas branquiais, ou estigmas, que ao invés de serem simples fendas longitudinais, organizam-se formando espirais ou arcos sobre projeções cônicas da cesta branquial denominadas infundíbulos. Outra característica única é a presença de uma glândula renal no lado direito do corpo, contendo cianobactérias. O trato digestivo está posicionado do lado esquerdo e dorsalmente a ele há uma das gônadas hermafroditas, estando a outra gônada sobre a glândula renal. Os animais têm geralmente uma forma globosa e a túnica recoberta por sedimento. As larvas também possuem características únicas como a perda da cauda, papilas adesivas, ocelos e em alguns casos até mesmo do otólito. Por conta disso algumas espécies são consideradas como possuindo desenvolvimento direto, sem um verdadeiro estágio larval.

O número de sinapomorfias que delimita esta família confere uma relativa robustez à hipótese de que se trata de um grupo natural. Swalla *et al.* (2000) encontraram, por meio de técnicas moleculares, uma afinidade muito grande entre os elementos desta família incluídos no estudo. Os autores mostram neste trabalho evidências fortes do monofiletismo deste táxon, sugerindo ainda a elevação desta família para o nível de ordem. A posição do grupo na filogenia ali apresentada favoreceria uma mudança para o nível de subordem, dentro da ordem Enterogona.

Os Molgulidae possuem representantes em todos os mares, do Ártico ao Antártico, do entremarés às profundezas abissais.

Chave para os gêneros de Molgulidae

1. Vários sacos renais.....*Namiella*
 Saco renal único.....2
- 2(1). Cesta branquial com pregas.....3
 Cesta branquial sem pregas.....8
- 3(2). Lado esquerdo do corpo sem gônadas.....*Anomopera*
 Gônada esquerda presente.....4
- 4(3). Gônada esquerda total ou parcialmente incluída na alça intestinal.....5
 Gônada esquerda fora da alça intestinal.....7
- 5(4). Gônada esquerda competamente incluída na alça intestinal.....6
 Gônada esquerda parcialmente incluída na alça intestinal...*Molguloides*
- 6(5). Gônadas em ambos os lados do corpo.....*Xenomolgula*
 Gônadas somente do lado esquerdo.....*Rhizomolgula*
- 7(4). Fendas branquiais presentes.....*Molgula*
 Fendas branquiais ausentes.....*Fungulus*
- 8(2). Sem fendas branquiais verdadeiras, somente protoestigmas.....9
 Fendas branquiais verdadeiras, sem protoestigmas.....10
- 9(8). Cesta branquial com vasos longitudinais.....*Protomolgula*
 Cesta branquial sem vasos longitudinais.....*Minipera*
- 10(8). Espirais primárias das fendas branquiais em fileiras sob e entre os vasos longitudinais;
 gônada sempre fora da alça intestinal primária.....*Paramolgula*
 Espirais primárias das fendas branquiais em fileiras sob os vasos longitudinais; gônada
 eventualmente fora da alça intestinal primária.....11
- 11(10). Gônada esquerda ausente ou parcialmente incluída na alça intestinal primária; fendas
 branquiais em espiral pouco interrompida, formando infundíbulos
 cônicos.....*Eugyra*
 Gônada esquerda fora da alça intestinal primária; fendas branquiais em espirais largas e
 planas, com muitas
 interrupções.....*Paraeugyrioides*

Gênero *Molgula* Forbes, 1848

Este é o maior dentre os gêneros de Molgulidae. As principais características do grupo foram descritas acima, sendo que os demais gêneros de Molgulidae na verdade apresentam algumas exceções dentre o que foi mencionado. A principal característica que distingue os componentes do gênero *Molgula* é a cesta branquial com grandes pregas longitudinais, em geral 7 (variando de 6 a 8). Há o registro de 5 espécies de *Molgula* na costa brasileira, mas ao longo do projeto apenas uma delas foi encontrada e está descrita a seguir.

***Molgula braziliensis* Millar, 1958**

Molgula braziliensis Millar, 1958: 510, fig. 7, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 142, fig. 48, Brasil.
Molgula phytophila: Monniot C., 1969b: 56, fig. 14, Brasil; Rocha & Moreno, 2000: 14, fig. 3, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Camburi, Vitória, ES e 1 lote de Fleixeiras, Trairi, CE.

Aspecto externo:

Indivíduos pequenos e inconspícuos, medindo menos de 1 cm, forma globosa e túnica fina e delicada, com filamentos e recoberta por sedimento.

Estrutura interna:

Manto transparente, musculatura com fibras transversais circundando os sífões e longitudinais irradiando a partir deles. Sífões próximos um ao outro, deixando a região dorsal reduzida. Bordo dos sífões recortado. Anel perifaríngeo com 8-10 tentáculos orais grandes e ramificados, com tentáculos de 2ª ordem entre eles. Tubérculo dorsal com abertura em forma de C. Cesta branquial com 6 pregas de cada lado, com 1 ou 2 vasos longitudinais cada uma. 6 fileiras de estigmas em infundíbulos formados por duas espirais entremeadas. Trato digestivo do lado esquerdo, com uma alça primária fechada e uma alça secundária aberta, contendo uma das gônadas. Estômago pequeno, pouco destacado, evidenciado pela glândula digestiva. Glândula renal do lado direito, com formato de feijão ou levemente triangular. Gônada direita dorsal à glândula renal, levemente maior que a esquerda. Gônadas consistindo de vários ovários saculiformes rodeados por folículos testiculares.

Comentários:

Esta espécie foi descrita por Millar (1958) a partir de exemplares de Cananéia enviados a ele pela Dra. Tagea Björnberg. Não há registros de sua ocorrência além do litoral sudeste brasileiro. C. Monniot (1969b) descreveu uma espécie a partir de material coletado pelo Calypso ao largo da Bahia, apontando como diferenças o número de pregas e vasos longitudinais na cesta branquial. Estas estruturas podem variar em número conforme o tamanho dos indivíduos, como já apontado por Millar (1965) no caso de *Molgula celata* (Michaelsen, 1914), não justificando a separação da espécie. Rocha & Moreno (2000), mencionam ter encontrado sempre 2 vasos longitudinais por prega, identificando o material do sul do Brasil como *Molgula phytophila*, após comparação com o tipo de *M. braziliensis*. *M. celata* é uma espécie muito semelhante, encontrada na costa tropical atlântica africana, diferindo da espécie brasileira principalmente pelo tamanho dos indivíduos e forma da alça intestinal, apresentando diferenças mais sutis quanto ao número de tentáculos orais e estrutura das gônadas.

Será necessário um estudo mais completo sobre as variações intraespecíficas de características como o número de vasos longitudinais e pregas na cesta branquial, o que

poderá esclarecer estes problemas envolvendo algumas espécies de *Molgula* do Atlântico. Entre os animais examinados foram encontradas variações deste tipo, sugerindo a sinonímia proposta.

Distribuição:

Costa brasileira.

Família Pyuridae Hartmeyer, 1908

A família Pyuridae inclui unicamente espécies solitárias, com tentáculos orais geralmente ramificados e mais de 4 pregas longitudinais na cesta branquial. O trato digestivo fica do lado esquerdo do corpo e forma apenas a alça primária. Com exceção dos gêneros *Eupera* e *Halocynthia*, os demais possuem apenas uma gônada de cada lado do corpo. Os sífões apresentam, na grande maioria dos casos, uma armadura interna, com escamas ou espinhos revestindo internamente os sífões. A túnica geralmente é coriácea e opaca. No Brasil foram registrados 3 dos 17 gêneros da família: *Herdmania*, *Microcosmus* e *Pyura*.

Chave para os gêneros de Pyuridae

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Tentáculos não ramificados..... | 2 |
| Tentáculos ramificados..... | 5 |
| 2(1). 3 gônadas de cada lado; fendas branquiais retas..... | <i>Eupera</i> |
| Somente 1 gônada de cada lado; fendas branquiais em espiral..... | 3 |
| 3(2). Cesta branquial com pregas..... | 4 |
| Cesta branquial sem pregas..... | <i>Heterostigma</i> |
| 4(3). Protoestigmas na parte posterior da cesta branquial..... | <i>Bolteniopsis</i> |
| Sem protoestigmas na parte posterior da cesta branquial... | <i>Cratostigma</i> |
| 5(1). Fendas branquiais presentes..... | 6 |
| Fendas branquiais ausentes..... | 15 |
| 6(5). Fendas branquiais irregulares..... | <i>Bathypera</i> |
| Fendas branquiais regulares..... | 7 |
| 7(6). Lâmina dorsal lisa..... | 8 |
| Lâmina dorsal com linguetas..... | 10 |
| 8(7). Uma gônada de cada lado do corpo..... | 9 |
| Gônada somente do lado esquerdo..... | <i>Pyurella</i> |
| 9(8). Fendas branquiais em espiral na margem da prega branquial... | <i>Hartmeyera</i> |
| Fendas branquiais não formando espirais na margem das pregas branquiais..... | <i>Microcosmus</i> |
| 10(7). Fendas branquiais transversais..... | <i>Boltenia</i> |
| Fendas branquiais não transversais..... | 11 |
| 11(10). Gônada esquerda completamente incluída na alça intestinal primária.... | 12 |
| Gônada esquerda total ou parcialmente fora da alça intestinal primária.. | 14 |
| 12(11). Divertículos hepáticos arborescentes projetando-se livremente para dentro da cavidade atrial; espículas calcárias ausentes..... | 13 |
| Divertículos hepáticos aderidos ao trato digestivo; espículas calcárias presentes... | <i>Herdmania</i> |

13(12). Fendas branquiais formando infundíbulos.....	<i>Ctenyura</i>
Fendas branquiais não formando infundíbulos.....	<i>Pyura</i>
14(11). Mais de uma gônada de cada lado.....	<i>Halocynthia</i>
Uma gônada de cada lado.....	<i>Ctenicella</i>
15(5). Cesta branquial com pregas.....	<i>Paraculeolus</i>
Cesta branquial sem pregas.....	16
16(15). Protoestigmas presentes.....	<i>Bathypyura</i>
Protoestigmas ausentes.....	<i>Culeolus</i>

Gênero *Herdmania* Lahille, 1887

O gênero *Herdmania* foi criado para acomodar as espécies que possuem espículas calcárias aciculares em seu manto. Van Name (1945), Kott (1985) e a maioria dos autores recentes consideravam o gênero como monotípico, acomodando unicamente a espécie *Herdmania momus*. Monniot *et al.* (1991) propuseram a extinção do gênero, incluindo suas espécies no gênero *Pyura*. Posteriormente, Claude Monniot (1992) apresentou uma breve revisão do gênero, revalidando-o de maneira a incluir outras espécies classificadas por ele anteriormente como *Pyura* e ainda uma nova espécie descrita. O gênero está sendo objeto de uma extensa revisão a ser publicada por Façoise Monniot e Gretchen Lambert (Rocha, comunicação pessoal), que se propõe a resolver grande parte dos problemas taxonômicos ainda pendentes.

***Herdmania momus* (Savigny, 1816)**

Cynthia momus Savigny, 1816: 143, Egito.

Herdmania momus: Millar, 1958: 509, Brasil; Rodrigues, 1962: 205, Brasil; Millar, 1977: 215, Brasil; Kott, 1985: 338, pr. VIIe e sinonímia, Austrália; Monniot C., 1992: 16, fig. 6A, Nova Caledônia; Cole & Vorontsova, 1998: 3, Vietnã; Rodrigues *et al.*, 1998: 132, fig. 43, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Saco do Cherne, 1 lote de Ponta D'Água e 1 lote de Mariamutá ,Arraial do Cabo, RJ; 1 lote de Ilha do Papagaio, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Bonfim, 1 lote de Ilha redonda, 1 lote de Ilha Brandão e 1 lote de Ilhote dos Porcos, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Praia da Crena e Abraãozinho, Ilha Grande, RJ; 2 lotes de Urca, Rio de Janeiro, RJ; 1 lote de Ilha do Frade e 1 lote de Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos, BA; 1 lote de Porto de Maceió, Maceió, AL; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL.

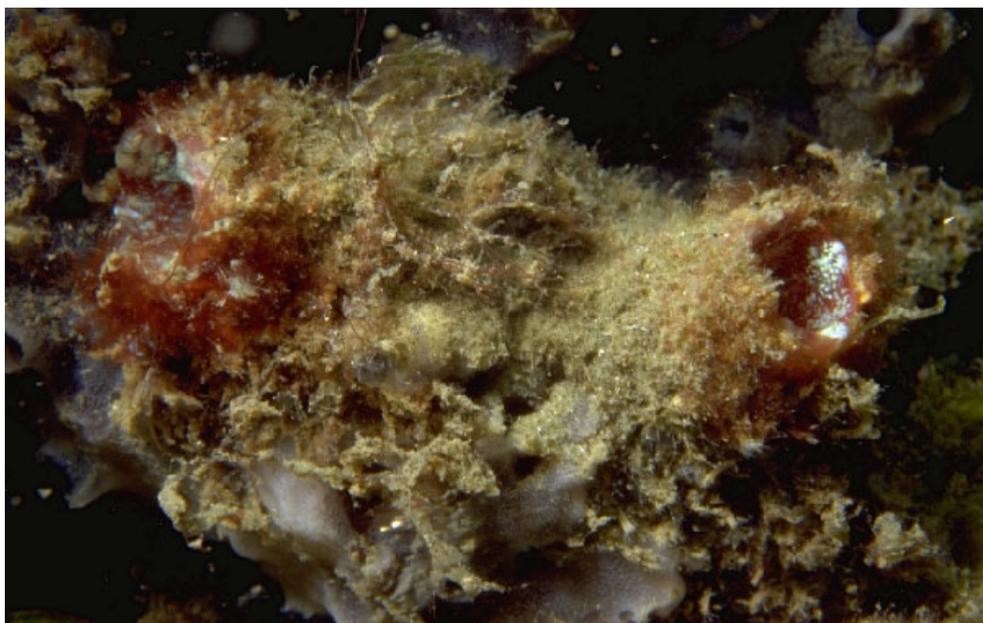


Figura 45 - Aspecto externo de *Herdmania momus*.

Aspecto externo:

Indivíduos grandes e inconspícuos, podendo medir até 7cm. Túnica sempre recoberta por epibiontes e algum sedimento, grossa mas não muito resistente. Sifões grandes, com o interior rajado e iridescente.

Estrutura interna:

Manto translúcido, repleto de espículas grandes (até 2mm), aciculares e levemente curvas. Feixes musculares percorrendo obliquamente o corpo, a partir dos sifões, cruzando-se na porção mediana. Anel perifaríngeo com 8 a 12 tentáculos grandes e ramificados, com tentáculos de 2ª ordem entre eles. Tubérculo dorsal com abertura em forma de U com as extremidades recurvadas para dentro. Cesta branquial com 8 pregas de cada lado e lâmina dorsal denteada. Trato digestivo do lado esquerdo, apenas com alça primária. Estômago pouco conspícuo, envolvido por túbulos hepáticos. Uma gônada de cada lado do corpo, a esquerda dentro da alça intestinal. Gônadas consistindo de um ovário alongado rodeado por diversos folículos testiculares.

Comentários:

A distribuição desta espécie é muito ampla, de forma que as mesmas questões já abordadas sobre cosmopolitismo são válidas aqui. Os espécimes coletados apresentaram características que correspondem perfeitamente àqueles descritos no trabalho de Van Name (1945). Este autor relata que Michaelsen (1919, original não visto) realizou um estudo detalhado com exemplares oriundos de vários pontos do planeta, concluindo pelo reconhecimento de 3 *formae*: *typica* (Golfo de Suez), *grandis* (Austrália) e *pallida* (Américas e velho mundo). Van Name (*op. cit.*), entretanto, trata a forma *pallida* como sinônima de *H. momus*, o que estava sendo propagado até recentemente. Kott (1985) concorda com Van

Name, acrescentando que tais formas reconhecidas por Michaelsen provavelmente representam diferentes estágios no crescimento da espécie.

Degnan & Lavin (1995), por meio do emprego de técnicas de seqüenciamento de ADN, evidenciaram a ausência de fluxo gênico entre animais identificados como *H. momus* de diferentes regiões, e propuseram a reorganização da espécie. Françoise Monniot e Gretchen Lambert, em sua revisão do gênero *Herdmania* ainda não publicada, já apontaram que a espécie comum nas américas é *Herdmania pallida* pois possui um número maior de espermidutos em cada gônada e o ânus é lobado (Rocha, comunicação pessoal). Uma vez que o trabalho não foi ainda publicado e exemplares de outras regiões não foram examinados, optou-se provisoriamente por manter, como vinha sendo feito, os animais brasileiros dentro da espécie *Herdmania momus*.

Esta espécie tem aparecido com frequência em regiões portuárias e sua introdução já foi registrada na África (Monniot & Monniot, 1994). Apesar disso, Goodbody (1993) registrou a diminuição na abundância desta espécie na Jamaica, sugerindo que isso seria reflexo da crescente poluição no local. É bastante provável que o que venha ocorrendo na Jamaica seja muito mais um problema relacionado à competição interespecífica pois tal espécie parece tolerar muito bem poluentes. Um exemplo de sua tolerância é que pode ser facilmente coletada na Baía de Santos e Baía da Guanabara, dois locais altamente impactados em termos de poluição.

Distribuição:

Mares quentes e temperados quentes.

Gênero *Microcosmus* Heller, 1878

A principal característica que permite a distinção deste gênero dentre os demais Pyuridae é a lâmina dorsal com margem lisa. No mais, assemelha-se muito a *Pyura*, com uma cesta branquial com 6 ou mais pregas longitudinais, uma gônada de cada lado do corpo e sífões com armadura interna formada por escamas ou espinhos. Já haviam sido registradas duas espécies para o litoral brasileiro: *Microcosmus exasperatus* e *Microcosmus goanus* (= *Microcosmus helleri*, em parte), das quais apenas a primeira pode ser coletada.

***Microcosmus exasperatus* Heller, 1878**

Microcosmus exasperatus Heller, 1878: 99, pr. 3, fig. 19 (*apud* Van Name, 1945); Millar, 1958: 510, Brasil; Rodrigues, 1962: 206, Brasil; Millar, 1977: 215, Brasil; Monniot C., 1983c: 1035, fig. 5A, Guadalupe; Kott, 1985: 348, figs. 167c-e, 172 e sinonímia, Austrália; Cole & Vorontsova, 1998: 1, fig. 2A-E, Vietnã; Rocha & Nasser, 1998: 639, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 134, fig. 44, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Forte São Mateus, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Saco do Cherne, 1 lote da Ponta D'Água, 1 lote de Ponta da Jararaca e 1 lote de Mariamutá, Arraial do Cabo, RJ; 1 lote de Urca, Rio de Janeiro, RJ; 1 lote de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Mar Grande, Vera Cruz, BA; 2 lotes de Marina de Aratu, Simões Filho, BA; 1 lote de Ilha do Frade, Baía de Todos os Santos, BA; 1 lote de Marina da Vitória, Salvador, BA; 1 lote de Porto de Maceió, Maceió, AL; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL.

UFPE:

Calypso 1798 (Ubatuba).

FMRI:

EJ-65: 313.

EJ-66: 440, 459.



Figura 46 - Aspecto externo de *Microcosmus exasperatus*.

Aspecto externo:

Indivíduos pouco conspícuos, medindo até 5cm. Túnica grossa e resistente, áspera e incrustada por epibiontes e sedimento, com o colorido eventualmente visível, variando entre bege, laranja ou arroxeados. Sifões bem separados um do outro, em geral apontando em direções opostas.

Estrutura interna:

Internamente a túnica é colorida de forma mais intensa, geralmente com a cor roxa. Manto levemente transparente, com feixes musculares circulares nos sifões e oblíquos partindo dos sifões e cruzando-se na porção mediana do corpo. Tentáculos orais ramificados, uma dezena de grandes com vários de 2ª ordem entre eles. Tubérculo dorsal com abertura em forma de C com as extremidades enroladas para dentro. Cesta branquial com 9 pregas de cada lado e lâmina dorsal lisa. Trato digestivo do lado esquerdo do corpo, formando apenas a alça primária. Extremidade da alça mais aberta e curvada dorsalmente, tendendo a formar uma alça secundária. Estômago com 2 grandes glândulas digestivas.

Uma gônada de cada lado do corpo, formadas por 3 a 5 estruturas com um ovário rodeado por folículos testiculares, alinhados ao longo do espermiduto. Gônada esquerda com uma das estruturas incluídas na extremidade da alça intestinal.

Comentários:

Assim como *Herdmania momus*, esta espécie é encontrada em todos os mares quentes e temperados do planeta. Sua distribuição é um pouco mais ampla que a de *H. momus* e inclui vários pontos onde a água é mais fria. Van Name (1945) mencionou a presença desta espécie em Santa Catarina.

Distribuição:

Ampla, em mares quentes e temperados.

Gênero *Pyura* Molina 1782

É o mais diversificado gênero de Pyuridae, caracterizado por uma lâmina dorsal formada por uma série de lingüetas. Possuem uma gônada de cada lado do corpo, sendo que a esquerda está sempre completamente incluída na alça intestinal primária. As gônadas são formadas por séries de estruturas globulares hermafroditas dispostas ao longo dos dois lados dos gonodutos. 3 espécies foram registradas no litoral brasileiro, 2 delas coletadas por dragagem (*Pyura mariscata* e *Pyura millari*). Uma vez que não foi possível utilizar este método de coleta, o único animal coletado foi *Pyura vittata*, descrita a seguir. O nome *Pyura* tem sua origem na palavra piure, que na língua nativa dos índios que habitavam a costa pacífica sulamericana quer dizer comida, pois os mesmos alimentam-se até hoje de uma robusta espécie deste gênero (*Pyura chilensis*).

***Pyura vittata* (Stimpson, 1852)**

Cynthia vittata Stimpson, 1852: 230, Carolina do Norte (EUA) (*apud* Van Name, 1945)
Pyura vittata: Van Name, 1945: 321, figs. 213-215, pr. 16, fig. 5 e sinonímia, EUA (Atlântico), Porto Rico, Bermudas, Cuba, Jamaica, Haiti, Colômbia, Antilhas; Pérès, 1948: 93, Senegal; Pérès, 1949: 195, Senegal; Monniot C., 1972a: 635, fig. 8 A-B, Bermudas; Millar, 1977: 216, fig. 33, Brasil; Monniot C., 1983c: 1024, fig. 2, Guadalupe; Nishikawa, 1991: 129, Japão.

Material examinado:

1 lote de Praia de Amaralina e 1 lote de Monte Serrat ,Salvador, BA; 1 lote de Naufrágio Areeiro, Recife, PE.

UFPE:

Calypso 1798 (Ubatuba).

FMRI:

EJ-65: 344.

EJ-66: 42, 245.

EJ-67: 49, 124, 130, 179, 317, 331.



Figura 47 - Aspecto externo de *Pyura vittata*.

Aspecto externo:

Indivíduos grandes (até 8cm), de aspecto rugoso e irregular. Túnica grossa e incrustada por epibiontes ou sedimento, de colorido castanho claro, por vezes avermelhado na região dos sífões. Adere-se ao substrato pela parte ventral, encontrada com maior frequência no infralitoral.

Estrutura interna:

Manto translúcido, com feixes musculares circulares nos sífões e oblíquos partindo dos sífões e cruzando-se na porção mediana do corpo. Anel perifaríngeo com uma dúzia de tentáculos grandes e ramificados. Tubérculo dorsal com abertura de forma variável, em geral como um U com as extremidades enroladas. Cesta branquial com 6 pregas de cada lado e lâmina dorsal formada por uma série de lingüetas. Trato digestivo do lado esquerdo, formando apenas alça primária. Estômago pequeno, coberto por uma massa de túbulos da glândula digestiva. Uma gônada de cada lado do corpo, a esquerda totalmente incluída na alça intestinal. Gônadas formadas por uma série de estruturas globulares hermafroditas dispostas ao longo dos gonodutos.

Comentários:

Esta espécie foi descrita inicialmente para a América do Norte, tendo posteriormente sua distribuição ampliada para a região do Caribe. No Brasil, Rodrigues (1966) foi o primeiro a registrar sua ocorrência, seguido por Millar (1977). Apesar de assinalada para o Estado de São Paulo, esta espécie é rara em águas paulistas sendo, entretanto, razoavelmente abundante em locais como a Baía de Todos os Santos. Foi registrada mais recentemente no Pacífico (Mar do Japão, Nishikawa, 1991 e Nova Caledônia, Monniot C., 1991), mas é encontrada com maior frequência no Atlântico Tropical Americano.

Distribuição:

Atlântico tropical americano, Japão e Nova Caledônia.

Família Styelidae Sluiter, 1895

A família Styelidae compreende os Stolidobranchia cujos tentáculos orais são simples, não ramificados, e com a lâmina dorsal com a margem lisa, sem identações. Possuem geralmente 4 pregas de cada lado na cesta branquial e um estômago com pregas longitudinais e um ceco gástrico. É a maior e mais diversificada família de Stolidobranchia compreendendo 3 subfamílias, uma composta exclusivamente por espécies solitárias (Styelinae) e as outras duas (Polyzoinae e Botryllinae) por espécies coloniais. Está distribuída por todos os mares do globo e possui diversos representantes em águas brasileiras.

A classificação apresentada aqui foi seguida pela maioria dos autores desde o início do século XX, permanecendo até recentemente na monografia de Kott (1985). Van Name (1945), discordando dos demais autores elevou os Botryllinae para a categoria de família. Além disso o autor discorda também da distinção baseada no modo de vida colonial ou solitário, argumentando que tal divisão não seria de forma alguma natural. Neste ponto, Van Name levanta uma questão importante pois parece ser bastante razoável que o surgimento do modo colonial tenha se dado mais de uma vez entre os Styelidae, pois surgiu independentemente em diversas famílias das demais subordens. Wada *et al.* (1992) investigaram as relações filogenéticas entre algumas espécies solitárias e coloniais, concluindo por corroborar a hipótese tradicional de múltipla origem da colonialidade, considerando toda a classe Ascidiacea. A importância deste grupo não somente como elemento chave para o conhecimento da história da diversificação dos Ascidiacea, mas também em termos ecológicos, com espécies muito importantes em várias comunidades marinhas, faz com seja urgente a realização de um estudo mais aprofundado sobre as relações filogenéticas de seus táxons.

Chave para as subfamílias de Styelidae

- 1. Espécies solitárias; 4 pregas de cada lado na cesta branquial.....Styelinae
- Espécies coloniais; pregas da cesta branquial reduzidas ou ausentes...2
- 2(1). Zoóides formando sistemas.....Botryllinae
- Zoóides não formando sistemas.....Polyzoinae

Subfamília Botryllinae Adams & Adams, 1858

Botryllinae é uma das subfamílias que contém unicamente espécies coloniais, com crescimento modular clonal por meio de ampolas vasculares entre os zoóides e nas margens das colônias. Os zoóides são completamente embebidos na túnica comum e formam sistemas com cloacas, de maneira que apenas o sifão branquial de cada zoóide abre-se na superfície das colônias. O bordo do sifão branquial é liso, a cesta branquial não possui pregas, havendo

apenas 3 vasos longitudinais de cada lado. A maioria das espécies forma sistemas pequenos, muito regulares, com uma dúzia de zoóides.

Os Botryllinae, dentre os Styelidae, são aqueles que mostram maior grau de integração entre os zoóides, com mecanismos de reprodução e aloreconhecimento bastante elaborados (Hirose *et al.*, 1988). Em *Botryllus schlosseri* já foi estudado um locus de histocompatibilidade, onde no caso de compartilhamento dos alelos as colônias podem fundir-se, gerando uma quimera (Rinkevich & Weissman, 1989).

A subfamília é constituída por apenas dois gêneros, *Botryllus* e *Botrylloides*, ambos com representantes no Brasil. Monniot & Monniot (1987), discordando dos demais autores, apresentaram a proposta de unificação de ambos os gêneros em *Botryllus*, baseando-se na existência de uma espécie com características intermediárias. Tal proposta foi seguida em alguns trabalhos brasileiros (Rodrigues & Rocha, 1993; Rodrigues *et al.*, 1998), mas o gênero *Botrylloides* continua figurando em trabalhos recentes (Goodbody, 2000). As distinções apresentadas por Van Name (1945) e Kott (1985) parecem ser consistentes e aliado a isto, Cohen *et al.* (1998), em um trabalho para se inferir a evolução do aloreconhecimento nos Botryllinae, mostram que espécies de um mesmo gênero apresentam grande proximidade, corroborando assim a validade de ambos.

Chave para os gêneros de Botryllinae

1. Ovos projetando-se para fora do zoóide, em posição ventral aos testículos; 1 ovo de cada lado do corpo.....*Botrylloides*
- Ovos projetando-se para dentro da cavidade atrial, em posição dorsal aos testículos; 1 ou mais ovos de cada lado do corpo.....*Botryllus*

Gênero *Botrylloides* Milne-Edwards, 1841

A característica fundamental que distingue as espécies deste gênero das de *Botryllus* é o desenvolvimento dos ovos numa “bolsa incubadora” que projeta-se ligeiramente para fora do zoóide. Os ovos assumem uma posição posterior ou ventral aos testículos. Além disso há sempre um único ovo de cada lado do zoóide e a abertura atrial é sempre muito ampla. As colônias geralmente formam sistemas complexos e ramificados.

Chave para as espécies de *Botrylloides* do litoral tropical brasileiro

1. Cesta branquial com 14-17 fileiras de fendas.....*Botrylloides giganteum*
- Cesta branquial com 9-11 fileiras de fendas.....*Botrylloides nigrum*

***Botrylloides giganteum* (Pérès, 1949)**

Metrocarpa nigrum var. *Giganteum* Pérès, 1949: 205, figs. 26-27, Senegal.

Botrylloides nigrum var. *giganteum*: Millar, 1954: 195, fig. 23, África do Sul (Índico); Monniot C., 1969a: 628, fig. 3 A-B, Senegal.

Botryllus giganteum: Aron & Sole-Cava, 1991: 272, Brasil; Rodrigues & Rocha, 1993: 735, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 106, fig. 30, Brasil.

Material examinado:

2 lotes de Forte São Mateus, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Vila do Abraão, Ilha Grande, RJ e 1 lote de Camburi, Vitória, ES.

MNRJ 004 - Emissário de Ipanema, RJ.

FMRI:

EJ-67: 35.



Figura 48 - Aspecto externo de *Botrylloides giganteum*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes e carnosas, podendo formar placas de mais de 15cm, com formato irregular e até 1cm de espessura. Colorido variando do laranja vivo ao marrom, sendo o vermelho mais comum. Túnica firme e espessa, com pontos sem pigmentação, principalmente nas bordas da colônia. Sistemas lineares e anastomosados, com mais de 20 zoóides para cada cloaca comum.

Estrutura interna:

Zoóides grandes, medindo entre 2,5 e 4mm, com 14 a 17 fileiras de fendas na cesta branquial. Anel perifaríngeo com 24 tentáculos orais de 3 ordens de tamanho. Estômago com 9 pregas longitudinais e um pequeno ceco pilórico voltado posteriormente. Apenas um

óvulo de cada lado, situado ventralmente em relação aos testículos. Testículos formados por uma dezena de folículos arredondados e agrupados.

Comentários:

Esta talvez seja primeira espécie de ascídia a ser separada de outra com base também em caracteres moleculares. Originalmente descrita por Pérès (1949) como variedade de *Botrylloides nigrum*, manteve-se assim até o trabalho de Aron & Sole-Cava (1991) no qual os autores utilizaram caracteres morfológicos, juntamente com eletroforese de enzimas para evidenciar a separação. Um aspecto curioso foi a manutenção desta espécie como variedade, mesmo após ser analisada por autores como Claude Monniot (1969a), pois as diferenças morfológicas já seriam mais que suficientes para colocá-la como espécie nova. Simões (1981) em sua dissertação não publicada foi a primeira autora a registrar esta espécie no Brasil, já comentando a possibilidade de separá-la de *Botrylloides nigrum*. Foi descrita inicialmente para a costa oeste africana e posteriormente encontrada também no Brasil. Em nosso litoral sua ocorrência está restrita ao litoral sudeste, de Santos a Vitória, não ocorrendo no litoral nordeste. Isto talvez reflita uma dependência de substrato cristalino, não tolerando substratos areníticos ou calcários. Outra possibilidade a ser investigada é a intolerância a temperaturas mais altas, uma vez que não há registros desta espécie no Mar do Caribe.

Registros anteriores (Rodrigues & Rocha, 1992; Lotufo, 1997; Rodrigues *et al.*, 1998) atribuíram incorretamente a espécie a Aron & Solé-Cava. Segundo o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, o autor original do táxon deve permanecer quando se eleva para espécie uma variedade, que neste caso trata-se de Pérès (1949).

Distribuição:

Costa oeste e sudeste africana (Senegal e África do Sul), Golfo do México e litoral sudeste brasileiro.

***Botrylloides nigrum* Herdman, 1886**

Botrylloides nigrum Herdman, 1886: 50, pr. 1, fig. 8, pr. 3, figs. 19-21, Bermudas; Van Name, 1945: 227, figs. 113C, 117 e sinonímia, EUA e México (Atlântico), Porto Rico, Cuba, Haiti; Kott, 1952: 257, figs. 73-74, Austrália; Rodrigues, 1962: 201, figs. 5-7, Brasil; Millar, 1967: 202, fig. 1, Marrocos; Monniot C., 1972a: 618, Bermudas; Monniot C., 1983b: 424, fig. 1 A-C, Guadalupe .

Botryllus niger: Monniot & Monniot, 1987: 103, fig. 39 A-C, Taiti; Rodrigues & Rocha, 1993: 735, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 108, fig. 31, Brasil.

Metrocarpa nigrum: Pérès, 1948: 95, Senegal; Pérès, 1949: 204, fig. 25, Senegal.

Material examinado:

1 lote de Forte São Mateus, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Bonfim, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA; 2 lotes de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL; 1 lote de Pontas de Pedra, Goiana, PE.



Figura 49 - Aspecto externo de *Botrylloides nigrum*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, finas e de colorido vivo peculiar, podendo medir mais de 15cm, mas geralmente pequenas, vivendo em gretas ou sob rochas. Coloração dada pelos zoóides, de cor marrom-arroxeadada, com uma mancha amarela em forma de U ao redor do sifão branquial. Túnica transparente e delicada. Forma da colônia muito variável, em geral formando sistemas compactos complexos.

Estrutura interna:

Zoóides medindo entre 1,5 e 2mm, de cor roxa escura após fixação. Sifão branquial com abertura circular e lisa, abertura atrial ampla, com o bordo dorsal prolongando-se em uma lingüeta. Anel perifaríngeo com 8 tentáculos de 2 ordens de tamanho. Cesta branquial geralmente com 9 fileiras de fendas e máximo de 11. Estômago de forma cônica, afunilada em direção ao intestino, com 8 ou 9 pregas longitudinais, mais proeminentes junto ao esôfago. Ceco pilórico curto e dirigido posteriormente, com a extremidade mais dilatada.

Um óvulo de cada lado do corpo, em posição ventral em relação aos testículos. Testículos com meia dúzia de lobos arredondados e agrupados.

Comentários:

A localidade-tipo desta espécie é a Ilha da Bermuda, tendo sido encontrada com muita freqüência ao longo de praticamente todo o Atlântico tropical. Existem vários outros registros de sua ocorrência no Pacífico, mas ainda assim é uma espécie mais comum no Atlântico. Uma boa filogenia dos Botryllinae poderia fornecer mais indícios do local de origem desta espécie. Seu aspecto externo é muito similar ao de *Botryllus planus*, mas várias diferenças morfológicas permitem uma distinção segura. No Brasil pode ser encontrada em toda a extensão tropical, de São Paulo até o Ceará.

Distribuição:

Pantropical.

Gênero *Botryllus* Gaertner, 1774

Compreende os Botryllinae que possuem o ovário posicionado dorsalmente em relação aos testículos, com os ovos desenvolvendo-se em direção à cavidade atrial ao invés de projetarem-se para fora do corpo. Neste gênero há geralmente mais de um óvulo desenvolvido. Os sistemas são geralmente lineares e pouco ramificados.

Chave para as espécies de *Botryllus* do litoral tropical brasileiro

1. Sistemas lineares esparsos; ceco pilórico longo dobrado em ângulo reto.....*Botryllus tabori*
Sistemas compactos ou circulares; ceco pilórico curto ou curvo.....2
- 2(1). Sistemas circulares; colorido variado.....*Botryllus schlosseri*
Sistemas irregulares e compactos, formando placas.....3
- 3(2). Cesta branquial com 4 fileiras de fendas.....*Botryllus tuberatus*
Cesta branquial com 9 fileiras de fendas.....*Botryllus planus*

***Botryllus planus* (Van Name, 1902)**

Botrylloides nigrum var. *planum* + *Botrylloides nigrum* var. *concolor* Van Name, 1902: 377, 378, pr. 53, fig. 53, 55, pr. 59, fig. 110, Bermudas.

Botryllus planus: Van Name, 1945: 222, fig. 132, 133 A-B, pr. 21 e sinonímia, Bermudas, EUA (Atlântico), Curaçao; Millar, 1956: 924, fig. 11, Moçambique; Monniot C., 1972a: 620, Bermudas; Monniot C., 1983b: 426, fig. 2 A-B, Guadalupe.

Material examinado:

2 lotes de Mar Grande, Vera Cruz, BA; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA; 2 lotes de Marina de Aratu, Simões Filho, BA.

FMRI:

EJ-65: 288.

NMNH:

USNM 7434 - Flórida, EUA



Figura 50 - Aspecto externo de *Botryllus planus*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes, delgadas e delicadas, em placas com até 15cm de diâmetro. Coloração muito variável, podendo ser marrom, branca, bege ou amarela, com manchas ao redor do sifão, semelhantes às de *Botrylloides nigrum*. Sistemas extensos, com fileiras duplas de zoóides formando canais que conectam-se a uma cloaca comum.

Estrutura interna:

Zoóides medindo cerca de 1,5mm, pouco pigmentados. 10 tentáculos orais e 9 fileiras de fendas na cesta branquial. Estômago em forma de barril, com 12 pregas longitudinais e ceco pilórico grande e curvado, dirigido posteriormente. Geralmente um óvulo de cada lado do corpo, levemente protuberantes. Testículos em posição ventral, formados por cerca de 10 folículos arredondados.

Comentários:

Esta espécie foi descrita por Van Name (1902), como duas variedades de *Botrylloides nigrum*. Posteriormente o autor passou a considerá-la uma outra espécie, baseando-se em diferenças no formato do estômago e ceco pilórico e posição das gônadas. Os animais apresentam também um colorido variável, mas com um padrão de manchas semelhante a *Botrylloides nigrum*. Este é o primeiro registro da espécie no litoral brasileiro, encontrada em abundância nos trapiches da Marina de Aratu (Simões Filho, BA).

Distribuição:

Atlântico tropical americano e Moçambique.

***Botryllus schlosseri* (Pallas, 1766)**

Alcyonium schlosseri Pallas, 1766: 355 (apud Kott, 1985), Europa (Atlântico).

Botryllus schlosseri: Kott, 1985: 267, fig. 130, pr. Vc e sinonímia, Austrália; Nishikawa, 1991: 74, Japão.

NÃO Björnberg, 1956:164.

Material examinado:

2 lotes de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos, BA e 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE.

NMNH:

USNM 20014 - Rhode Island, EUA

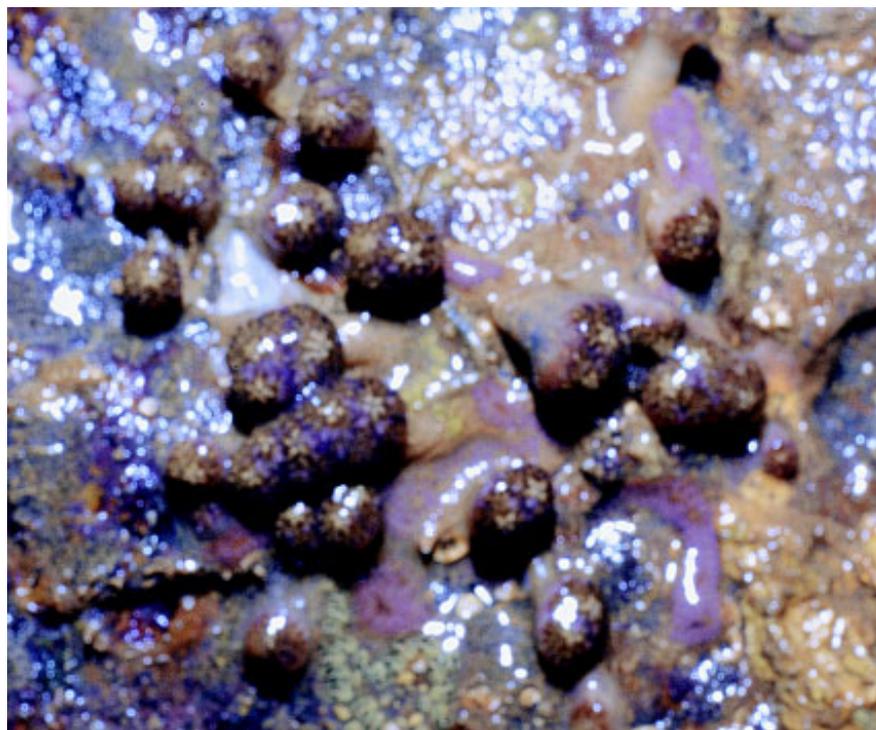


Figura 51 - Aspecto externo de *Botryllus schlosseri*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes pequenas (1,2cm), formadas por sistemas circulares bastante regulares, com 2mm de espessura. Cor escura, com manchas rajadas de coloração variada, em geral dando aspecto “estrelado” aos sistemas.

Estrutura interna:

Zoóides medindo cerca de 1,5mm, pigmentados de cor roxa escura após fixação. Corpo com formato quadrangular, com uma pequena abertura atrial. Cesta branquial com 8 fileiras de fendas. Estômago com 10 dobras longitudinais e ceco pequeno e digitiforme, dirigido posteriormente. Ovário situado dorsalmente em relação ao testículo, com mais de 1 óvulo (2-3) em desenvolvimento. Testículos formados por uma dezena de folículos arredondados e agrupados.

Comentários:

Esta espécie, dentre os Styelidae, seguramente representa o maior problema taxonômico em termos mundiais. Apesar de possuir uma lista sinonímica relativamente extensa (*in* Kott, 1985), muitos trabalhos limitam-se a mencionar a ocorrência, sem maiores detalhes. Descrita inicialmente para o velho mundo, sua distribuição foi muito ampliada, compreendendo vários pontos entre as Ilhas Færøe e a Nova Zelândia. Talvez esta seja uma das poucas espécies verdadeiramente cosmopolitas, mas como já foi comentado, um reexame utilizando técnicas moleculares deve ser realizado para verificar se realmente trata-se de uma única espécie. Este é curiosamente o primeiro registro feito no Brasil e mesmo assim tal espécie não chega a ser abundante, sendo encontrada apenas em alguns pontos do litoral. Björnberg (1956) incluiu *Botryllus schlosseri* em sua lista de ascídias do litoral sul do Brasil, porém o trabalho de Millar (1958), baseado no material de Björnberg, não faz menção à espécie, registrando apenas *B. tuberatus* (como *B. primigenus*). Björnberg (comunicação pessoal) crê na possibilidade de ter confundido as duas espécies. Uma conclusão definitiva sobre o correto diagnóstico desta espécie advirá da comparação com exemplares de águas mais frias. Algumas comunicações já foram feitas pessoalmente indicando que grupos de pesquisa já estão se encarregando de investigar a situação desta espécie e principalmente dos exemplares provenientes de regiões tropicais.

Distribuição:

Cosmopolita.

***Botryllus tabori* Rodrigues, 1962**

Botryllus tabori Rodrigues, 1962: 199, pr. 3, figs. 8-11, Brasil; Rodrigues & Rocha, 1993: 736, fig. 8, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 110, fig. 32, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Bonfim, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Ilha do Gambá, Piúma, ES; 1 lote de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Monte Serrat, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL.

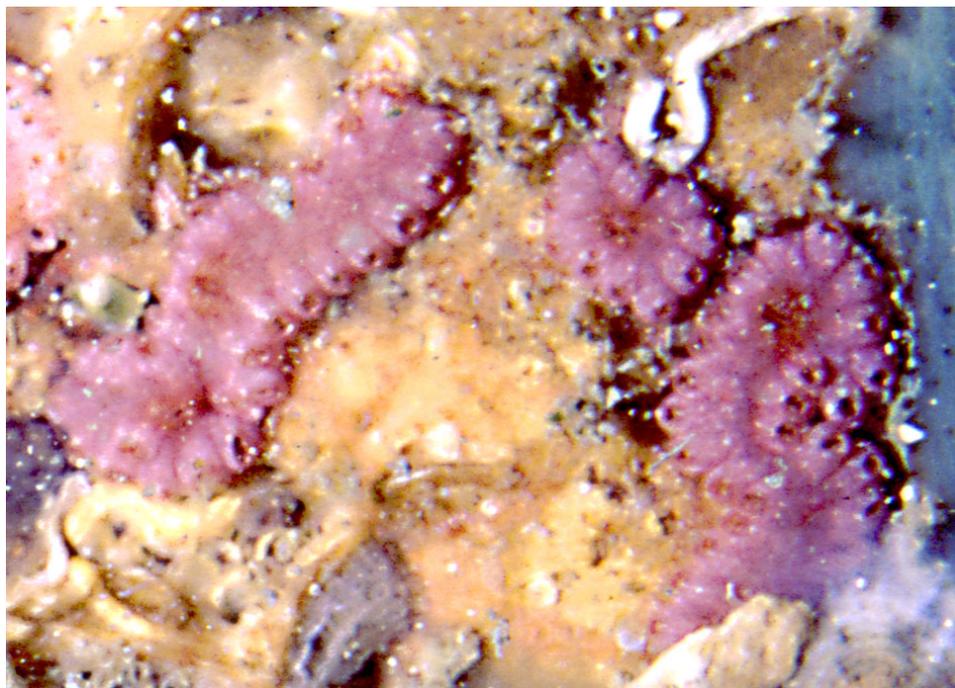


Figura 52 - Aspecto externo de *Botryllus tabori*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes pequenas e delgadas, raramente ultrapassando 4cm de comprimento. Formam sistemas lineares pouco ramificados, raramente formando sistemas mais compactos. Colorido muito variável, podendo ser amarelo, cor-de-rosa, laranja, vermelho ou mesmo marrom.

Estrutura interna:

Zoóides medindo entre 1 e 1,5mm, com o sifão branquial circular e levemente proeminente. Abertura atrial relativamente grande para o gênero, com uma pequena lingüeta dorsal. Anel perifaríngeo com 8 a 12 tentáculos orais de até 3 ordens de tamanho. Cesta branquial com 6 a 9 (geralmente 7) fileiras de fendas. Estômago com 9 dobras longitudinais e ceco pilórico longo, dobrado ao meio em ângulo reto.

Comentários:

Descrita por Rodrigues (1962) a partir de exemplares coletados em São Sebastião, esta espécie só foi registrada no litoral brasileiro. Este autor não designou nenhum tipo na descrição original, tendo depositado posteriormente no NMNH um sintipo (USNM 19274) e um topótipo (USNM 19275). Futuramente seria desejável a designação de um neótipo, a ser depositado no Museu de Zoologia da USP.

Distribuição:

Litoral brasileiro.

***Botryllus tuberatus* Ritter & Forsyth, 1917**

Botryllus tuberatus Ritter & Forsyth, 1917 (*apud* Van Name, 1945): 461, pr. 39, figs. 10, 12, pr. 40, fig. 22, EUA.(Pacífico); Monniot C., 1983b: 426, fig. 2 C-G, Guadalupe; Monniot C., 1992: 13, fig. 3 C-D, Nova Caledônia; Nishikawa, 1991: 73 e sinonímia adicional, Japão; Rodrigues & Rocha, 1993: 736, Brasil; Nishikawa, 1995: 594, pr. 142-1, Japão; Rodrigues *et al.*, 1998: 112, fig. 33, Brasil.

Botryllus primigenus: Van Name, 1931: 210, figs. 2-3, EUA (Atlântico); Van Name, 1945: 223, fig. 134, EUA (Atlântico); Millar, 1958: 505, Brasil.

NÃO *Botryllus primigenus* Oka, 1928.

Botryllus schlosseri: Bjornberg, 1956: 164.

NÃO *Botryllus schlosseri* (Pallas, 1766).

Material examinado:

1 lote de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL e 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN.

Aspecto externo:

Colônias muito delicadas e pequenas, de remoção difícil. cerca de 1 mm de espessura, formando placas com sistemas irregulares. Túnica transparente e zoóides pigmentados de marrom com manchas amarelas próximo ao sifão branquial.

Estrutura interna:

Zoóides medindo geralmente menos de 1 mm, com a cesta branquial com apenas 4 fileiras de fendas. Estômago em forma de barril, com 8 dobras longitudinais e ceco pilórico com a extremidade intumescida e dirigido posteriormente.

Comentários:

Van Name (1931, 1945) e Millar (1958) haviam identificado os exemplares da Flórida e São Paulo, respectivamente, como *Botryllus primigenus*, uma espécie descrita por Oka para o Japão e que possui zoóides com ambos os sifões abrindo-se diretamente na superfície da colônia. Claude Monniot (1983b) coloca em sinonímia ambas as espécies, justificando que existem poucas diferenças apontadas por autores precedentes, exceto a tendência em não se formarem cloacas comuns em *Botryllus primigenus*. Rodrigues & Rocha (1993) notam que em exemplares de São Sebastião apenas alguns zoóides possuem o sifão atrial abrindo-se diretamente, aceitando a reclassificação proposta por C. Monniot (*op. cit.*) Nishikawa (1991) apesar de aceitar que os espécimes do Atlântico pertençam à espécie *Botryllus tuberatus*, considera válida também a espécie *Botryllus primigenus*, apontando ser necessária uma investigação mais detalhada, envolvendo as histórias de vida de ambas as espécies para se chegar a um veredicto sobre a sua conspecificidade.

Distribuição:

Mares tropicais e temperados.

Subfamília Polyzoinae Hartmeyer, 1903

Os Polyzoinae congregam os Styelidae coloniais que, diferentemente dos Botryllinae, possuem ambos os sífões dos zoóides abrindo-se diretamente na superfície da colônia. O nível de associação entre os zoóides é bastante variável, indo de zoóides bem individualizados e unidos por estolões a zoóides completamente incluídos na túnica comum.

A subfamília possui 22 gêneros, dos quais apenas 3 tem representantes no Brasil.

Chave para os gêneros de Polyzoinae

1. Gônadas hermafroditas; testículo com mais de um par de folículos.....2
 Gônadas hermafroditas ou não; testículo com apenas um par de folículos...5
- 2(1). Gônadas presentes em ambos os lados do corpo.....*Polyandrocarpa*
 Gônadas em apenas um dos lados.....3
- 3(2). Cesta branquial com 4 pregas; gônadas numerosas.....*Oculinaria*
 Cesta branquial com menos de 4 pregas; gônada única.....4
- 4(3). Cesta branquial com 3 pregas.....*Gynandrocarpa*
 Cesta branquial com 1 prega.....*Syncarpa*
- 5(1). Gônadas desenvolvendo-se dentro da cavidade atrial.....7
 Gônadas desenvolvendo-se totalmente fora da cavidade atrial.....6
- 6(5). Gônadas numerosas, desenvolvendo-se em cavidade na túnica, formando uma fileira abaixo do endóstilo.....*Seriocarpa*
 Gônada única, em uma bolsa do lado esquerdo do corpo.....*Kukenthalia*
- 7(5). Gônadas completamente hermafroditas.....8
 Gônadas não completamente hermafroditas.....11
- 8(7). Cesta branquial com pregas.....*Eusynstyela*
 Cesta branquial sem pregas.....9
- 9(8). Apenas uma gônada de cada lado.....10
 Várias gônadas de cada lado.....*Polyzoa*
- 10(9). Cesta branquial com 4 vasos longitudinais.....*Symplegma*
 Cesta branquial com 3 vasos longitudinais.....*Botryllocarpa*
- 11(7). Gônada apenas do lado esquerdo; cesta branquial sem fendas verdadeiras.....*Berrillia*
 Gônadas em ambos os lados; cesta branquial com fendas verdadeiras...12
- 12(11). Gônadas masculinas em ambos os lados.....13
 Gônadas masculinas em apenas um lado.....17
- 13(12). Gônadas masculinas e hermafroditas.....14
 Gônadas masculinas e femininas.....*Metandrocarpa*
- 14(13). Cesta branquial com pregas.....15
 Cesta branquial sem pregas.....16
- 15(14). Gônadas formando somente duas fileiras em ambos os lados do endóstilo.....*Stolonica*
 Gônadas não confinadas a duas fileiras em ambos os lados do endóstilo.....*Amphicarpa*
- 16(14). Adultos com protoestigmas; nunca mais de 3 gônadas por lado...*Protostyela*
 Adultos sem protoestigmas; mais de 3 gônadas por lado...*Theodorella*
- 17(12). Cesta branquial com pregas.....18
 Cesta branquial sem pregas.....20

18(17). Testículos no lado esquerdo, ovários no direito.....	19
Testículos no lado direito, ovários no esquerdo.....	<i>Arnbackia</i>
19(18). Ovários alongados e parcos.....	<i>Oligocarpa</i>
Ovários arredondados e numerosos.....	<i>Distomus</i>
20(17). Mais de uma gônada de cada lado.....	<i>Alloeocarpa</i>
Uma única gônada de cada lado.....	<i>Chorizocarpa</i>

Gênero *Eusynstyela* Michaelsen, 1904

Este gênero acomoda espécies com colônias pequenas na maioria dos casos, com túnica rígida e zoóides achatados dorso-ventralmente. As gônadas são hermafroditas, numerosas e posicionadas ventralmente, acomodadas em pequenas invaginações internas da túnica. Cada gônada é composta por um ovário com vários óvulos e um testículo com dois folículos. A reprodução assexuada dá-se por brotamento parietal (a partir do manto). Por muito tempo *Eusynstyela* foi tido subgênero de *Polyandrocarpa* mas, como Kott (1985) argumenta, a estrutura das gônadas permite considera-lo um outro gênero.

O gênero possui poucas espécies, das quais duas estão registradas no litoral brasileiro.

Chave para as espécies de *Eusynstyela* do litoral tropical brasileiro

1. Zoóides justapostos; estômago pequeno.....*Eusynstyela* sp.
Zoóides aglomerados; estômago grande.....*Eusynstyela tinctoria*

Eusynstyela sp. n.

Eusynstyela floridana: Rodrigues *et al.*, 1998: 114, fig. 34, Brasil.

NÃO *Eusynstyela floridana* (Van Name, 1921).

Material examinado:

3 colônias de São Sebastião, SP.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes grandes, alcançando mais de 30cm de diâmetro, eventualmente cobertas por sedimento fino. Túnica de cor violeta escura, completamente opaca e firme. Zoóides sempre justapostos em camada única.

Estrutura interna:

Zoóides com 5 a 7mm de comprimento, de cor amarelada. Manto opaco devido à grande quantidade de endocarpos. Cesta branquial com 4 pregas de cada lado. Estômago pequeno, em forma de barril, com 12 dobras longitudinais e ceco pilórico pequeno voltado posteriormente. 4 a 9 gônadas alinhadas de cada lado do endóstilo.

Comentários:

Rodrigues *et al.* (1998) identificaram estes animais como pertencentes à espécie *Eusynstyela floridana* (Van Name, 1921). Após o exame do holótipo (USNM # 6959) e de

outros exemplares provenientes da localidade tipo (Deadman's Bay, Golfo do México), ficou claro que os animais brasileiros constituem outra espécie. *E. floridana* forma colônias com a túnica muito fina, zoóides bem individualizados e salientes, crescendo de maneira pouco organizada, sendo geralmente epibiontes. Os animais brasileiros, embora possuam muitas características anatômicas semelhantes, diferem completamente no aspecto externo e organização da colônia.

Distribuição:

São Sebastião, SP, Brasil.

***Eusynstyela tincta* (Van Name, 1902)**

Michaelsenia tincta Van Name, 1902: 381, pr. 54, figs., 61, 63, pr. 59, fig. 109, Bermudas.

Polyandrocarpa (Eusynstyela) tincta: Van Name, 1945: 250, fig. 149 e sinonímia, EUA (Atlântico); Pérès, 1949: 200, fig. 21, Senegal; Millar, 1956: 926, fig. 13, Moçambique; Van der Sloot, 1969: 52, Curaçao; Monniot C., 1972a: 629, Bermudas; Monniot C., 1983b: 437, fig. 6, Guadalupe.

Eusynstyela tincta: Rodrigues *et al.*, 1998: 116, fig. 35, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Ilha Redonda, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Ilha do Gambá, Piúma, ES; 1 lote de Mar Grande, Vera Cruz, BA; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN.

FMRI:

EJ-66: 63, 83, 107, 120, 224.

EJ-67: 213, 348.



Figura 53 - Aspecto externo de *Eusynstyela tincta*.

Aspecto externo:

Colônias pequenas, com poucos zoóides, medindo entre 1 e 5cm. Cor variando entre o bege e o vermelho esmaecido, com o bordo dos sífões em vermelho vivo. Zoóides agregando-se de forma irregular. Túnica rugosa, pouco espessa mas firme e muito resistente.

Estrutura interna:

Zoóides medindo cerca de 1cm, achatados dorso-ventralmente. Manto frágil, com muitos endocarpos, levemente opaco. Sífões muito semelhantes entre si, pouco salientes e com o bordo liso. Anel perifaríngeo com numerosos tentáculos e cesta branquial com 4 pregas de cada lado. Duas fileiras de até 8 gônadas alinhadas paralelamente de cada lado do endóstilo. Gônadas protuberantes, alojadas em cavidades na túnica.

Comentários:

Esta é uma espécie bastante comum no litoral Atlântico tropical, tendo sido registrada desde a Flórida até o litoral do Estado de São Paulo. Há registros de sua ocorrência no litoral leste e oeste africano. As características observadas permitem uma correta identificação sem maiores dúvidas.

Distribuição:

Atlântico tropical e Índico.

Gênero *Polyandrocarpa* Michaelsen, 1904

As espécies de *Polyandrocarpa* são caracterizadas pela presença de várias gônadas associadas à parede interna do manto, geralmente alinhadas em duas fileiras, uma de cada lado do endóstilo. Os animais possuem uma cesta branquial com 4 pregas e assemelham-se em suas características mais gerais a *Eusynstyela*, a qual era considerada subgênero de *Polyandrocarpa*. A diferença principal entre os dois gêneros está nas gônadas, que no caso de *Polyandrocarpa* possuem mais de dois folículos testiculares, sempre arranjados aos pares. *Eusynstyela* difere também pela sua tendência a um achatamento dorso-ventral dos zoóides, que não é observado em *Polyandrocarpa*, o qual possui zoóides em posição mais ereta.

Kott (1985) reconhece que trata-se de um gênero provavelmente polifilético, com espécies que parecem ter relação com outros gêneros de Styelidae, como *Polycarpa* e *Cnemidocarpa*. Neste caso, deve-se assumir que a característica solitário/colonial surgiu mais de uma vez dentre os Styelidae. A semelhança com *Polycarpa* é muito grande, os indivíduos são praticamente idênticos, sendo, muitas vezes, difícil definir se um determinado material representa uma colônia ou um grupo de indivíduos solitários crescendo juntos.

No Brasil foram registradas 2 espécies, *Polyandrocarpa anguinea* e *Polyandrocarpa zorritensis*.

Chave para as espécies de *Polyandrocarpa* do litoral tropical brasileiro

1. Zoóides aderidos uns aos outros formando um aglomerado.....*Polyandrocarpa anguinea*
 Zoóides individualizados, unidos pela base ou por estolão.....*Polyandrocarpa zorritensis*

***Polyandrocarpa anguinea* (Sluiter, 1898)**

Styela (Polycarpa) anguinea: Sluiter, 1898: 52, Indonésia.

Polyandrocarpa anguinea: Millar, 1962a: 186, África do Sul; Rodrigues, 1977: 721, figs. 1-26, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 118, fig. 36, Brasil.

Polycarpa anguinea: Millar, 1954: 203, fig. 28 e sinonímia, África do Sul; Millar, 1958: 507, fig. 6, Brasil; Monniot & Monniot, 1994: 82, fig. 5 e sinonímia, Serra Leoa.

Polyandrocarpa maxima: Van Name, 1945: 244, fig. 146, Brasil e EUA (Atlântico); Rodrigues, 1962: 203, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ilha Redonda, Baía da Ilha Grande, RJ e 1 lote de Camburi, Vitória, ES.

FMRI:

EJ-67: 87, 323.

Aspecto externo:

Colônias protuberantes, formadas por vários zoóides agrupados de forma desordenada, chegando a 10cm de comprimento por 5cm de altura. Cor castanha, marrom ou acinzentada, com os sífões listrados. Túnica opaca, firme e rugosa, eventualmente com incrustações ou epibiontes. Zoóides aparentemente fundidos, apenas com os sífões visíveis na superfície da colônia.

Estrutura interna:

Zoóides grandes, medindo de 1 a 2,6cm. Manto fino, de cor bege, com pouca musculatura. Anel perifaríngeo com 20-50 tentáculos orais simples. Tubérculo dorsal com abertura de forma variável, geralmente de U. Cesta branquial com 4 pregas de cada lado e um número variável de vasos longitudinais. Lâmina dorsal lisa e estreita. Estômago com 12 a 20 dobras longitudinais. Intestino com a alça primária fechada e uma outra curvatura posterior, tendendo a formar uma alça secundária. 1 a 20 gônadas em ambos os lados do corpo, em número maior do lado direito. Cada gônada consiste de um pequeno saco em forma de garrafa, contendo um ovário com vários óvulos e sobre ele um testículo com uma dezena de folículos.

Comentários:

Desde a sua descrição original o hábito desta espécie é discutido, não havendo conclusão definitiva se trata-se de uma forma colonial ou indivíduos gregários. Apesar de não ter sido observado brotamento, a indissociabilidade da túnica parece ser uma evidência de colonialidade, fato desprezado por Monniot & Monniot (1994), que os situaram no gênero *Polycarpa*.

A lista sinonímica desta espécie inclui exemplares da Indonésia, Filipinas, Japão, África do Sul, Moçambique, Austrália, Nova Caledônia, Martinica, Flórida e Brasil. A espécie merecerá futuramente um exame mais detalhado de seus representantes ao redor do globo.

Distribuição:

Mares quentes e temperados quentes.

***Polyandrocarpa zorritensis* (Van Name, 1931)**

Stolonica zorritensis Van Name, 1931: 218, fig. 6, Peru (Holótipo AMNH #870).

Polyandrocarpa zorritensis: Van Name, 1945: 245, fig. 147, Peru; Millar, 1958: 505, fig. 5, Brasil; Rodrigues, 1962: 203, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 120, fig. 37, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Camburi, Vitória, ES e 1 lote da Marina de Aratu, Baía de Todos os Santos, BA.



Figura 54 - Aspecto externo de *Polyandrocarpa zorritensis*.

Aspecto externo:

Colônias formadas por agrupamento de zoóides bem individualizados, unidos pela porção ventral ou por um estolão. Tamanho chegando a mais de 10cm. Túnica de cor castanha, firme mas pouco resistente, sempre incrustada por sedimento. Zoóides com 1cm de comprimento e forma arredondada ou claviforme, sendo a última mais comum. Bordo interno dos sífões listrado.

Estrutura interna:

Manto de cor castanha clara, levemente opaca. Sífões com abertura quadrangular, posicionados próximos um do outro. Anel perifaríngeo com cerca de 30 tentáculos filiformes, de até 3 ordens de tamanho. Tubérculo dorsal com abertura em forma de pequena fenda, levemente curvada. Cesta branquial com 4 pregas de cada lado, a mais ventral menor que as

outras. Estômago oval, com cerca de 15 dobras longitudinais e um pequeno ceco pilórico. Intestino com alça primária curta e alça secundária aberta e incompleta.

Gônadas em duas fileiras de 3 a 8 estruturas saculiformes arredondadas e hermafroditas, situadas de cada lado do corpo, paralelas ao endóstilo.

Comentários:

Apesar de encontrada com maior frequência em águas subtropicais, a espécie foi encontrada na Baía de Todos os Santos, local de águas quentes e clima tropical. Outrossim, a espécie não foi ainda registrada no litoral sul do Brasil. Foi observada apenas no interior de baías, como a de Santos e da Guanabara.

Na Baía de Santos, Lotufo (1997) mostrou que esta espécie possui crescimento mais lento, aparecendo de forma tardia na sucessão de comunidades incrustantes de substratos artificiais.

Distribuição:

Peru, Brasil e Japão (Nishikawa, comunicação pessoal).

Gênero *Symplegma* Herdman, 1886

Este gênero compreende espécies coloniais delgadas, com a túnica delicada e ambos os sífões abrindo-se na superfície. Possuem uma cesta branquial sem pregas, com 4 vasos longitudinais e uma gônada hermafrodita de cada lado do corpo. Os zoóides são geralmente achatados dorso-ventralmente e justapostos. O crescimento da colônia se dá por ampolas vasculares marginais.

O gênero possui poucas espécies e está em constante reformulação. Atualmente há um projeto de mestrado em fase final de execução, realizado por Ana Cristina Couto, no qual a autora faz uma revisão pormenorizada das espécies de *Symplegma* brasileiras. Uma vez que o projeto não está ainda concluído, as informações e uma chave para as espécies não serão incluídas, sendo apresentada apenas uma discussão muito breve de cada espécie encontrada.

***Symplegma rubra* Monniot C., 1972**

Symplegma rubra Monniot C., 1972a: 622, figs. 2 E-I, 3, Bermudas.; Monniot C., 1983b: 429, fig. 3 F, Guadalupe; Rodrigues & Rocha, 1993: 734, figs. 6-7, Brasil; Rocha & Nasser, 1998: 639, Brasil; Rodrigues *et al.*, 1998: 130, fig. 42, Brasil.

Symplegma viride: Rodrigues, 1962: 202 (em parte)

NÃO *Symplegma viride* Herdman, 1886.

Material examinado:

2 lotes de Forte São Mateus, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ; 2 lotes de Ponta d'Água, Arraial do Cabo, RJ; 1 lote de Bomfim, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Pier da Vila do Abraão, Ilha Grande, RJ; 1 lote de Ilha do Gambá, Piúma, ES.

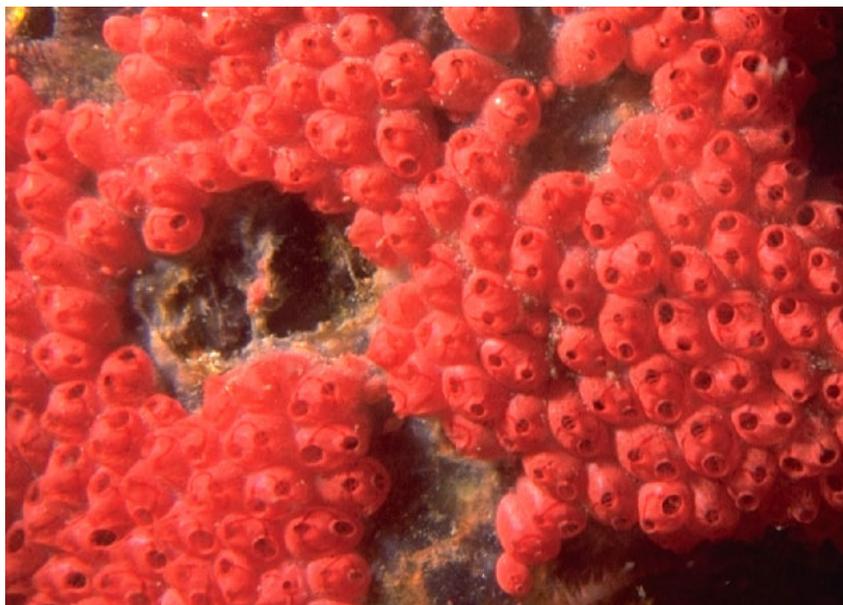


Figura 55 - Aspecto externo de *Symplegma rubra*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes delgadas, podendo alcançar 50cm no maior comprimento, com 2-3mm de espessura. Coloração muito variável, podendo ser amarela, laranja, cor de tijolo, rosa, vermelho vivo e carmim, geralmente com um anel vermelho dorsal que passa pelos sifões. Túnica delicada, transparente, com a coloração dada pelo manto dos zoóides. Habitam desde a zona entremarés, sob pedras, até alguns metros de profundidade.

Estrutura interna:

Zoóides achatados dorso-ventralmente, de forma oval, medindo de 2 a 4mm, com os dois sifões iguais abrindo-se na superfície da colônia. Cesta branquial com 12 ou 13 fileiras de fendas e 3 vasos longitudinais de cada lado. Estômago alaranjado, marcado por cerca de 16 dobras longitudinais, com um pequeno ceco pilórico recurvado em direção ao intestino. Uma gônada de cada lado do corpo, constituídas por 2 grandes folículos testiculares palmados unidos a um pequeno ovário com alguns óvulos.

Comentários:

O gênero *Symplegma* tem sido motivo de muitas controvérsias com relação às espécies atlânticas. Claude Monniot (1983b) foi o primeiro autor a tratar com mais atenção o problema das 3 espécies assinaladas no Caribe. Existem algumas incongruências entre as características observadas nos exemplares brasileiros e aquelas comentadas por C. Monniot (*op. cit.*) em sua breve revisão, notadamente o fato do autor afirmar que os zoóides *S. rubra* possuem apenas um dos sexos desenvolvido (feminino ou masculino). Um projeto de pesquisa está sendo concluído por Ana Cristina Couto no Laboratório de Ecologia e Sistemática de Ascidiacea com o intuito de resolver estas questões. Desta forma, comentários mais conclusivos serão incluídos oportunamente, quando da conclusão de sua dissertação.

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

***Symplegma brakenhielmi* (Michaelsen, 1904)**

Diandrocarpa brakenhielmi f. *typica* Michaelsen, 1904: 50, México (Caribe).

Symplegma viride brakenhielmi: Van Name, 1921: 407, fig. 76, EUA (Atlântico) e Porto Rico.

Symplegma viride: Van Name, 1945: 232, figs. 139, 140 C-D, pr. 18, fig. 2 (em parte);

Rodrigues, 1962: 202 (em parte), Brasil.

NÃO *Symplegma viride* Herdman, 1886.

Symplegma brakenhielmi: Monniot C., 1983b: 429, fig. 3 A-E, Guadalupe; Rodrigues & Rocha, 1993: 733, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Bomfim, Angra dos Reis, RJ; 4 lotes de Ilha do Gambá, Piúma, ES; 2 lotes de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Marina de Aratu, Simões Filho, BA; 1 lote de Marina da Vitória, Salvador, BA; 2 lotes de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Porto de Maceió, Maceió, AL; 1 lote de Praia do Francês, Marechal Deodoro, AL; 1 lote de Cabo Branco, João Pessoa, PB.

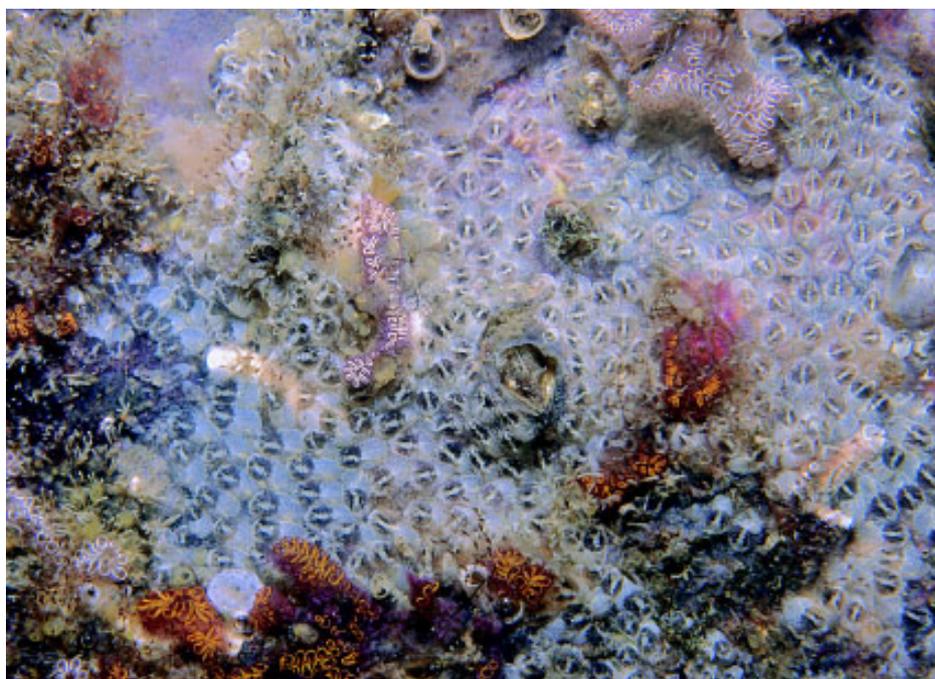


Figura 56 - Aspecto externo de *Symplegma brakenhielmi*.

Aspecto externo:

Colônias incrustantes delgadas, geralmente medindo cerca de 10cm, com 2-3mm de espessura. Coloração variando de tons amarelados a esverdeados, com manchas brancas, vermelhas ou escuras entre os sifões. Túnica delicada, transparente, com a coloração dada pelo manto dos zoóides. Habitam preferencialmente a zona entremarés, na franja do infralitoral, crescendo sob pedras.

Estrutura interna:

Zoóides ovais, achatados dorso-ventralmente, medindo de 2 a 4mm. Cesta branquial com 12 ou 13 fileiras de fendas e 3 vasos longitudinais de cada lado. Estômago alaranjado,

com cerca de 16 dobras longitudinais e um pequeno ceco pilórico recurvado em direção ao intestino. Uma gônada de cada lado do corpo, constituídas por 2 folículos testiculares lobados unidos a um pequeno ovário com alguns óvulos.

Comentários:

Como mencionado anteriormente, conclusões a respeito da identidade desta espécie estão sendo esperadas em um outro projeto realizado pelo laboratório. Apenas para comentar brevemente, o maior problema com os exemplares brasileiros tem sido colocá-los entre duas espécies aceitas como válidas por Monniot (1983b): *Symplegma viride* e *Symplegma brakenhielmi*. Atualmente se está considerando ainda sua sinonímia com *Symplegma oecania*, uma espécie muito comum no Pacífico (Kott, 1985; Monniot & Monniot, 1987).

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

Subfamília Styelinae Herdman, 1881

Reúne os Styelidae solitários, que não possuem reprodução assexuada. A morfologia geral dos animais é bastante similar, correspondendo ao que foi descrito para os Styelidae. As diferenças entre os gêneros estão concentradas no número e forma das gônadas. Kott (1985) reconhece 14 gêneros, dos quais apenas 2 foram encontrados no Brasil.

Chave para os gêneros de Styelinae

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Gônadas em ambos os lados do corpo..... | 2 |
| Gônadas apenas no lado direito do corpo..... | 10 |
| 2(1). Cesta branquial com fendas..... | 3 |
| Cesta branquial imperfurada..... | <i>Bathyoncus</i> |
| 3(2). Mais de um par de folículos testiculares por gônada..... | 4 |
| Não mais que um par de folículos testiculares por gônada..... | 9 |
| 4(3). Cesta branquial com pregas..... | 5 |
| Cesta branquial sem pregas..... | <i>Pelonaia</i> |
| 5(4). Aberturas dos gonodutos próximas ao sifão atrial..... | 6 |
| Gonodutos abrindo-se longe do sifão atrial..... | 7 |
| 6(5). Folículos testiculares projetando-se a partir do ovário..... | <i>Styela</i> |
| Folículos testiculares e ovário envoltos por uma membrana única..... | <i>Cnemidocarpa</i> |
| 7(5). Gônadas ramificadas..... | <i>Asterocarpa</i> |
| Gônadas não ramificadas..... | 8 |
| 8(7). Mais de uma gônada de cada lado..... | <i>Polycarpa</i> |
| Apenas uma gônada de cada lado..... | <i>Hemistylela</i> |
| 9(3). Mais de uma gônada de cada lado..... | <i>Monandrocarpa</i> |
| Apenas uma gônada de cada lado..... | <i>Minostylela</i> |
| 10(1). Cesta branquial com pregas..... | 11 |
| Cesta branquial sem pregas..... | <i>Dicarpa</i> |
| 11(10). Testículos e ovários separados..... | <i>Dextrocarpa</i> |
| Testículos e ovários unidos..... | 12 |

12(11). Apenas uma gônada presente.....	13
Mais de uma gônada presente.....	<i>Azygocarpa</i>
13(12). Gônada alongada ou ramificada.....	<i>Dendrodoa</i>
Gônada esférica.....	<i>Podostyela</i>

Gênero *Polycarpa* Heller, 1877

O que caracteriza este gênero é a presença de várias gônadas hermafroditas em forma de garrafa, de tamanho pequeno, aderidas à face interna do manto sem nenhum arranjo particular, abrindo-se a alguma distância do sifão atrial. Em cada gônada, testículo e ovário são envolvidos por uma membrana única. O número de gônadas do lado direito é via de regra maior que do lado esquerdo do corpo. Demais características podem variar um pouco, mas geralmente correspondem à de um *Styelinae* típico.

Este gênero é relativamente diversificado, com a maioria de suas espécies no Pacífico. Nas coletas realizadas apenas uma espécie foi encontrada.

***Polycarpa spongiabilis* Traustedt, 1883**

Polycarpa spongiabilis Traustedt, 1883 (*apud* Van Name, 1945): 125, pr. 5, fig. 9, Brasil e Caribe; Rodrigues, 1962: 204, Brasil; Van der Sloot, 1969: 30, figs. 47-110 e sinonímia, Antilhas, Bermudas, Golfo do México, Jamaica, Porto Rico, Curaçao, Brasil; Monniot C., 1972a: 630, Bermudas; Millar, 1977: 212, fig. 30, Brasil; Monniot, 1983b: 445, fig. 9 A-C, Guadalupe; Rodrigues *et al.*, 1998: 122, fig. 38, Brasil.

Polycarpa oblecta: Monniot C., 1969b: 44, fig. 7, Brasil.

Material examinado:

2 lotes de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE e 1 lote de Pontas de Pedra, Goiana, PE.

UFPE:

Cond./SUAPE Est: 01-A, 15, 02-A, 04 Drag., 03.

FMRI:

EJ-65: 227, 281, 284, 301, 305, 306, 346, 371, 380, 381.

EJ-66: 7, 18, 19, 21, 47, 48, 79, 122, 126, 127, 184, 185, 185, 197, 223, 231, 252, 274, 276, 309, 317, 318, 320, 367, 370, 372, 373, 399, 400, 401, 402, 405, 423, 424, 425, 425, 426, 426, 428, 434, 435, 444, 452, 454, 455, 462, 464, 464, 473.

EJ-67: 11, 13, 20, 21, 22, 23, 26, 38, 42, 45, 51, 52, 60, 61, 63, 63, 68, 76, 77, 79, 80, 80, 88, 89, 90, 90, 91, 91, 98, 104, 114, 122, 128, 146, 174, 213, 216, 217, 218, 219, 228, 249, 251, 252, 257, 260, 262, 263, 264, 286, 291, 294, 314, 316, 316, 320, 321, 324, 325, 333, 344, 348, 349, 352, 353, 353, 353, 353, 354, 354, 355, 359, 371, 374, 376, 380, 384, 385, 385, 387, 394, 395, 436, 437.

EJ-69: 103.

Aspecto externo:

Indivíduos de aspecto críptico, alcançando 5cm de comprimento, de forma globosa. Túnica marrom e rugosa, opaca e de consistência firme, incrustada por sedimento e outros detritos.

Estrutura interna:

Manto opaco, de cor marrom escura. Sifões próximos, com abertura quadrangular. Anel perifaríngeo com cerca de 50 tentáculos orais filiformes, de várias ordens. Tubérculo dorsal com abertura geralmente em forma de ferradura, com as extremidades recurvadas. Cesta branquial com 4 pregas de cada lado e uma quinta prega rudimentar do lado direito, em exemplares de maior tamanho. Trato digestivo do lado esquerdo do corpo, em forma de S invertido, com um estômago pequeno. Gônadas pequenas e hermafroditas, numerosas (até 50 do lado direito), distribuídas irregularmente em ambos os lados do corpo.

Comentários:

Traustedt (1883, *apud* Van Name, 1945) incluiu na sua descrição desta espécie a localidade “Brazil” além das Índias Ocidentais, sem maiores detalhes da procedência. Van der Sloot (1969) faz uma extensa e detalhada revisão da espécie, colocando em sinonímia muitas outras espécies, inclusive *Polycarpa obtecta*, registrada por Claude Monniot (1969b) em águas brasileiras. A espécie era encontrada com frequência no litoral paulista, tendo praticamente desaparecido recentemente. Foi coletada em dois pontos no estado de Pernambuco: Praia do Paraíso e Pontas de Pedra, onde ocorre com certa abundância.

Distribuição:

Atlântico tropical americano.

Gênero *Styela* Fleming, 1822

Os animais deste gênero têm como característica distintiva as gônadas com os folículos testiculares relativamente separados dos ovários. Os folículos são distribuídos ao redor do ovário, mas ambos não estão envolvidos por uma membrana única. O ovário é geralmente alongado e com muitos óvulos, e a posição, forma e número dos folículos testiculares são caracteres importantes para o diagnóstico das espécies. Os sifões possuem na maioria dos casos uma abertura quadrada ou com quatro lobos. Das quatro espécies do gênero que ocorrem no Brasil, duas possuem distribuição pantropical, uma é exclusiva do Atlântico sulamericano e outra é endêmica no nordeste brasileiro.

Chave para as espécies de *Styela* do litoral tropical brasileiro

1. Duas gônadas de cada lado do corpo.....*Styela canopus*
 Mais de duas gônadas do lado direito do corpo.....*Styela plicata*

***Styela canopus* (Savigny, 1816)**

Cynthia canopus Savigny, 1816: 95, pr. VIII, fig, 1, Golfo de Suez (Egito).

Styela canopus: Kott, 1985: 112, fig, 48 e sinonímia (Pacífico), Austrália; Monniot & Monniot, 1987: 119, fig. 47 A-C, Taiti; Rodrigues *et al.*, 1998: 124, fig. 39, Brasil.

Styela partita: Van Name, 1945: 290, figs. 179E, 180C, 188, pr. 3, figs 7, 8, pr. 10, fig. 3 e sinonímia (Atlântico), EUA (Atlântico), Porto Rico, Cuba, Bermudas; Millar, 1952: 311, fig. 18, Gana; Monniot C., 1969a: 633, fig. 5, Senegal; Monniot C., 1969b: 41, fig. 5, Brasil; Monniot, 1972a: 633, fig. 7, Bermudas.

Material examinado:

1 lote de Praia da Ferradura, Búzios, RJ; 1 lote de Praia das Conchas, Cabo Frio, RJ; 1 lote de Bonfim, Angra dos Reis, RJ; 1 lote de Camburi, Vitória, ES; 1 lote de Mar Grande, Vera Cruz, BA; 1 lote de Marina de Aratu, Simões Filho, BA; 1 lote de Marina da Vitória, Salvador, BA; 1 lote de Praia do Paraíso, Cabo de Santo Agostinho, PE; 1 lote de Praia do Meio, Natal, RN.

FMRI:

EJ-66: 23, 42, 54, 245, 303, 375, 440.

EJ-67: 6, 7, 25, 85, 122, 124, 130, 213, 214, 228, 370, 448.

Aspecto externo:

Indivíduos medindo entre 1,5 e 3cm de comprimento e 1 a 1,5cm em largura e altura. Forma achatada dorso-ventralmente, alongada no sentido antero-posterior. Túnica bege, delgada (0,5mm) mas resistente. Sifões próximos, de coloração mais escura, marrom avermelhada.

Estrutura interna:

Manto bege e opaco, ocultando os órgãos internos. Tentáculos orais simples, em número aproximado de 60, em 3 ordens, sendo geralmente 12 de 1ª ordem. Abertura do tubérculo dorsal em forma de U, eventualmente com as extremidades dobradas para fora. Cesta branquial com 4 pregas grandes de cada lado, lâmina dorsal lisa. Vasos parastigmáticos presentes. Fórmula branquial para um indivíduo de 1,5 cm de comprimento:

E 5(18)8(25)7(26)4(26)4L

L 5(24)7(22)7(21)8(16)6E

Estômago grande (~1,5cm num animal de 2cm s/ túnica), com duas dúzias de dobras longitudinais. Ânus lobado, desembocando próximo ao sifão atrial. Parede interna do manto repleta de endocarpos de vários tamanhos, alguns com a extremidade branca. Duas gônadas hermafroditas de cada lado do corpo. Gônadas formadas por um ovário alongado e os folículos testiculares ao redor da extremidade ventral do ovário.

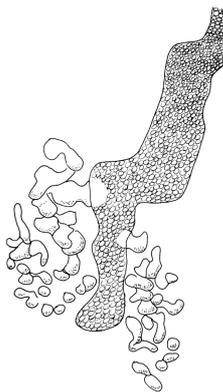


Figura 57 - Gônada madura de *Styela canopus*.

Comentários:

Esta espécie era anteriormente registrada como *Styela partita*, tendo sido colocada em sinonímia com *Styela canopus* por Kott (1985) e identificada desta forma desde então. Alguns exemplares com gônadas imaturas podem ser confundidos com *Cnemidocarpa*, pois os folículos testiculares são desenvolvidos depois do ovário, projetando-se de dentro do mesmo.

Distribuição:

Cosmopolita, exceto regiões circumpolares.

***Styela plicata* (Lesueur, 1823)**

Ascidia plicata Lesueur, 1823: 5, pr. 3, fig. B, Filadélfia (EUA, Atlântico) (*apud* Van Name, 1945).

Styela plicata: Kott, 1952: 216, figs. 9-10 e sinonímia, Austrália; Moure *et al.*, 1954: 238, Brasil; Millar, 1958: 509, Brasil; Rodrigues, 1962: 205, Brasil; Monniot C., 1969a: 635, fig. 6, Senegal; Monniot C., 1969b: 41, Brasil; Kott, 1985: 116, figs. 50a, 51, pr. Ith e sinonímia adicional, Austrália; Rodrigues *et al.*, 1998: 128, fig. 41, Brasil.

Material examinado:

1 lote de Ponta da Jararaca, Arraial do Cabo, RJ; 1 lote de Urca, Rio de Janeiro, RJ; 1 lote de Praia de Itaipu, Niterói, RJ; 1 lote de Marina de Aratu, Simões Filho, BA.

FMRI:

EJ-65: 261, 268, 270, 334, 341, 353, 375.

EJ-66: 12, 12, 23, 41, 46, 60, 60, 72, 106, 121, 122, 143, 179, 194, 202, 214, 217, 222, 227, 245, 246, 257, 258, 267, 279, 290, 291, 297, 303, 303, 312, 354, 357, 375, 404, 404, 405, 430, 439, 440.

EJ-67: 25, 27, 35, 67, 74, 85, 109, 122, 122, 214, 223, 223, 245, 257, 257, 257, 257, 258, 265, 280, 291, 296, 310, 321, 328, 337, 348, 380.

EJ-69: 332, 333, 354, 374.

EJ-71: 341.



Figura 58 - Aspecto externo de *Styela plicata*, com *Symplegma brakenhielmi* crescendo sobre a túnica.

Aspecto externo:

Indivíduos grandes e conspícuos, chegando a 10cm de comprimento. Túnica espessa e coriácea, de colorido bege rosado, com várias rugas e sulcos bem marcados, conferindo formato irregular. Sifões próximos e com faixas longitudinais mais claras no bordo interno. Aberturas dos sifões com 4 lobos arredondados e protuberantes, configurando uma abertura quadrada.

Estrutura interna:

Manto bege claro, levemente translúcido. Anel perifaríngeo com 30-40 tentáculos filiformes. Tubérculo dorsal com abertura em forma de ferradura, com as extremidades enroladas para dentro. Cesta branquial com 4 pregas de cada lado e lâmina dorsal lisa. Estômago grande, com cerca de 40 dobras longitudinais. Intestino com alças primária e secundária bem evidentes, a primária bem fechada. 2 ou 3 gônadas do lado esquerdo do corpo, uma delas na alça intestinal secundária, 3 a 7 gônadas do lado direito. Gônadas alongadas, formadas por um ovário saculiforme alongado, rodeado de pequenos folículos testiculares digitiformes e ramificados. Oviduto e espermiduto alinhados em cada gônada, convergindo para o mesmo ponto da cavidade atrial.

Comentários:

Como já comentou Van Name (1945), esta é uma espécie bem conhecida, com uma distribuição muito ampla, incluindo todos os mares quentes e regiões portuárias do mundo. No Brasil pode ser encontrada em praticamente todo o litoral, onde haja baías ou estuários com alta salinidade.

Distribuição:

Cosmopolita, exceto regiões circumpolares.

IV-8 - Análise de Agrupamento

Conforme mencionado anteriormente, foi realizada uma análise de agrupamento de maneira a se visualizar eventuais padrões na distribuição das espécies de ascídias no litoral brasileiro. As matrizes de similaridade calculadas utilizando-se o índice de Sørensen/Dice encontram-se a seguir:

Tabela 7 -Matriz de similaridade calculada com o índice de Sørensen/Dice

	SP	IG	GB	CF	ES	BTS	AL	PE	PB	RN	CE	GUAD	BELZ	GMEX	BER
SP	1														
IG	0,5	1													
GB	0,632	0,545	1												
CF	0,571	0,625	0,486	1											
ES	0,677	0,537	0,565	0,578	1										
BTS	0,583	0,5	0,491	0,385	0,557	1									
AL	0,407	0,267	0,229	0,353	0,372	0,44	1								
PE	0,438	0,25	0,4	0,273	0,377	0,533	0,476	1							
PB	0,163	0	0,267	0,138	0,158	0,356	0,37	0,486	1						
RN	0,275	0,074	0,188	0,258	0,35	0,298	0,345	0,462	0,5	1					
CE	0,302	0,138	0,412	0,303	0,286	0,408	0,387	0,585	0,692	0,429	1				
GUAD	0,362	0,173	0,256	0,235	0,34	0,356	0,145	0,28	0,077	0,175	0,171	1			
BELZ	0,362	0,2	0,293	0,216	0,337	0,289	0,139	0,268	0,03	0,145	0,141	0,813	1		
GMEX	0,45	0,25	0,393	0,267	0,406	0,316	0,138	0,412	0,189	0,255	0,281	0,55	0,571	1	
BERM	0,32	0,235	0,321	0,255	0,344	0,31	0,113	0,349	0,042	0,16	0,192	0,596	0,645	0,532	1

A partir da matriz foi obtido, como anteriormente descrito, o seguinte dendrograma:

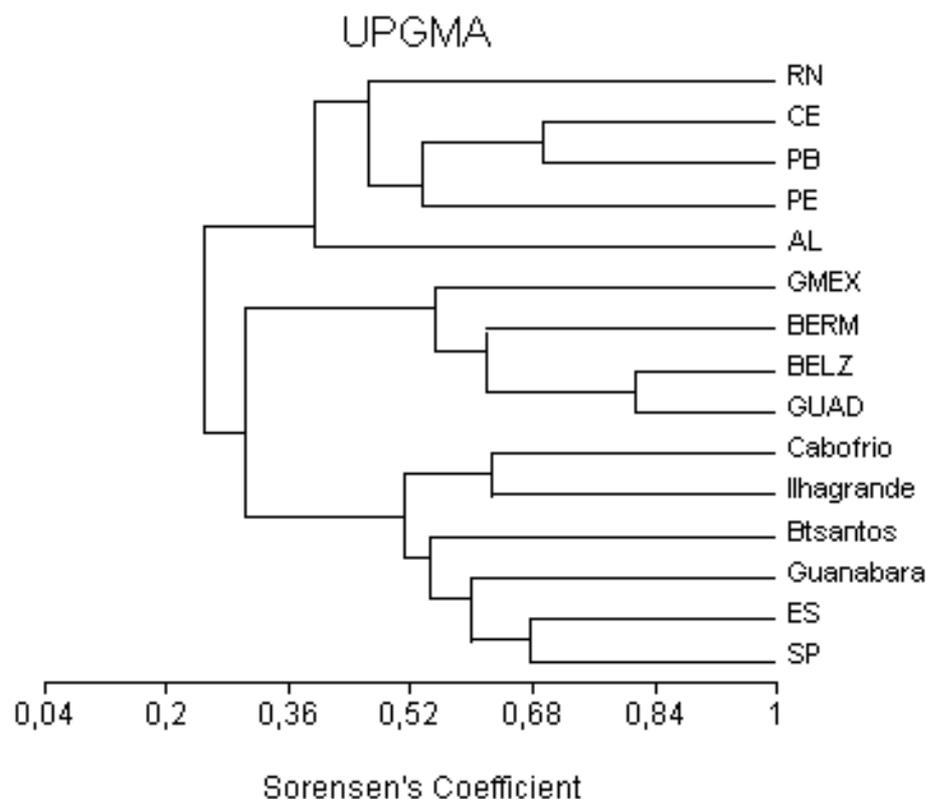


Figura 59 - Dendrograma obtido por amalgamento por UPGMA a partir da matriz de similaridade.

Tabela 8 - Tabela mostrando a seqüência de agrupamento, os níveis de similaridade, os componentes e o número total de locais em cada grupo.

<i>Nó</i>	<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>	<i>Simil.</i>	<i>No. de Reg.</i>
1	GUAD	BELZ	0,813	2
2	PB	CE	0,692	2
3	SP	ES	0,677	2
4	Ilhagrande	Cabofrio	0,625	2
5	Nó 1	BERM	0,621	3
6	Nó 3	Guanabara	0,598	3
7	Nó 5	GMEX	0,551	4
8	Nó 6	Btsantos	0,544	4
9	PE	Nó 2	0,536	3
10	Nó 8	Nó 4	0,513	6
11	Nó 9	RN	0,463	4
12	AL	Nó 11	0,395	5
13	Nó 10	Nó 7	0,304	10
14	Nó 13	Nó 12	0,248	15

O dendrograma mostra uma afinidade muito grande entre as localidades mais setentrionais, agrupando Belize, Guadalupe, Bermudas e Golfo do México. Há ainda outro grupo formado por todas as localidades entre São Paulo e a Baía de Todos os Santos, com seus componentes agrupados em níveis de similaridade maiores que 50%. As regiões do nordeste, formam ainda um terceiro grupo, mais heterogêneo, com um agrupamento mais semelhante formado por Paraíba, Ceará e Pernambuco, ao qual o Rio Grande do Norte une-se com 46% de similaridade, seguido por Alagoas a 39%.

Desta forma, pode-se de maneira grosseira estabelecer 3 grandes grupos entre as localidades incluídas na análise: São Paulo-Baía de Todos os Santos, Alagoas ao Ceará e Guadalupe a Bermudas.

IV-9 - Análise de Endemicidade por Parcimônia

Conforme mencionado, a análise de endemicidade por parcimônia, ou PAE (Parsimony Analysis of Endemicity) foi levada a termo, com a qual se obteve o seguinte cladograma:

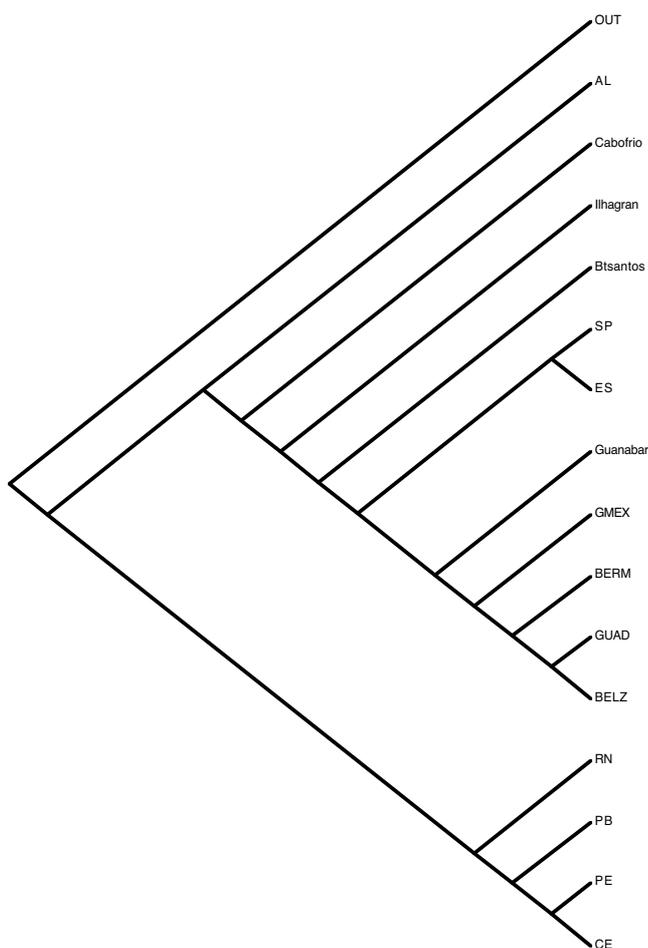


Figura 60 - Cladograma de localidades do Atlântico tropical americano, obtido pela PAE.

O cladograma foi gerado a partir de uma única árvore mais parcimoniosa encontrada, apresentando um comprimento de 232 passos. Os índices calculados para a árvore foram: Índice de consistência (CI) = 0,4397; índice de retenção (RI) = 0,5406 e portanto um índice de consistência reescalado (RC) de 0,2377. Estes índices mostram um grande número de “homoplasias” presentes na árvore mais parcimoniosa.

A árvore mostra um grupo separado na base do cladograma que inclui os estados entre Ceará e Pernambuco. Esta divisão concorda em parte com a proposta de Coelho *et al.* (1977/78, 1980), separando a região compreendida por estes estados do restante do litoral brasileiro. Isso ocorreu devido ao conjunto de espécies endêmicas desta região, muitas delas descritas por Millar (1977).

O outro ramo da árvore inclui as regiões da América Central incluídas na análise e os estados entre São Paulo e Alagoas. Da mesma maneira que para a análise de agrupamento e pelo mesmo motivo já exposto, a Baía de Todos os Santos foi incluída no mesmo grupo do sudeste. A maior proximidade de Belize, Guadalupe, Bemudas e Golfo do México, formando um grupo mais apical, explica-se pelo grande número de espécies comuns a estas regiões mas ausentes do litoral brasileiro. O litoral sudeste, por outro lado aproximou-se das regiões caribenhas por conta das espécies comuns a ambos como *Symplegma rubra*, *Distaplia bermudensis*, *Botrylloides nigrum* e *Phallusia nigra*.

V – Considerações Finais

Até a realização deste trabalho 90 espécies de ascídias haviam sido registradas no litoral brasileiro, das quais 54 listadas para o Estado de São Paulo. Com a coleta de material durante as campanhas realizadas foram identificadas 74 espécies de ascídias que, juntamente com uma revisão criteriosa da literatura e o exame de vários tipos e outros exemplares de diferentes regiões do mundo, fizeram com que a lista atualizada inclua 98 espécies. Estas espécies estão distribuídas entre as 2 ordens e 3 subordens da classe, com um total de 31 gêneros incluídos em 14 dentre as 23 famílias propostas atualmente. Embora tais números sugiram um tímido aumento no total de espécies, uma breve comparação entre a lista de espécies anterior e a atual torna evidente o progresso feito a partir da revisão de todas as ocorrências. Desta forma, foi feito o registro de 11 novas ocorrências para o litoral brasileiro, com a descrição de 1 gênero e 5 espécies novas. Além disso, 7 espécies tiveram sua situação alterada por sinonímia ou separação.

Ainda assim, ao compararmos a situação do conhecimento para o Estado de São Paulo (Rodrigues *et al.*, 1999) com o restante do litoral brasileiro fica patente a necessidade de novas coletas, cobrindo diferentes épocas do ano, profundidades, substratos e métodos. As coletas realizadas foram muito pontuais, tanto espacial como temporalmente, de forma que o conjunto de espécies aqui apresentadas certamente não constitui uma lista completa ou definitiva, abrangendo provavelmente as espécies mais abundantes.

Não há ainda conhecimento da biologia da maioria das espécies, um aspecto fundamental para a compreensão não somente da identidade da espécie, mas mais ainda para questões de ordem ecológica. Muitos trabalhos realizados com o intuito de se conhecer a ecologia de substratos consolidados desconsideram as ascídias por dois motivos básicos:

1- As ascídias vivem SOB rochas ou em gretas e a maioria dos trabalhos leva em conta apenas a fauna que cresce e vive SOBRE as rochas.

2- Não há informações suficientes ou disponíveis que permitam a identificação dos animais nem mesmo em laboratório, menos ainda em campo.

O conhecimento que se tem a respeito da taxonomia do grupo precisa ser ainda aprofundado, como tem sido feito para diversos outros grupos animais. Como já foi comentado na descrição de várias espécies, será necessário o emprego de técnicas moleculares e de acesso à morfologia no nível ultra-estrutural para a resolução de diversos problemas taxonômicos. Marks (1996) realizou um estudo criterioso com algumas espécies do gênero *Didemnum*, mostrando que trabalhando num nível de detalhe maior é possível fazer a separação de espécies crípticas. Esta autora incluiu no seu estudo detalhes da morfologia larval, tamanho e forma das espículas e ainda informações sobre a história de vida que permitiram esta separação.

Já foi comentada brevemente na introdução a grande extensão e variedade de habitats existente na costa brasileira. O litoral fluminense, ponto inicial do projeto, é bastante semelhante ao litoral paulista em termos fisiográficos, com grandes extensões de costões rochosos. Possui, entretanto, um ponto peculiar marcado por uma resurgência de águas frias da massa de Água Central do Atlântico Sul (ACAS), na região de Cabo Frio. Poucos registros existem sobre as ascídias da região, onde se pode considerar apenas a dissertação de Marlene de Barros Simões (1981). Como já foi comentado, os trabalhos de Costa (1964, 1969a,b,c,d,e,f) foram desconsiderados pois as identificações não são confiáveis, as figuras são copiadas de Van Name (1945) e o material citado não se encontra em nenhuma coleção das instituições onde o autor trabalhou.

Em um trabalho anterior (Lotufo, 1997), ficaram demonstradas as mudanças que uma região pode sofrer na composição específica de suas comunidades ao longo do tempo. O estudo mencionado foi realizado na Baía de Santos (SP) após um lapso de 30 anos sem informações, aumentando a lista original de 10 para 25 espécies. Essas diferenças no número de espécies encontradas tem várias origens, dentre as quais podemos citar:

- A introdução de novas espécies por meio de água de lastro ou da incrustação nos cascos de embarcações (Monniot *et al.*, 1991a). Em certos lugares a invasão de espécies foi bem documentada, como na costa sul da Califórnia (Lambert & Lambert, 1998) e costa oeste da África (Monniot & Monniot, 1994). Nesses dois casos citados os autores atribuem essa invasão ao tráfego intenso de navios. É importante notar que mesmo em regiões bastante distantes, as espécies invasoras são basicamente as mesmas. Há um certo número de espécies que atualmente é comum a praticamente todas as regiões portuárias como: *Styela plicata*, *Ciona intestinalis* e mais recentemente *Styela canopus* e *Polyandrocarpa zorritensis*. Em um trabalho recente sobre as ascídias do Vietnã do Sul, Cole & Vorontsova (1998) reportam como abundantes as espécies *Microcosmus exasperatus* Heller, 1878 e *Herdmania momus* (Savigny, 1816), sendo que tais espécies são também bastante comuns no litoral brasileiro. Há, portanto, um novo conjunto de espécies possivelmente cosmopolitas, capazes de invadir e modificar comunidades em um espectro muito amplo de regiões. No entanto, atualmente há uma discussão bastante grande sobre a existência de espécies bentônicas sésseis, com larvas de curta duração, realmente cosmopolitas ou pan-tropicais (Klautau *et al.*, 1998; Nóbrega, 1998).
- A escassez de especialistas na identificação de espécies do grupo. Durante alguns anos, apenas o Prof. Sérgio Rodrigues trabalhou com as ascídias, principalmente na década de 60, sendo que outros trabalhos sobre fauna brasileira foram publicados por grupos de pesquisa no exterior. Mais recentemente o Prof. Sérgio Rodrigues retomou os estudos com as ascídias e a Profa. Rosana Rocha, na Universidade Federal do Paraná, vem formando um novo grupo de especialistas.

- O emprego de taxonomia conservativa, incluindo duas ou mais espécies dentro do mesmo táxon específico. Vários exemplos podem ser dados a esse respeito, como o caso de *Botrylloides nigrum* aff. *giganteum* Pérès (Aron & Sole Cava, 1991). Outro exemplo ilustrativo foi o que ocorreu com o material inicialmente identificado como *Didemnum candidum* (e posteriormente como *Didemnum speciosum*), que até o trabalho de Rodrigues & Rocha (1993) e Rocha & Monniot (1995) incluía praticamente todas as espécies de Didemnidae brancos.

Esse conjunto de fatores, somados, fazem com que o número de espécies encontradas neste trabalho seja maior que o número de espécies registradas em publicações anteriores. O Rio de Janeiro é também o último ponto, no sentido decrescente de latitude, onde se tinha um número razoável de registros de espécies.

A fauna de ascídias do litoral fluminense não foi, na sua grande maioria, diferente daquela registrada para o litoral paulista, reunida por Rodrigues *et al.* (1998). Como exceção pode-se citar 2 espécies ainda não identificadas, uma do gênero *Didemnum* e outra do gênero *Polysyncraton*, apresentadas neste trabalho. A espécie não identificada de *Diplosoma*, também apresentada, já foi encontrada no litoral paulista, na Ilha de São Sebastião.

O Estado do Espírito Santo não possuía ainda nenhum registro de espécies no seu litoral. Este marca uma transição entre o litoral recortado e com muitos costões, típicos de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, para um litoral formado por praias extensas e formações de arenito. Talvez por esse motivo foram assinaladas ali 35 espécies, um número maior que o até agora registrado para o litoral fluminense. Quando se compara as listas de espécies destes dois Estados, pode ser notada uma semelhança bastante grande na sua composição, com algumas diferenças:

O Rio de Janeiro tem um número maior de espécies da família Didemnidae.

O Espírito Santo tem um número maior de espécies da família Polycitoridae.

Essa diferença parece aumentar, à medida que se analisa os registros de Estados mais ao norte. O trabalho de Millar (1977) ilustra bem este fato, pois a maior parte das espécies tratadas são de Polycitoridae, principalmente do gênero *Eudistoma*. De fato, ao se analisar as tabelas com as distribuições das ocorrências, se pode notar que no litoral nordestino esta família é bastante diversificada, com vários representantes registrados. Foi possível evidenciar, embora não tenham sido apresentadas aqui estas associações, uma correlação muito perceptível entre determinadas espécies e o tipo de ambiente. Dentre os fatores envolvidos na variação temos como mais importantes a temperatura e tipo de substrato. A partir do Espírito Santo as águas vão se tornando mais quentes e com a temperatura mais constante devido à menor influência da ressurgência de Cabo Frio e da ACAS. Com relação ao substrato, já foi mencionado na introdução que a partir do sul da Bahia a presença de substrato cristalino vai rareando, dando lugar a formações de arenito.

A Baía de Todos os Santos apresentou uma riqueza considerável de espécies, num

total de 37 espécies, sendo a maioria de novos registros para a região. Deste total, 5 espécies foram registradas pela primeira vez no Brasil, sendo que nenhum membro da família Corellidae havia sido registrado até o momento.

Algumas das espécies foram encontradas somente na Baía de Todos os Santos, como *Rhodosoma turcicum* e *Botryllus planus*. A fauna da baía apresentou uma semelhança razoável com outras baías visitadas, como a Baía de Santos e a Baía da Guanabara. São locais que abrigam portos movimentados e são rodeados por cidades densamente urbanizadas, impactando fortemente estes ambientes.

Apesar das semelhanças, a Baía de Todos os Santos representa um local com características únicas no nordeste brasileiro. É uma das maiores baías do mundo, com alta salinidade em quase toda a sua extensão, fugindo do padrão da costa nordestina, marcada por barreiras de arrecifes.

Entre os Estados de Alagoas e o Rio Grande do Norte o tipo de ambiente visitado foi muito semelhante, embora diferenças importantes na composição faunística tenham sido notadas. Neste trecho do litoral o predomínio quase absoluto, em termos de substrato consolidado, é de arenitos, com recifes de coral e algas calcárias em alguns pontos do infralitoral. A única exceção digna de nota neste trecho do litoral é o Cabo de Santo Agostinho (PE), que representa realmente o último ponto no sentido sul-norte com considerável extensão de substratos cristalinos. Ali também foram encontradas espécies mais típicas dos costões rochosos, como por exemplo *Botrylloides nigrum*.

O litoral cearense, limite norte da área de abrangência deste trabalho, apresentou uma fauna de ascídias cuja composição possui elementos distintos do restante do litoral brasileiro, com duas espécies novas e endêmicas.

Vale mencionar aqui a grande diferença encontrada no litoral nordestino entre a zona entremarés e o infralitoral, sendo que praticamente não houve co-ocorrência de espécies nas duas zonas. O entremarés nordestino é marcado por um hidrodinamismo ativo devido ao regime de ventos e por conseguinte uma alta turbidez das águas. Vários pontos do infralitoral, por outro lado, possuem águas muito mais transparentes, permitindo a colonização por corais, que alteram completamente o tipo de substrato disponível e parecem excluir grande parte das espécies de ascídias. No litoral do sudeste, estas diferenças são bem menos marcantes e se pode encontrar várias espécies cuja distribuição compreende desde o entremarés até o infralitoral.

Ao examinar as composições específicas em escala mais global, pode-se compreender melhor eventuais relações determinadas por eventos históricos e/ou fenômenos ecológicos. As análises de agrupamento e PAE efetuadas com a incorporação de dados disponíveis na literatura (conforme descrito anteriormente) mostraram que as localidades caribenhas formam um grupo distinto, relativamente homogêneo. Da mesma maneira, as localidades entre

Pernambuco e Ceará formaram um grupo separado, diferente das demais regiões incluídas nas análises. A região entre São Paulo e a Baía de Todos os Santos constituiu um grupo separado na análise de agrupamento, mas não na PAE. Isto possivelmente ocorreu devido ao grande número de coocorrências e ao tratamento dado às espécies endêmicas do Caribe em cada método. Na PAE, os endemismos são analisados como “sinapomorfias”, de maneira que a solução mais parcimoniosa é incluí-los no grupo com maior número de espécies comuns, destacando-o posteriormente dentro do clado maior. Na análise de agrupamento, as espécies endêmicas afetam diretamente os índices de similaridade, diminuindo a similaridade entre localidades que, apesar de possuírem um grande número de espécies em comum, possuem um grande número de espécies exclusivas. Nas duas análises, as localidades com forte influência antrópica, ou seja, litoral de São Paulo, Espírito Santo, Baía da Guanabara e Baía de Todos os Santos, mostraram uma proximidade maior que as demais. Há ainda um outro aspecto importante a ser considerado além do impacto humano, pois tais regiões possuem locais com águas abrigadas do hidrodinamismo, tornando as condições oceanográficas de certa forma semelhantes e justificando a existência de uma fauna com maior número de espécies em comum.

De maneira geral, ambas as análises mostraram padrões determinados por razões mais ecológicas que históricas. Isto ocorre porque as divisões observadas correspondem claramente a mudanças no tipo de ambiente predominante em cada região. Possivelmente a incorporação de dados de todo o mundo, ou ao menos de todo o Atlântico, poderia evidenciar alguns padrões históricos na PAE. Por outro lado, as análises da biogeografia cladística são mais recomendadas para a inferência de eventos históricos, mas dependem de um bom conhecimento das relações filogenéticas entre os táxons. Rosen (1988) ressalta que eventos históricos podem determinar a distribuição de táxons mais abrangentes como famílias, enquanto que a distribuição atual das espécies é mais determinada por fatores ecológicos. O autor argumenta ainda que essas diferenças dependem da escala em que se está trabalhando.

Cabe aqui discutir algumas ressalvas atinentes às análises biogeográficas aqui apresentadas. Em primeiro lugar, um requisito básico tanto para a análise de agrupamento como para a PAE é que os elementos comparados tenham representatividade semelhante, ou seja, o esforço amostral em cada uma das regiões deveria ser igual. Além de haver um claro desequilíbrio em termos do esforço em cada uma das regiões estudadas, isso tornaria inviável a inclusão, por exemplo, de dados de São Paulo, que foi intensivamente estudado por um longo período de tempo e por pelo menos 3 especialistas. Por outro lado, esta condição não é comumente tomada como impeditiva e as análises ainda assim oferecem resultados que permitem algumas conclusões a respeito da distribuição dos animais.

O último trabalho, e também um dos únicos a utilizar as ascídias como indicadores dos limites biogeográficos foi elaborado por Naranjo *et al.* (1998). Os autores utilizaram

dados da literatura para a obtenção de listas de espécies para todo o Atlântico e Mediterrâneo, com o objetivo de efetuar análises biogeográficas que permitiriam a observação de diferenças ou similaridades na distribuição das espécies. Naranjo *et al.* equivocam-se de maneira grave ao deixar de incluir séries de artigos fundamentais, notadamente as mais completas já realizadas na região do Caribe e Bermudas, publicadas por Claude e Françoise Monniot, além de praticamente todos os artigos referentes à costa brasileira. Assim, os autores comprometeram seriamente o trabalho, deixando incompleto o inventário da região considerada como centro da biodiversidade do Atlântico. Além disso, a construção destas listas deve ser feita acompanhada de uma revisão muito criteriosa, observando eventuais sinonímias etc. Outro aspecto condenável é a utilização de categorias supra-específicas nas análises. Os gêneros de ascídias possuem, na maior parte dos casos, uma distribuição muito ampla e, portanto, pouco informativa em termos biogeográficos. O número de espécies por gênero, numa análise quantitativa, parece ser ainda menos indicado, de forma que os resultados apresentados por Naranjo *et al.* (*op. cit.*) devem ser observados com muita cautela.

Com relação ao presente trabalho, os resultados obtidos assemelharam-se, de maneira geral, àqueles observados em outros grupos animais, sugerindo uma divisão do litoral como proposto por Briggs (1974) e Coelho *et al.* (1977/78). Para as ascídias, contudo, a transição entre as duas províncias parece dar-se no litoral baiano, e não no sul do Espírito Santo. Desta forma, a distribuição das espécies entre as duas províncias pode ser vista na figura 61, mostrando que 65% estão na província Paulista e 78,5% na província Brasileira, sendo que 44% das espécies ocorrem em ambas as províncias.

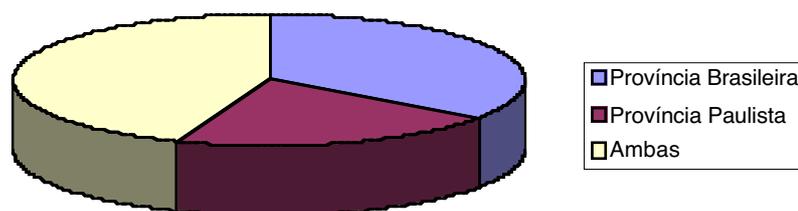


Figura 61 - Gráfico mostrando os percentuais do total de espécies que ocorrem na costa brasileira em cada província.

Há entre os locais de coleta um conjunto de espécies comuns a todos, tais como *Didemnum psammatores*, *Didemnum ligulum*, *Diplosoma macdonaldi*, *Styela canopus*, *Symplegma brakenhielmi* e *Herdmania momus*. Estas espécies compõem um grupo pan-

tropical ou cosmopolita, mas que inclui também algumas espécies típicas do Atlântico tropical americano, como *D. perlucidum*, *B. nigrum* e *S. brakenhielmi*. Algumas outras espécies como *Polyandrocarpa zorritensis* e *Styela plicata* são encontradas com frequência em ambientes portuários ou impactados por poluição orgânica. As demais espécies estão presentes apenas em uma ou duas das regiões estudadas. Outro aspecto interessante de ambientes poluídos foi mostrado por Roberts *et al.* (1998) em um estudo no qual, após o impacto de poluição por esgotos tratados, as comunidades incrustantes dominadas por esponjas, que habitavam em Boulder Bay, Austrália, foram substituídas por comunidades dominadas por ascídias. Não se pode extrapolar estas observações para o caso, por exemplo, da Baía de Guanabara, pois não se tem informações muito precisas sobre o estado da biota antes da eutrofização de suas águas, mas é muito claro que comunidades como as presentes na Urca são claramente dominadas pelas ascídias (observação pessoal). Alguns estudos descritivos sobre essas comunidades quantificariam claramente essa dominância.

Em termos globais, das espécies brasileiras 39% são comuns ao Caribe, 47% comuns às Antilhas e 36 % ao litoral oeste africano. Com relação a outras regiões, 19% das espécies ocorrem em águas temperadas do Atlântico, 27% no Pacífico tropical e 21,6% no Pacífico temperado sendo que 10,8% das espécies são consideradas cosmopolitas. Estes dados ilustram um aspecto importante relacionado à distribuição das ascídias, revelando um número considerável de espécies com ocorrência pantropical.

O cosmopolitismo ou mesmo a distribuição muito ampla de determinadas espécies é algo que vem sendo investigado em maior detalhe, por meio da utilização de técnicas moleculares. Tais trabalhos têm demonstrado um número expressivo de espécies crípticas, questionando a conspecificidade de populações muitas vezes separadas por milhares de quilômetros (Klautau *et al.*, 1999).

Por outro lado, como Goodbody (1993) pôde avaliar a partir de 30 anos de observação contínua em uma lagoa costeira na Jamaica, as mudanças sofridas em termos da composição específica de ascídias, mostrando que várias espécies desapareceram enquanto outras começaram a invadir a lagoa. A invasão de espécies exóticas não é um fato isolado (Monniot *et al.*, 1991; Lambert & Lambert, 1998), ocorrendo principalmente em ambientes portuários onde é intenso o tráfego de navios trazendo água de lastro e uma fauna peculiar em seus cascos. Desta maneira, há um conjunto de espécies típicas que formam a chamada biocenose portuária, composto por espécies tipicamente cosmopolitas, presentes em portos de várias regiões do globo. No caso das ascídias, o transporte na água de lastro não parece ser viável, dada a curta duração do estágio larval. Ainda assim há registros de algumas espécies de moluscos com larvas lecitotróficas sendo transportadas por este meio, pois as larvas podem entrar em estase, reduzindo drasticamente seu metabolismo até que as condições para o seu desenvolvimento voltem a se tornar propícias. Por outro lado, não há menção na literatura

de comportamento semelhante de larvas de ascídias.

Os endemismos são fundamentais no delineamento de regiões biogeográficas, representando táxons exclusivos. No litoral brasileiro foram encontradas 20 espécies endêmicas, sendo 7 endêmicas da Província Paulista e 10 da Província Brasileira. Considerando o total de espécies de ascídias que ocorrem no litoral brasileiro, o percentual de endemismos parece ser suficiente para corroborar as divisões adotadas neste trabalho, uma vez que há um certo consenso de que 10% de espécies endêmicas seja adequado para se estabelecer províncias zoogeográficas. Embora este tipo de trabalho tenha sido feito para alguns grupos animais como crustáceos e algumas famílias de peixes, será necessária uma ampla revisão de todos os demais filos, de maneira que se tenha uma noção mais concreta da biodiversidade da costa brasileira.

Apesar da existência de programas abrangentes como o REVIZEE, o investimento na formação de mais taxonomistas e sistematas é fundamental para não deixar o trabalho estacionado simplesmente na coleta de material, sem profissionais empenhados em estudar de maneira aprofundada a fauna das regiões pouco exploradas da costa brasileira.

VI - Resumo

Embora tenham sido muito estudadas em diversos pontos do globo, as ascídias do litoral brasileiro são pouco conhecidas. A maior parte do litoral brasileiro está incluída na região tropical, para qual as informações são mais escassas. Com o intuito de se conhecer a fauna de ascídias do litoral tropical brasileiro foram realizadas diversas coletas em diferentes pontos desta região, abrangendo desde a zona entremarés até o infralitoral raso. Outro objetivo do presente trabalho foi o de organizar as informações já existentes a partir de revisão bibliográfica e visitas a algumas instituições que continham coleções representativas.

Foram realizadas ao todo 61 coletas em pontos distribuídos entre os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Os animais foram coletados, examinados e identificados até o nível de espécie. Para cada espécie se procurou fazer um extensa revisão taxonômica, tanto a partir da literatura como do exame de tipos depositados em diferentes instituições. O presente trabalho inclui listas sinonímicas, descrições e comentários para cada espécie estudada, com fotografias para a maior parte. Foram adicionadas ainda chaves dicotômicas para todos os táxons, em todas as categorias.

Até a realização deste trabalho, 90 espécies de ascídias haviam sido registradas no litoral brasileiro, das quais 54 estão listadas para o estado de São Paulo. Com a realização das campanhas de coletas foram identificadas 67 espécies que, juntamente com uma revisão criteriosa da literatura e o exame de vários tipos e outros exemplares de outras regiões do mundo, fizeram com que a lista atualizada incluía 98 espécies. Estas espécies estão distribuídas entre as 2 ordens e 3 subordens da classe, com um total de 31 gêneros incluídos em 14 dentre as 23 famílias propostas atualmente. Como resultado imediato foram registradas 9 novas ocorrências para o litoral brasileiro, com a descrição de 1 gênero e 10 espécies novas. Além disso, 8 espécies tiveram sua situação alterada por sinonímia ou separação.

Juntamente com outros dados da literatura, as tabelas de ocorrências foram submetidas a uma análise de agrupamento e uma análise de endemidade por parcimônia. As análises evidenciaram um padrão de distribuição semelhante àquele observado para outros grupos bentônicos sésseis, com a divisão da região estudada em duas províncias, a Província Brasileira e a Província Paulista.

VII - Abstract

Although ascidians are well known in many regions of the globe, information about the group on the Brazilian coast are very scanty. Most of the Brazilian coastline is included on the tropical region, which is the poorest known. In order to obtain an inventory of ascidians species on the Brazilian tropical coast, surveys were conducted in different points, ranging from the intertidal to the shallow subtidal depths. Another goal of the present work was to organize all available information through a revision of bibliography and visits to institutions that held representative collections.

In places along the coast of the states of Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte and Ceará 61 visits were conducted. Specimens were collected, examined and identified to the species level. An extensive taxonomic revision was made for every species, by means of literature as well as examination of types and other specimens deposited in different institutions. The present work includes synonymy lists, descriptions, pictures and remarks for each species studied. Keys for all taxa on every category were also included.

Up to the present work, 90 species of ascidians had been recorded for Brazil, of which 54 are listed to the State of São Paulo. The surveys revealed a total of 67 species, expanding the list to 98 Brazilian species. Those species are distributed in 2 orders and 3 suborders of the class, with a total of 31 genera included in 14 of the 23 families currently accepted. As an immediate result, were registered 9 new records for the Brazilian coast, along with the description of 1 new genus and 10 new species. Furthermore, 8 species have had its taxonomic situation altered by synonymy or separation.

The present results, together with data from literature generated tables, which were submitted to cluster analysis and a parsimony analysis of endemycity. These analyses revealed a distribution pattern similar to others observed for different benthic taxa. The region studied comprises two provinces, Brazilian Province and Paulista Province.

VIII - Referências Bibliográficas

- AB'SÁBER, A. N. 2001. Litoral do Brasil. Metavideo SP Produção e Comunicação, São Paulo. 287p.
- ARON, S. & Sole Cava, A. 1991. Genetic evaluation of the taxonomic status of two varieties of the cosmopolitan ascidian *Botryllus niger* (Ascidiacea: Botryllidae). Biochemical Systematics and Ecology 19(4):271-76.
- ASMA, S. T. 2001. Stuffed Animals and Pickled Heads. The Culture and Evolution of Natural History Museums. Oxford University Press, New York. 302p.
- BERRILL, N. J. 1932. Ascidians of the Bermudas. Biological Bulletin. 62(1): 77-88.
- BERRILL, N. J. 1936. Studies in tunicate development. Philosophical Transactions of the Royal Society, London. Ser. B, Part 5, 226: 43-70.
- BJÖRNBERG, T. K. S. 1956. Ascídias da costa sul do Brasil (nota prévia). Ciência e Cultura. 8(3):164-65.
- BRIGGS, J. C. - 1974 - Marine Zoogeography - McGraw-Hill, New York. 475p.
- BROWN, J. H. & Lomolino, M. V. - 1998 - Biogeography - Sinauer Assoc., Sunderland. 691p.
- BRUNETTI, R. 1994. Ascidians of the northern Adriatic Sea. Aplousobranchia I. Bollettino di Zoologia. 61: 89-96.
- COELHO, P. A.; Ramos-Porto, M. & Koenig, M. L. 1977/78. Crustáceos Marinhos do Brasil, do Uruguai e da Argentina (ao norte de Mar del Plata). Considerações Biogeográficas. Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2/3: 227-256.
- COELHO, P. A.; Ramos-Porto, M. & Koenig, M. L. 1980. Biogeografia e Bionomia dos Crustáceos do Litoral Equatorial Brasileiro. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, 15: 7-138.
- COHEN, C. S.; Saito, Y. & Weissman, I. L. 1998. Evolution of allorecognition in botryllid ascidians inferred from a molecular phylogeny. Evolution. 52(3): 746-756.
- COLE, L. & Vorontsova, M. 1998. Species of Pyuridae (Ascidiacea) from South Vietnam. Bulletin of Marine Science 62(1): 1-6.
- COSTA, H. R. 1964. Notas sobre os Ascidiacea do litoral brasileiro. Anais da Academia Brasileira de Ciências 36:568.
- COSTA, H. R. 1969a. Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. I. Família Polyclinidae. Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro. 12(4):191-95.

- COSTA, H. R. 1969b. Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. II. Familia Didemnidae. Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro. 12(4):201-03.
- COSTA, H. R. 1969c. Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. III. Familia Polycitoridae Michaelsen, 1904. Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro. 12(5-6):277-79.
- COSTA, H. R. 1969d. Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. IV. Ordem Phlebobranchia (Lahille, 1887). Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro. 12(5-6):289-92.
- COSTA, H. R. 1969e. Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. V. Subclasse Pleurogona. Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro. 12(5-6):299-302.
- COSTA, H. R. 1969f. Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. VI. Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro. 12(5-6):321-25.
- DEGNAN, B. M. & Lavin, M. F. 1995. Highly repetitive DNA sequences provide evidence for a lack of gene flow between morphological forms of *Herdmania momus* (Ascidiacea: Stolidobranchia). Marine Biology. 124: 293-299.
- ELDREDGE, L. G. 1966. A taxonomic review of Indo-Pacific didemnid ascidians and descriptions of twenty-three central Pacific species. Micronesica. 2: 161-261.
- FILEMAKER Inc. 2001. FileMaker Pro 5.5. Software para Microcomputadores Apple Macintosh.
- FOREST, J. 1966. Résultats scientifiques des campagnes de la Calypso VII. XXIX. Campagne de la Calypso au large des côtes atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962) (première partie). I. Compte rendu et liste des stations. Annales de l'Institut Océanographique. 44:329-350. *Apud* Monniot, 1969b.
- GOODBODY, I. 1984a. The ascidian fauna of two contrasting lagoons in the Netherland Antilles: Piscadera Baai, Curaçao and the Lac of Bonaire. Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands, 67 (202): 21-61.
- GOODBODY, I. 1984b. Ascidiaceans from Caribbean shallow water localities. Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands, 67 (203): 62-76.
- GOODBODY, I. 1993. The Ascidian Fauna of a Jamaican Lagoon: Thirty Years of Change. Revista de Biologia Tropical. 41(1):35-38.
- GOODBODY, I. 1994. The Tropical Western Atlantic Perophoridae (Ascidiacea): I. The Genus *Perophora*. Bulletin of Marine Science, 55 (1): 176-192.
- GOODBODY, I. 2000. Diversity and distribution of ascidians (Tunicata) in the Pelican Cays, Belize. Atoll Research Bulletin, 480: 302-326.
- GOULD, A. A. 1852. Mollusca and Shells. In United States Exploring Expedition during the years 1838-1842 under the command of Charles Wilkes. Boston, vol 12, 510pp.

- HARTMEYER, R. 1912. Die Ascidiën der Deutschen Tiefsee-Expedition. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia, 1898-1899. 16:225-392.
- HERDMAN, W. A. 1880. Preliminary report on the Tunicata of the Challenger expedition. Pt. 2.- Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 10:714-726.
- HERDMAN, W. A. 1886. Report on the Tunicata collected during the voyage of the H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. P. II – Ascidiæ Compositæ. In: Thompson, C. W. & Murray, J., Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-1876, 14: 1-429.
- HIROSE, E.; Saito, Y. & Watanabe, H. 1988. A New Type of the Manifestation of Colony Specificity in the Compound Ascidian, *Botrylloides violaceus* Oka. Biological Bulletin, Woods Hole. 175: 240-245.
- JOYCE, E. A. Jr. & Williams, J. 1969. Rationale and Pertinent Data. Memoirs of the Hourglass Cruises, I (1): 1-50.
- KLAUTAU, M. ; Russo, C. A. M.; Lazoski, C.; Boury-Esnault, N.; Solé-Cava, A. 1998. Cosmopolitismo e Estruturação Gênica em Populações de Esponjas Marinhas. Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia, Recife, PE, 386pp.
- KOTT, P. 1952. The Ascidiæ of Australia. I. Stolidobranchiata Lahille and Phlebobranchiata Lahille. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. 3(3): 206-333
- KOTT, P. 1957. The Sessile Tunicata. John Murray Expedition 1933-34. Scientific Reports 10(4): 129-149.
- KOTT, P. 1962. The Ascidiæ of Australia III. Aplousobranchiata Lahille: Didemnidae Giard. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 13(3): 265-334.
- KOTT, P. 1985. The Australian Ascidiacea. Part 1. Phlebobranchia and Stolidobranchia. Memoirs of the Queensland Museum. 23: 1-400.
- KOTT, P. 1989, The family Hexacrobylidae Seelinger, 1906 (Ascidiacea, Tunicata). Memoirs of the Queensland Museum. 27(2): 517-534.
- KOTT, P. 1990. The Australian Ascidiacea. Part 2. Aplousobranchia (1). Memoirs of the Queensland Museum. 29: 1-298.
- KOTT, P. 1992. The Australian Ascidiacea. Part 3. Aplousobranchia (2). Memoirs of the Queensland Museum. 32(2): 375-619.
- KOTT, P. 2001. The Australian Ascidiacea. Part 4. Aplousobranchia (3), Didemnidae. Memoirs of the Queensland Museum. 47(1): 1-410.

- KOWALEVSKY, A. O. 1874. Ueber die Knospung des Ascidiën. Archh. f. Mikr. Anat. 10: 441-470.
- LAFARGUE, F. 1968. Les peuplements sessiles de l'archipel de Glénan. II. Les Didemnidae - systématique - Écologie.. Vie et Milieu. 19(2A): 353-446
- LAFARGUE, F. 1975. Révision Taxonomique des Didemnidae des Côtes de France (Ascidiées Composées). Description des Espèces de Banyuls-sur-Mer. Genre *Lissoclinum*. Genre *Diplosoma*. Vie Millieu, 25(2)A: 289-309.
- LAFARGUE, F. & Duclaux, G. 1979. Premier exemple, en Atlantique tropical, d'une association symbiotique entre une ascidie Didemnidae et une Cyanophycée Chroococcale: *Tridedemnum cyanophorum* nov. sp. et *Synechocystis tridedemni* nov. sp. Annales del'Institut Océanographique. 55(2): 163-184.
- LAFARGUE, F. & Wahl, M. 1987. The didemnid ascidian fauna of France. Annales de l'Institut Océanographique, Paris. 63(1): 1-46.
- LAMBERT, C.C. and G. Lambert. 1998. Non-indigenous ascidians in southern California harbors and marinas. Marine Biology 130: 675-688.
- LOTUFO, T. M. C. 1997. Ecologia das ascídias da Baía de Santos: período reprodutivo, crescimento e aspectos sucessionais. Dissertação de mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 113pp.
- LÜDERWALDT, H. 1929. Resultado de uma excursão científica à Ilha de São Sebastião, no litoral do Estado de São Paulo, em 1925. Revista do Museu Paulista 16:1-79.
- MARKS, J. A. 1996. Three sibling species of didemnid ascidians from northern Norway: *Didemnum albidum* (Verrill, 1871), *Didemnum polare* (Hartmeyer, 1903), and *Didemnum romssae* sp. nov. Canadian Journal of Zoology, 74: 357-379.
- MICHAELSEN, W. 1904. Revision der compositen Styeliden oder Polyzoinen. Jahrbuch der hamburgischen wissenschaftlichen anstalten, 21(2): 1-124.
- MICHAELSEN, W. 1907. Tunicaten. In Ergebnisse der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise, 1892-1893. 1:1-84.
- MICHAELSEN, W. 1923. Neue und altbekannte Ascidiën aus dem Reichmuseum zu Stockholm. Mitteilungen aus dem zoologischen staatsinstitut und zoologischen museum in hamburg. 40:1-60.
- MILLAR, R. H. 1952. On a collection of ascidians from the Gold Coast. Proceedings of the Zoological Society of London, 123(II): 277-325.
- MILLAR, R. H. 1954. On a collection of ascidians from South Africa. Proceedings of the Zoological Society of London. 125(1): 169-22.

- MILLAR, R. H. 1956. Ascidiens from Mozambique, East Africa. Annals and Magazine of Natural History. Ser.12 (9): 913-932.
- MILLAR, R. H. 1957. Further notes on Ascidiens from Sierra Leone. Annals and Magazine of Natural History. Ser. 12(10): 369-377.
- MILLAR, R. H. 1958. Some Ascidiens from Brazil. Annals and Magazine of Natural History, Ser. 13 (1):497-514.
- MILLAR, R. H. 1961. *Euherdmania vitrea*, a new species of ascidian from Brazil. Annals and Magazine of Natural History. 4:143-47.
- MILLAR, R. H. 1962a. Further descriptions of south african ascidiens. Annals of the South African Museum, 46 (7): 113-221.
- MILLAR, R. H. 1962b. Some ascidiens from the Caribbean. Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands. 13(59): 61-77.
- MILLAR, R. H. 1964. South african ascidiens collected by Th. Mortensen, with some additional material. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kobenhavn. 127: 159-180.
- MILLAR, R. H. 1965. Ascidiens from the tropical coast of West Africa. Atlantide Reports, 8: 247-255.
- MILLAR, R. H. 1966. Tunicata. Ascidiacea. Marine Invertebrates of Scandinavia. Universitetsforlaget, Oslo. 123pp.
- MILLAR, R. H. 1967. Ascidiens of Rabat, Morocco. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc. 47: 201-206.
- MILLAR, R. H. 1977. Ascidiens (Tunicata: Ascidiacea) from the Northern and Northeastern Brazilian Shelf. Journal of Natural History, 11: 169-223.
- MILLAR, R. H. 1978. Ascidiens from the Guyana Shelf. Netherlands Journal of Sea Research. 12(1): 99-106.
- MILLAR, R. H. & Goodbody, I. 1974. New Species of Ascidian from the West Indies. Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands. 45(148): 142-161.
- MILNE EDWARDS, H. 1841. Observations sur les ascidies composées des côtes de la Manche. Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institute de France. 18: 217-326, *apud* Rowe, 1966.
- MONNIOT, C. 1969a. Sur une Collection D'Ascidies de Dakar (Phlébobranches et Stolidobranches). Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. 2e. sér, 41(3): 622-654.

- MONNIOT, C. 1969b. Ascides Phlébobranches et Stolidobranches. Res. Sci. Camp. 'Calypso'. Annales del'Institut Océanographique. 47: 35-59.
- MONNIOT, C. 1972a. Ascides Stolidobranches des Bermudes. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Ser. 3, Zool 43(57): 617-643.
- MONNIOT, C. 1972b. Ascides Phlebobranches des Bermudes. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Ser. 3, Zool 61(82): 939-948.
- MONNIOT, C. 1983a. Ascides Littorales de Guadeloupe II. Phlébobranches. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. Paris. Ser 4. 5 (A, 1): 51-71.
- MONNIOT, C. 1983b. Ascides Littorales de Guadeloupe IV. Styelidae. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. Paris. Ser. 4 , 5 (A, 2): 423-456.
- MONNIOT, C. 1983c. Ascides Littorales de Guadeloupe. VI. Pyuridae et Molgulidae. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. Paris. Ser. 4 , 5 (A, 4): 1021-1044.
- MONNIOT, C. 1991. Ascides de Nouvelle-Calédonie X. Stolidobranches (suite). Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. Ser. 4, 13, A (1-2):3-37.
- MONNIOT, C. 1992. Ascides de Nouvelle-Calédonie. XI. Phlébobranches et Stolidobranches du plateau des Chesterfield. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. Paris. Ser. 4 , 14 (A, 1): 3-22.
- MONNIOT, C. 1994. Quelques Ascides Récoltées par le M. S. "Marion-Dufresne" (Campagne Jasus, Réunion et Brésil). Vie Milieu. 44(3/4): 229-242.
- MONNIOT, C. & Monniot, F. 1984. Ascides littorales de Guadeloupe VII. Espèces nouvelles et complémentaires à l'inventaire. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. Paris, 4a ser, 6(A, 3): 567-582.
- MONNIOT, C. & Monniot, F. 1987. Les ascides de Polynésie française. Mémoires du Muséum National D'Histoire Naturelle. A, Zoologie, 136: 1-155.
- MONNIOT, C. & Monniot, F. 1994. Additions to the Inventory of Eastern Tropical Atlantic Ascidians: Arrival of Cosmopolitan Species. Bulletin of Marine Science 54(1): 71-93.
- MONNIOT, C.; Monniot, F. & Gaill, F. 1975. Les Sorberacea: Une Nouvelle Classe de Tuniciers. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale. 116: 77-122
- MONNIOT, C.; Monniot, F. & Laboute, P. 1985. Ascides du port de Papeete (Polynésie française): relations avec le milieu naturel et d'autres ports. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. Paris, 4e sér, 7 section A (3): 481-495.
- MONNIOT, C.; Monniot, F. & Laboute, P. 1991. Coral Reef Ascidiens of New Caledonia. Coléction faune tropicale no XXX, ORSTOM Editions, Paris, 247 pp.

- MONNIOT, C.; Zibrowius, H. 1999. Une ascidie du genre *Rhodosoma* (Phlebobranchia, Corellidae) en forme de "boite a clapet" redécouverte dans des grottes de Méditerranée. *Zoosystema*. 21(3): 547-555.
- MONNIOT, F. 1969. Sur une collection d'ascidies composées de Dakar. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. 2 ser, 41(2): 426-457.
- MONNIOT, F. 1972. Ascidies Aplousobranches des Bermudes. Polyclinidae et Polycitoridae. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. Paris, 3e sér, Zoologie 61(82): 949-962.
- MONNIOT, F. 1974. Ascidies littorales et bathyales récoltées au cours de la campagne Biaçores: Aplousobranches. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. 3 ser., Zoologie 251(173): 1287-1326.
- MONNIOT, F. 1983a. Ascidies littorales de Guadeloupe I, Didemnidae. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris, 4e sér, . 5. section A (1): 5-49.
- MONNIOT, F. 1983b. Ascidies littorales de Guadeloupe III. Polyclinidae. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris, 4e sér, . 5. section A (2): 413-422.
- MONNIOT, F. 1983c. Ascidies littorales de Guadeloupe. V. Polycitoridae.. Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle. 4e. sér, 5 section A (4): 999-1019.
- MONNIOT, F. 1992. Ascidies de Nouvelle-Calédonie XII. Le Genre *Lissoclinum* (Didemnidae). Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 4a. sér. 14, section A(3-4): 565-589.
- MONNIOT, F. 1995. Ascidies de Nouvelle-Calédonie. XV Le genre *Didemnum*. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris, 4e, sér, . 16. section A (3-4): 299-344.
- MONNIOT, F. & Monniot, C. 1996. New Collections of Ascidiarians from the Western Pacific and Southern Asia. Micronesica. 29(2): 133-279
- MOURE, J. S.; Björnberg . T. K. S.; Loureiro, T. St. 1954. Protochordata ocorrentes na entrada da Baía de Paranaguá. Dusenía, 5(5 e 6):233-242.
- NARANJO, S.; Carballo, J. L.& García-Gomez, J. C. 1998. Towards a knowledge of marine boundaries using ascidians as indicators: characterising transition zones for species distribution along Atlantic-Mediterranean shores. Biological Bulletin of the Linnean Society, 64: 151-177.
- NISHIKAWA, T. 1984. Ascidiarians from the Truk Islands, Ponape Island and Majuro Atoll (Tunicata, Ascidiacea). Proceedings of the Japanese Society of Systematic Zoology. 27: 107-140.
- NISHIKAWA, T. 1991. The Ascidiarians of the Japan Sea. II.. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory. 35(1-3): 25-170.

- NISHIKAWA, T. 1995. Chordata. In Guide to Seashore Animals of Japan with Color Pictures and Keys. Vol. II. Saburo Nishimira ed. Hoikusha. p. 573-610.
- NÓBREGA, R.; Russo, C. A. M.; Solé-Cava, A. M. 1998. Variação Gênica na Ascídia Solitária *Styela plicata* (Lesueur, 1823). Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia, Recife, PE, 386pp.
- OLIVEIRA, L. P. H. 1947. Distribuição geográfica da fauna e flora da Baía de Guanabara. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 45(3): 709-734.
- OLIVEIRA, L. . 1950. Levantamento Biogeográfico da Baía de Guanabara. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 48: 363-391.
- OREN, U. & Benayahu, Y. 1998. Didemnid ascidians: rapid colonizers of artificial reefs in Eilat (Red Sea). Bulletin of Marine Science, 63(1): 199-206.
- PALACIO, F. J. 1982. Revisión Zoogeográfica Marina del Sur del Brasil. Boletim do Insituto Oceanográfico, S. Paulo, 31(1): 69-92.
- PANCHEN, A. L. 1992. Classification, Evolution and the Nature of Biology. Cambridge University Press, New York. 403pp.
- PÉRÈS, J. M. 1948. Sur une collection d'Ascidies de la zone intercotidale de Dakar. Bulletin du Muséum. 2e. série, 20(1): 87-95.
- PÉRÈS, J. M. 1949. Contribution à l'étude des Ascidies de la côte occidentale d'Afrique. Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire. XI (1-2): 159-207.
- PLOUGH, H. H. 1978. Sea squirts of the Atlantic continental shelf from Maine to Texas. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 118pp.
- PLOUGH, H. H. & Jones, N. 1939. *Ecteinascidia tortugensis*, *Species Nova* With a Review of the Perophoridae (Ascidiacea) of the Tortugas. Papers from Tortugas Laboratory, 22: 49-60.
- RINKEVICH, B. & Weissman, I. L. 1989. Variation in the outcomes following chimera formation in the colonial tunicate *Botryllus schlosseri*. Bulletin of Marine Science. 45(2): 213-227.
- ROBERTS, D. E.; Smith, A.; Ajani, P.; Davis, A. R. 1998. Rapid changes in encrusting marine assemblages exposed to antropogenic point-source pollution: a 'Beyond BACI' approach. Marine Ecology Progress Series 163: 213-224.
- ROCHA, R. M. 1988. Ascídias Coloniais do Canal de São Sebastião, SP: Aspectos Ecológicos. Dissertação de mestrado, Instituto de Biologia, UNICAMP. 133pp.
- ROCHA, R.M.; Lotufo, T.M.C. & Rodrigues, S.A. 1999. The Biology of *Phallusia nigra* Savigny, 1816 (Tunicata, Ascidiacea) in Southern Brazil: spatial distribution and reproductive cycle. - Bulletin of Marine Science. 64(1): 77-87.

- ROCHA, R. M. & Monniot, F. 1993. *Didemnum rodriguesi* sp. nov., a new didemnid tunicate common to southern Brazil and New Caledonia. Annales de l'Institut océanographique. 69(2): 261-265.
- ROCHA, R. M. & Monniot, F. 1995. Taxonomic and Ecological Notes on Some *Didemnum* species (Ascidiacea, Didemnidae) from São Sebastião Channel, South-East Brazil - Revista Brasileira de Biologia, 55(4):639-649.
- ROCHA, R. M. & Moreno, T. R. 2000. Ascidiaceans associated with *Eudistoma carolinense* Van Name, 1945. With description of a new species of *Polycarpa*. Ophelia. 52 (1): 9-16.
- ROCHA, R. M. & Nasser, C. M. 1998. Some Ascidiaceans (Tunicata, Ascidiacea) from Paraná State, Southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia. 15 (3): 633-642.
- RODRIGUES, S. de A. 1962. Algumas Ascídias do Litoral-sul do Brasil. Boletim da Faculdade de Filosofia. Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 261 Zoologia (24): 193-216.
- RODRIGUES, S. de A. 1964. Ascidiacea - In História Natural dos Organismos Aquáticos do Brasil, Tunicata, p. 299-304. (Ed. P. Vanzolini) Revista dos Tribunais, São Paulo.
- RODRIGUES, S. de A. 1966. Notes on Brazilian Ascidiaceans. 1. Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia, 19(8): 96-115.
- RODRIGUES, S. de A. 1977. Notes on Brazilian Ascidiaceans. II: On the Records of *Polyandrocarpa anguinea* (Sluiter) and *P. maxima* (Sluiter). Revista Brasileira de Biologia, 37(4): 721-726.
- RODRIGUES, S. de A.; Lotufo, T. M. C. & Rocha, R. M. 1999. Ascidiacea. in Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. Vol. 3. Invertebrados Marinhos. Migotto, A. E. & Tiago, C. G. Editores. FAPESP, São Paulo. 310pp.
- RODRIGUES, S. de A.; Rocha, R. M. da; Lotufo, T. M. C. 1998. Guia Ilustrado para Identificação das Ascídias do Estado de São Paulo - Instituto de Biociências, USP, São Paulo. 190pp.
- RODRIGUES, S. de A. & Rocha, R. M.. 1993. Littoral compound ascidiaceans (Tunicata) from São Sebastião, Estado de São Paulo, Brazil. Proceedings of the Biological Society of Washington 106(4):728-39.
- ROSEN, B. R. 1988. Progress, problems and patterns in the biogeography of reef corals and other tropical marine organisms. Helgolander Meeresuntersuchungen. 42 (2): 269-301.
- ROWE, F. W. E. 1966. A review of the Genus *Diplosoma* MacDonal. 1859. (Ascidiacea: Didemnidae) with a description of the proposed neotype of *Diplosoma listerianum* (Milne Edwards). 1841. Annals and Magazine of Natural History . Ser 13, 9: 457-467.
- SAVIGNY, J. C. 1816. Mémoires sur les Animaux sans Vertébrés. Seconde Partie. Premier Fascicule. Deterville Libraire, Paris. 239p.

- SIMÕES, M. B. 1981. Contribuição para o conhecimento da fauna de Ascidiacea, da Ilha de Boa Viagem, Niterói, Rio de Janeiro (sistemática e notas biológicas). Dissertação de mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 89pp.
- SLUITER, C. PH. 1898. Tuniciers recueillis en 1896 par la Chazalie dans la Mer des Antilles. Mémoires de la Société Zoologique de France, 11: 5-34.
- SOLLAS, I. B. J. 1903. On *Hypurgon skeati*, a new genus and species of compound ascidians. Quarterly Journal of Microscopical Science (n. s.) 46: 729-735.
- SWALLA, B. J.; Cameron, C. B.; Corley, L. S. & Garey, J. R. 2000. Urochordates Are Monophyletic Within the Deuterostomes. Systematic Biology. 49(1): 52-64.
- SWOFFORD, D. L. 2001. PAUP* 4. Beta version. Software para microcomputadores Apple Macintosh (PowerPC).
- TOKIOKA, T. 1953. Ascidians of Sagami Bay collected by His Majesty The Emperor of Japan. Iwanami Shoten, Tokio. 315pp.
- TOKIOKA, T. 1954. Contributions to Japanese ascidian fauna. VII. Invertebrate fauna of the intertidal zone of the Tokara Islands. VII. Ascidians. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, 3(3): 239-264.
- TOKIOKA, T. 1967. Pacific Tunicata of the United States National Museum. United States National Museum Bulletin, 251: 1-247.
- TRAUSTEDT, M. P. A. 1882. Vestindiske Ascidae simplices. Forste afdeling. Phallusiadae. Videnskabelige meddelelser fra dansk naturhistorisk forening i kjobenhavn, ann. 1881:257-88.
- TRAUSTEDT, M. P. A. 1883. Vestindiske Ascidae simplices. Anden afdeling. Molgulidae og Cynthiadae. Videnskabelige meddelelser fra dansk naturhistorisk forening i kjobenhavn, ann. 1882:108-36.
- VAN DER SLOOT, C. J. 1969. Ascidians of the family Styelidae from the Caribbean. Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands. 30 (110): 1-57.
- VAN NAME, W. G. 1902. The Ascidians of the Bermuda Islands. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, 11: 325-412.
- VAN NAME, W. G. 1910. Compound Ascidians of the Coasts of New England and Neighboring British Provinces. Proceedings of the Boston Society of Natural History. 34(11): 339-424.
- VAN NAME, W. G. 1921. Ascidians of the west indian region and south esatern United States. Bulletin of the American Museum of Natural History , 44: 283-494.
- VAN NAME, W. G. 1924. Ascidians from Curaçao. Bijdragen tot de Dierkunde, 23: 23-32.

- VAN NAME, W. G. 1930. The ascidians of Porto Rico and the Virgin Islands. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, New York Academy of Science. 10: 401-512.
- VAN NAME, W. G. 1931. New North and South American Ascidians. Bulletin of the American Museum of Natural History. 61: 207-225.
- VAN NAME, W. G. 1945. The North and South American ascidians. Bulletin of the American Museum of Natural History. 84:1-476.
- WADA, H.; Makabe, K. W.; Nakauchi, M. & Satoh, N. 1992. Phylogenetic relationships between solitary and colonial ascidians, as inferred from the sequence of the central region of their respective 18S rDNAs. Biological Bulletin, Woods Hole. 183: 448-455.
- WHEELER, Q. D. & Meier, R (Eds.). 2000. Species concepts and phylogenetic theory: a debate. Columbia University Press, New York. 230p.

