

NADIA YUKIJI KOTO BONNET

**LEVANTAMENTO DE ASCÍDIAS INTRODUZIDAS NO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES, SP**

CURITIBA

2007

Nadia Yukiji Koto Bonnet

**Levantamento de Ascídias Introduzidas no Arquipélago de Alcatrazes, SP**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas, para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Dra. Rosana Moreira da Rocha

CURITIBA

2007

## AGRADECIMENTOS

À Rosana M. Rocha, pela paciência, pelos conhecimentos e por me apresentar ao mundo colorido e belo das ascídias.

À Laura, Mariah, Thais, Tatiane, Leonardo e Ana Paula, por sempre estarem no laboratório, pelas conversas divertidas e por agüentarem as minhas crises e minhas músicas.

Aos meus pais, porque sem eles eu nunca teria chegado até aqui.

Ao Yuji, por todas as brincadeiras, brigas, risadas, enfim, por ser o melhor irmão que eu poderia ter.

À toda minha família, pelo apoio e carinho.

Aos amigos que fiz na faculdade, em especial ao Alberto, ao Zé, à Mi, à Ni, à Manu, à Tatá, à Elaine, ao Augusto, à Bibi e à May, que sempre estiveram juntos nos brigadeiros, filmes, churrascos, viagens, e até nas aulas.

E aos amigos que me acompanham desde muito tempo atrás, especialmente a Mia, o Rô, o Bis, a Jana, a Flay e a Rubia, que me entendem como ninguém.

Pelos abraços, pelas alegrias, pelas lágrimas, pelas conversas, pela paciência, pelo amor... muito obrigada a todos.

Agradeço ainda à UFPR, que por cinco anos foi a minha segunda casa; ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica; e ao Dr. Roberto Berlinck, pelo auxílio para as coletas.

## RESUMO

O Arquipélago dos Alcatrazes (24°06' S; 45°42' W) localiza-se próximo à região portuária de São Sebastião (SP). Portos são regiões de entrada de diversos organismos exóticos, através da água de lastro ou fixos aos cascos dos navios. Entre os organismos passíveis de transporte humano estão as ascídias, boas indicadoras de bioinvasão, pois suas larvas possuem tempo de vida curto, não permitindo que haja uma grande dispersão. Assim, amplas distribuições geralmente indicam transporte associado a atividades humanas. Com o objetivo de realizar um levantamento das espécies da região e detectar se está ocorrendo ou não bioinvasão, foram coletados 40 exemplares de ascídias da principal ilha do arquipélago, a Ilha de Alcatrazes, sendo 15 amostras da Baía do Oratório (02/05/2002) e 25 do Saco do Funil (03/05/2002). No total, foram encontradas 7 famílias e 24 espécies. Dentre estas, apenas *Trididemnum orbiculatum* (Van Name, 1902), *Perophora viridis* Verrill, 1871 e *Polysyncraton amethysteum* (Van Name, 1902) podem ser consideradas como nativas para o Atlântico. Também naturais para o Atlântico, mas criptogênicas devido à distribuição disjunta, estão: *Aplidium accareense* (Millar, 1953), *Didemnum rodriguesi* Rocha & Monniot, 1993, *Botryllus planus* (Van Name, 1902), *Didemnum cineraceum* (Sluiter, 1898) e *Lissoclinum perforatum* (Giard, 1872). No caso das três últimas espécies, há a possibilidade de tratarem-se de casos de introdução no local, uma vez que não constam em registros anteriores para a região. Já *D. rodriguesi* pode ser uma espécie nativa para a costa brasileira, uma vez que há poucos registros em outras localidades – apesar de serem áreas bem estudadas. Outras espécies encontradas são: *Didemnum granulatum* Tokioka, 1954; *Diplosoma listerianum* (Milne-Edwards, 1841); *Lissoclinum fragile* (Van Name, 1902); *Styela canopus* (Savigny, 1816); *Botrylloides nigrum* Herdman, 1886 e *Pyura vittata* (Stimpson, 1852) – todas elas classificadas como criptogênicas de ampla distribuição mundial. Destas, apenas *B. nigrum* pode tratar-se de uma espécie nativa para o Atlântico, pois apresenta a maior parte dos registros neste oceano, com poucas ocorrências fora. A única espécie encontrada que pode ser considerada como um caso certo de introdução é *Ciona intestinalis* (Linnaeus, 1767), naturalmente conhecida para o noroeste europeu. Há ainda *Eudistoma* sp., *Aplidium* sp. e 7 espécies de *Didemnum* que não puderam ser identificadas em comparação com a bibliografia, podendo-se tratar de espécies novas e, portanto, serem nativas. Entretanto, a presença de *C. intestinalis* e a grande quantidade de espécies criptogênicas são um indício de que pode estar efetivamente ocorrendo bioinvasão, ameaçando, desta forma, a fauna local. A conservação do Arquipélago deve levar em consideração a presença do porto como fonte de estresse e o controle das espécies introduzidas como parte do plano de manejo da Unidade de Conservação.

## INTRODUÇÃO

O Arquipélago de Alcatrazes (24°10' S; 45°70' W) encontra-se localizado na região norte do litoral paulista, a 36 quilômetros da costa, fazendo parte do município de São Sebastião. É formado por cinco ilhas: Ilha da Sapata, do Paredão, do Porto, do Sul, e a principal, a Ilha de Alcatrazes. Além disso, o Arquipélago conta ainda com quatro ilhotas, cinco lajes e dois parcéis ([www.alcatrazes.org.br](http://www.alcatrazes.org.br), acesso em 17 de agosto de 2007). Apesar de o arquipélago constituir uma estação ecológica desde 1987, a Marinha possui alvos pintados nas rochas para exercícios de tiro desde o início dessa mesma década na região do Saco do Funil (Ilha de Alcatrazes). Esta prática acaba colocando em risco a flora e fauna locais, motivo pelo qual ambientalistas vêm tentando transformar o Arquipélago em Parque Nacional.

A diversidade marinha do local também sofre outro tipo de risco: a proximidade com o porto de São Sebastião (36 km). Portos são considerados um dos principais locais de entrada de espécies em novos ambientes (CARLTON & GELLER, 1993; RUIZ *et al.*, 2000; WASSON *et al.*, 2001). O porto de São Sebastião movimentava cerca de 400 mil toneladas por ano, importando e exportando produtos de vários países diferentes (<http://www.transportes.sp.gov.br/v20/portosaosebastiao.asp>, acesso em 17 de agosto de 2007), o que torna a área exposta a possíveis alterações em sua diversidade marinha pela introdução de novas espécies. Fixos aos cascos de navios ou em suspensão na água de lastro, muitos organismos podem atravessar grandes distâncias geográficas em poucos dias e passar a colonizar novas áreas às quais não teriam acesso naturalmente. Se, após estabelecerem-se, as populações destas espécies saírem de controle, as mesmas podem tornar-se bioinvasoras, causando redução da flora e fauna nativas, rompendo com as interações ecológicas já existentes e promovendo um desequilíbrio ambiental. Isso pode levar a um ciclo de empobrecimento da biota mundial, uma vez que ambientes degradados (com baixa diversidade) facilitam a entrada e colonização de novos organismos, que reduzem ainda mais a biodiversidade local (STACHOWICZ *et al.*, 1999).

Assim, espécies introduzidas são uma ameaça à diversidade local (CARLTON & GELLER, 1993; COHEN & CARLTON, 1998). Entre os diversos organismos marinhos passíveis de transporte e com capacidade de invasão estão dinoflagelados, clorófitas, rodófitas, poríferos, cnidários, briozoários, anelídeos, moluscos, crustáceos, equinodermatas e as ascídias – objeto de estudo neste trabalho. São diversas as ocorrências de transporte

antropogênico e introdução de ascídias nos vários oceanos (LAMBERT, 2001). Mais recentemente, relatos de ascídias introduzidas incluem *Molgula manhattensis* (De Kay, 1843) para o Mar do Japão, sendo que sua distribuição natural é a costa atlântica da América do Norte (ZVYAGINTSEV *et al.*, 2003); *Corella eumyota* Traustedt, 1882, cuja distribuição incluía apenas regiões do hemisfério Sul – como América do Sul, África do Sul, Austrália, Nova Zelândia e Antártida – e foi registrada na França (LAMBERT, 2004); *Styela clava* Herdman, 1881, natural do noroeste do Pacífico, registrada na costa portuguesa (DAVIS & DAVIS, 2005) e na costa sudoeste da Irlanda (MINCHIN *et al.*, 2006); *Molgula ficus* (Macdonald, 1859), nativa do Indo-oeste do Pacífico e detectada na costa da Califórnia (LAMBERT, 2007); entre outros.

Para a costa brasileira, também já foram descritos casos de introdução de ascídias. *Bostrichobranchus digonas* Abbott, 1951 foi detectada na Baía de Paranaguá, sendo uma espécie estuarina na Flórida (ROCHA, 2002); *Styela plicata* (Lesueur, 1823) e *Ascidia sydneiensis* Stimpson, 1855 são indicadas como introduções na região sul e sudeste do país devido ao fato de terem ampla distribuição mundial, mas estarem restritas a esta região na costa brasileira, e geralmente serem observadas em substrato artificial ou associadas a cultivos (ROCHA & KREMER, 2005); ROCHA & FARIA (2005) registram pela primeira vez *Aplidium pentatrema* (Monniot, 1972) para o litoral paranaense – esta espécie só havia sido registrada em Bermudas e Guadalupe. Assim, casos de introdução envolvendo ascídias se mostram mais comuns do que se poderia imaginar.

Como para o litoral do Estado de São Paulo há um amplo registro de espécies de Ascidiacea (VAN NAME, 1945; BJORNBERG, 1956; MILLAR, 1958; RODRIGUES, 1962, 1966, 1977; ROCHA & MONNIOT, 1993, 1995; RODRIGUES & ROCHA, 1993; RODRIGUES *et al.*, 1998; DIAS & RODRIGUES, 2004), cujos levantamentos incluem a região de São Sebastião, é possível realizar um acompanhamento da área, detectando se está ocorrendo ou não a introdução de novas espécies. Assim, este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento da fauna de ascídias no Arquipélago de Alcatrazes que, apesar da proximidade com o Porto de São Sebastião, tem uma circulação de barcos de recreio nas ilhas limitada pela Marinha do Brasil. Desta forma, espera-se encontrar uma fauna exclusiva de espécies nativas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 40 amostras em duas regiões distintas da Ilha de Alcatrazes: 15 na Baía do Oratório (02/05/2002) e 25 no Saco do Funil (03/05/2002). As coletas consistiram de mergulhos autônomos em profundidades entre 8 e 20 metros. Os exemplares foram retirados do substrato com o auxílio de uma faca e colocados em recipientes etiquetados junto com água do mar e cristais de mentol – isso evita que as ascídias se contraíam, o que dificultaria a visualização das estruturas internas. Mais tarde, as amostras foram fixadas com formaldeído 4%. Em laboratório, os animais foram dissecados e identificados sob lupa, após coloração com Hematoxilina de Harris.

Para a identificação de espécies da família Didemnidae é necessária a análise por microscopia eletrônica das espículas calcárias presentes na túnica das colônias. Para tanto, partes de cada colônia foram fervidas em água sanitária até que houvesse a total dissolução da matéria orgânica e restasse apenas o material calcário. As espículas foram então lavadas duas vezes com água e duas vezes com álcool 70% e armazenadas em álcool 90%, e analisadas em microscópio eletrônico Jeol JSM-6360LV.

A classificação das espécies em nativas, criptogênicas ou introduzidas utiliza como critério a distribuição geográfica de cada uma: as primeiras são aquelas naturais da região; as segundas são as que ou possuem uma ampla distribuição geográfica ou que os organismos estão em áreas distantes entre si e não se sabe qual é a área original, não podendo ser classificadas nem como nativas e nem como introduzidas; e as introduzidas são as espécies nativas de uma região que são encontradas em outro local, sem que haja possibilidade de dispersão natural (CARLTON, 1996; RUIZ *et al.*, 2000). Outros critérios também utilizados são informações sobre substrato de fixação e hábitat (espécies introduzidas são geralmente encontradas em substratos artificiais, em portos e marinas) e registros históricos, quando disponíveis.

Todo o material identificado foi depositado na coleção de Ascidiacea do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

## **RESULTADOS**

No total foram encontradas 24 espécies (Tabela I), sendo que destas, apenas 3 correspondem a ascídias simples, pertencentes às famílias Pyuridae, Styelidae e Cionidae. As espécies coloniais encontradas estão divididas entre as seguintes famílias: Perophoridae, Polycitoridae, Polyclinidae, Didemnidae e Styelidae. Dentre os didemnídeos há 7 amostras que não puderam ser identificadas em nível de espécie: cinco delas devido à ausência de larvas – um dos caracteres fundamentais para a taxonomia desta família – e as outras duas por não terem sido encontradas espécies semelhantes descritas na literatura, constituindo provavelmente espécies novas.

Como ascídias coloniais foram encontradas sobre ascídias simples, há maior número de espécies que de amostras coletadas.

A distribuição das espécies encontradas na Ilha de Alcatrazes, para o litoral brasileiro, pode ser observada na Tabela II.

Tabela I. Lista de espécies de ascídias identificadas, provenientes da Ilha de Alcatrazes

<b>ORDEM</b>	<b>FAMÍLIA</b>	<b>ESPÉCIE</b>
Phlebobranchia	Cionidae	<i>Ciona intestinales</i> (Linnaeus, 1767)
	Perophoridae	<i>Perophora viridis</i> Verril, 1871
Aplousobranchia	Polycitoridae	<i>Eudistoma</i> sp.
	Polyclinidae	<i>Aplidium accareense</i> (Millar, 1953)
		<i>Aplidium</i> sp.
	Didemnidae	<i>Didemnum cineraceum</i> (Sluiter, 1898)
		<i>Didemnum granulatum</i> Tokioka, 1954
		<i>Didemnum rodriguesi</i> Rocha & Monniot, 1993
		<i>Didemnum</i> sp. A
		<i>Didemnum</i> sp. B
		<i>Didemnum</i> sp. C
		<i>Didemnum</i> sp. D
<i>Didemnum</i> sp. E		
<i>Didemnum</i> sp. F		
<i>Didemnum</i> sp. G		
	<i>Polysyncraton amethysteum</i> Van Name, 1902	
	<i>Trididemnum orbiculatum</i> (Van Name, 1902)	
	<i>Diplosoma listerianum</i> (Milne-Edwards, 1841)	
	<i>Lissoclinum fragile</i> (Van Name, 1902)	
	<i>Lissoclinum perforatum</i> (Giard, 1878)	
Stolidobranchia	Styelidae	<i>Styela canopus</i> (Savigny, 1816)
		<i>Botrylloides nigrum</i> Herdman, 1886
		<i>Botryllus planus</i> (Van Name, 1902)
	Pyuridae	<i>Pyura vittata</i> (Stimpson, 1852)

Tabela II. Distribuição das espécies de ascídias encontradas na Ilha de Alcatrazes, para a costa brasileira

Species	Estados Brasileiros											Referências
	SC	PR	SP	RJ	ES	BA	AL	PE	PB	RN	CE	
<i>Ciona intestinalis</i>		X	X	X								2, 6, 10, 16, 18
<i>Perophora viridis</i>	X		X	X		X						10, 16, 17, 18
<i>Aplidium accareense</i>	X		X									16, 20
<i>Didemnum cineraceum</i>			X									16
<i>Didemnum granulatum</i>	X	X	X			X			X	X	X	14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23
<i>Didemnum rodriguesi</i>	X	X	X	X		X						12, 15, 16, 18, 20, 21
<i>Polysyncraton amethysteum</i>	X	X	X	X	X	X		X		X	X	4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 17, 20, 21, 23
<i>Trididemnum orbiculatum</i>	X	X	X	X	X	X					X	13, 16, 17, 18, 20, 21
<i>Diplosoma listerianum</i>	X	X	X	X	X	X	X					1, 3, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22
<i>Lissoclinum fragile</i>	X	X	X	X				X			X	16, 18, 20, 22
<i>Lissoclinum perforatum</i>	X		X*	X						X		16, 18, 20
<i>Botryllus planus</i>		X	X*	X		X					X	10, 18, 22, 23
<i>Botrylloides nigrum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X				7, 13, 16, 18, 19, 20, 22
<i>Styela canopus</i>	X	X	X	X	X	X		X		X		9, 16, 18, 20, 22
<i>Pyura vittata</i>			X			X		X				8, 11, 16, 18

1. HERDMAN (1886), 2. MICHAELSEN (1923), 3. VAN NAME (1945), 4. MOURE ET AL. (1954), 5. BJORNBERG (1956), 6. MILLAR (1958), 7. RODRIGUES (1962), 8. RODRIGUES (1966), 9. MONNIOT (1969/70), 10. COSTA (1969), 11. MILLAR (1977), 12. ROCHA & MONNIOT (1993), 13. RODRIGUES & ROCHA (1993), 14. ROCHA & MONNIOT (1995), 15. ROCHA & NASSER (1998), 16. RODRIGUES *et al.* (1998), 17. ROCHA & MORENO (2000), 18. T. LOTUFO, (2002), 19. ROCHA & COSTA (2005), 20. ROCHA *et al.* (2005), 21. ROCHA & FARIA (2005), 22. ROCHA & KREMER (2005), 23. LOTUFO & SILVA (2005).

2. \* PRIMEIRO REGISTRO PARA O LOCAL

## SISTEMÁTICA

ORDEM: Phlebobranchia

FAMÍLIA: Cionidae

*Ciona intestinalis* (Linnaeus, 1767)

Material Examinado: DZUP CIO 04 Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 03.V.2002

Ascídia simples, alongada, com cerca de 8,0 cm de comprimento e 3,5 cm de largura. A túnica macia e pouco rugosa apresenta coloração bege claro e incrustações de Didemnidae e alguns briozoários em sua superfície.

O sifão oral, de aproximadamente 1,0 cm de comprimento, encontra-se na região apical do corpo e possui margem com 8 lobos arredondados. Sua musculatura circular e longitudinal são visíveis, sendo que a primeira é mais superficial e a segunda, mais interna. O sifão atrial localiza-se na lateral do corpo, anterior ao ponto médio do comprimento do corpo, e apresenta margem com 6 lobos arredondados. Com comprimento de cerca de 1,4 cm, este sifão também possui suas musculaturas conspícuas, sendo a circular superficial e a longitudinal interna.

O corpo, de cerca de 7,2 cm de comprimento total e 2,5 cm de largura sem a túnica, apresenta a parede de coloração bege, mas bastante transparente. A musculatura longitudinal é bastante conspícua, estando reunida em bandas largas bem separadas entre si: 6 no lado esquerdo e 5 no direito. Todas essas bandas alcançam a extremidade posterior. A musculatura transversal também é visível, porém ela é formada por fibras finas e bem próximas umas às outras.

O sifão oral apresenta aproximadamente 106 tentáculos filiformes, de três tamanhos diferentes, localizados próximos ao anel ciliado. Este é simples, com área peritubercular em V, no centro do qual está um pequeno tubérculo dorsal em forma de U com as pontas voltadas para dentro. A lâmina dorsal simples é dividida em numerosas lingüetas, sendo que estas aumentam em comprimento à medida que se aproximam da abertura do esôfago. O endóstilo termina em uma projeção em espiral. Próximo à ela, há a abertura da cavidade epicárdica.

A faringe não possui pregas, mas apresenta 35 vasos longitudinais completos do lado direito e 33 do lado esquerdo. Há entre 8 e 9 fendas longitudinais por malha, subdivididas

pela presença de vasos parastigmáticos. Sobre os vasos principais encontram-se papilas bifurcadas.

O trato digestivo está posicionado posteriormente à faringe e é formado por um curto esôfago, seguido por um estômago alongado com cerca de 30 pregas longitudinais internas. O intestino possui alça primária e secundária fechadas, com a região retal longa, abrindo-se na metade do comprimento do corpo em um ânus de margem multi-lobada. Não há endocarpos.

As gônadas encontram-se na alça intestinal: o testículo recobre parte do intestino e estômago, na forma de folículos achatados; o ovário, ovalado, está totalmente dentro da alça intestinal primária. Ambos os gonodutos seguem juntos até bem próximo à abertura do sifão atrial, sendo que o espermiduto apresenta abertura lobada e alaranjada, e o oviduto tem sua abertura coberta por uma pequena lingüeta e incolor.

COMENTÁRIOS: *Ciona intestinalis* é uma espécie que possui caracteres bastante marcantes e que permitem seu fácil reconhecimento, tais como o tamanho, a disposição da musculatura corporal, o grande número de tentáculos, a posição das gônadas e as aberturas dos gonodutos e ânus (VAN NAME, 1945; HOSHIRO & NISHIKAWA, 1985; KOTT, 1990). KOTT (1990) cita ainda o apêndice endostilar como característico e HOSHIRO & NISHIKAWA (1985) comentam que a coloração do final do vaso deferente é também significativa para a identificação correta da espécie.

ORDEM: Phlebobranchia

FAMÍLIA: Perophoridae

*Perophora viridis* Verrill, 1871

Material examinado: DZUP PERO 20 Baía Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 14 m, 02.V.2002

Colônia transparente, com indivíduos unidos por estolão. A túnica é incolor e lisa, sem incrustações ou espículas.

Os zoóides são saculiformes, com aproximadamente 1,2 mm de comprimento total, e cada qual apresentando sua própria túnica e os dois sifões. O oral tem formato tubular e margem com 8 lobos triangulares; o atrial, localizado na lateral do corpo, é um pouco menor que o sifão oral e também tem a margem com 8 pequenos lobos triangulares. A parede do corpo é transparente, incolor e apresenta musculatura oblíqua visível entre os sifões.

A faringe possui 4 fileiras de fendas, com cerca de 18 fendas em cada fileira. São encontrados aproximadamente 15 tentáculos orais simples.

O trato digestivo é composto por um pequeno esôfago que termina em um estômago arredondado de parede lisa, seguido por um curto intestino. O ânus bilobado encontra-se na altura da terceira fileira de fendas.

As gônadas não foram visualizadas (indivíduos imaturos).

COMENTÁRIOS: espécie facilmente reconhecida pela musculatura do corpo oblíqua, curta e encontrando-se apenas na região entre os sífões, e por possuir apenas 4 fileiras de fendas na faringe (GOODBODY, 1994; RODRIGUES *et al.*, 1998; LOTUFO, 2002). Assim, o fato do material examinado estar imaturo ainda não influenciou na determinação da espécie, cuja descrição confere com a encontrada na literatura (VAN NAME, 1945; GOODBODY, 1994; RODRIGUES *et al.*, 1998; LOTUFO, 2002).

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Polycitoridae

*Eudistoma* sp.

(Figuras 1A, 1B)

Material examinado: 85 Baía Oratório, Ilha de Alcatrazes (24°06' S; 45°42' W), SP, 15 m, 02.V.2002

Colônia esbranquiçada, formada por vários pedúnculos, com 1 cabeça por pedúnculo, cada qual com tamanho aproximado de 20 mm de diâmetro por 15 mm de altura. A túnica incolor é gelatinosa, com superfície lisa e no material examinado havia diversas incrustações de pequenas anêmonas na base dos pedúnculos, além de areia no interior do pedúnculo. Os zoóides não estão arrançados em sistemas.

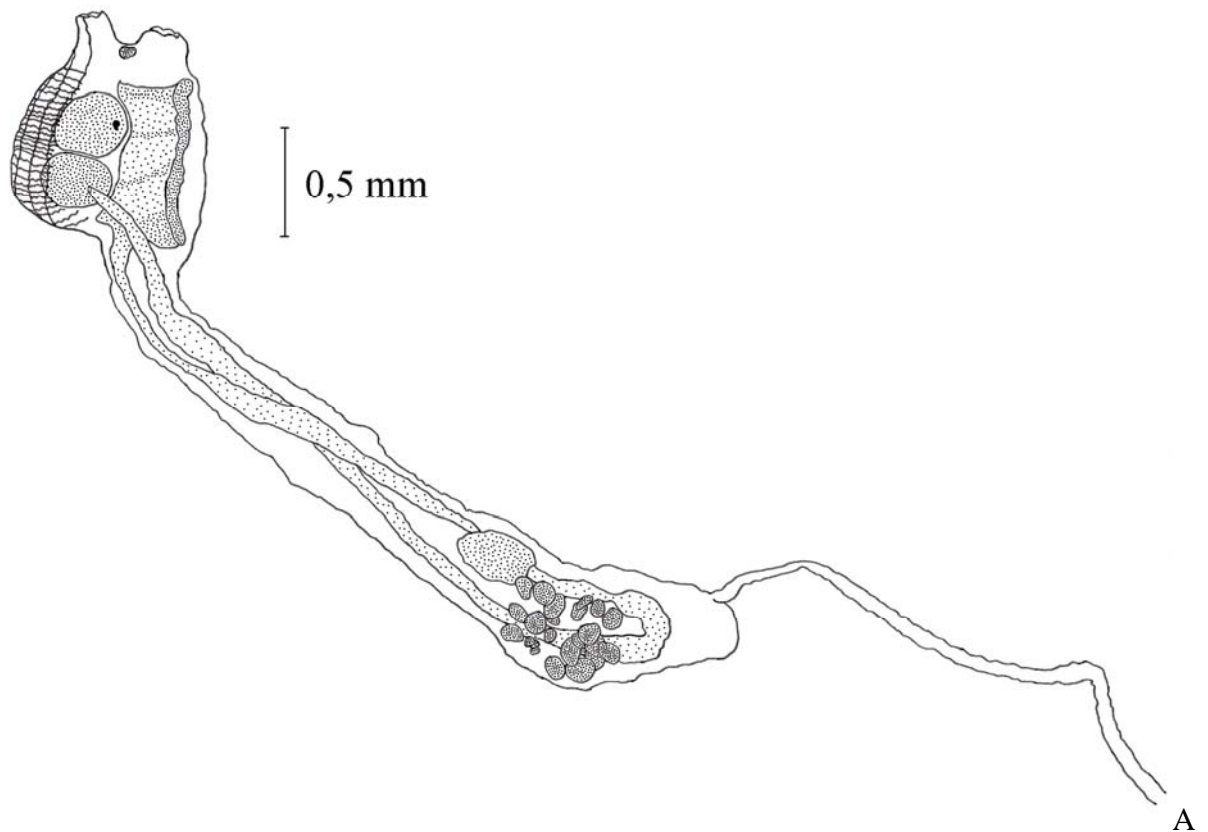
O zoóide possui parede do corpo opaca e de coloração bege. Seu comprimento total é de cerca de 5,5 mm, sendo que o corpo é dividido em duas regiões: o tórax de aproximadamente 1,5 mm e o abdome, com 4 mm de comprimento. Os sífões oral e atrial são apicais, com formato tubular e apresentam margem com 6 lobos arredondados. Internamente ao sífão oral foram encontrados 14 tentáculos orais. A faringe é formada por 3 fileiras de fendas, cada qual com 24 a 21 fendas de cada lado na primeira fileira e entre 20 e 13 na última.

No tórax é possível observar a musculatura longitudinal formada por cerca de 11 feixes estreitos, e também a musculatura transversal, com cerca de 23 finos feixes. Por todo o abdome também é conspícua a musculatura longitudinal, porém não foi possível contar o número de feixes presentes.

O trato digestivo é formado por um esôfago longo e um estômago alongado de paredes lisas, localizado posteriormente. O intestino termina em um ânus próximo à segunda fileira de fendas. Há de 1 a 2 longos vasos estoloníferos.

As gônadas estão localizadas na alça intestinal, com o ovário em posição ventral e formado por cerca de 7 ovócitos em diferentes estágios de maturação. O testículo é composto por 7 folículos dorsais arranjados em forma de flor e mais 1 ventral à gônada feminina.

As larvas, cujo tronco alcança cerca de 0,5 mm de comprimento, são incubadas na cavidade atrial. Seu corpo é ovalado e sua cauda completa 2/3 da volta ao redor do tronco. Apresenta 3 papilas adesivas próximas entre si e presas por um fino pedúnculo, 4 ampolas digitiformes e alongadas de cada lado da larva, e a vesícula sensorial formada por ocelo e estatócito em posição mediana da margem dorsal.



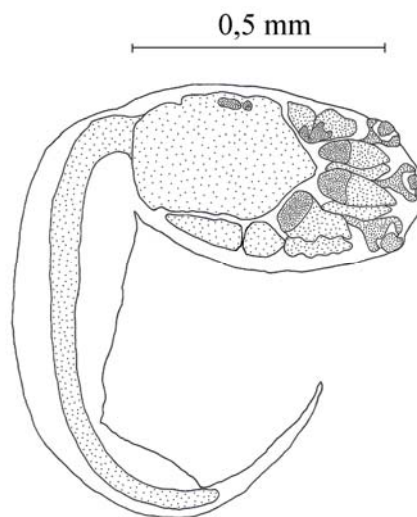


Figura 1 *Eudistoma* sp. A) Zoóide; B) Larva.

COMENTÁRIOS: para o Brasil, foram registradas 6 espécies de *Eudistoma*, sendo que destas, quatro apresentam a colônia lobada: *E. vannamei* Millar, 1977, *E. saldanhai* Millar, 1977, *E. carolinense* Van Name 1945 e *E. repens* Millar, 1977. Entretanto, nenhuma delas apresenta a base das ampolas da larva com as projeções observadas, uma das principais características desta espécie. Além disso, os zoóides diferem do material analisado sob vários aspectos, tais como comprimento, número de feixes musculares e número de folículos testiculares. Fora da costa brasileira, há outras espécies de *Eudistoma* com a colônia lobada e que se assemelham a *Eudistoma* sp. *Eudistoma laysani* (Sluiter, 1900) possui número semelhante de músculos longitudinais (8-16 de cada lado) e de fendas faríngeas (diminuindo em número da primeira à terceira fileira). No entanto, seus tentáculos distribuem-se em 4 círculos, a musculatura transversal está restrita à região central do tórax e a larva não apresenta as projeções na base das ampolas e sua cauda é curta (MILLAR, 1975; KOTT, 1990). Já em *E. tumidum* Kott, 1990 há 20 fendas na primeira fileira de fendas e na larva também há projeções na base das ampolas (KOTT, 1990), diferindo do material analisado pelos curtos lobos da colônia formando sistemas circulares, zoóides arranjados em sistemas circulares, tentáculos orais dispostos em 3 fileiras e um grande número de músculos transversais – 30 (KOTT, 1990). No caso de *E. capsulatum* (Van Name, 1902), os zoóides possuem tamanho entre 4 a 7 mm e cerca de 18 a 19 fendas na primeira fileira em cada lado e de 16 a 17 na última. Entretanto, seu tórax pode ter pigmento escuro, os tentáculos estão divididos em 3 fileiras, e há de 30 a 40 folículos testiculares (VAN NAME, 1945). Já em *E. platense* Van Name, 1945, a colônia pedunculada translúcida apresenta sua base incrustada com areia, com

zoóides não organizados em sistemas. Seus zoóides possuem cerca de 8 mm de comprimento, de 12 a 16 tentáculos e muitas larvas incubadas na cavidade atrial, porém há apenas 12 fendas por fileira em cada lado e 30 ou mais folículos testiculares, diferindo do material apresentado (VAN NAME, 1945). Recentemente MONNIOT & MONNIOT (2006) descreveram uma nova espécie de *Eudistoma* para o oceano Índico, *E. niveum*. A colônia dividida em lobos pedunculados é branca e tem seus zoóides não organizados em sistemas. O estômago é posterior, com as gônadas na região da alça intestinal. Mas a espécie apresenta incrustações por toda a colônia (mais grosseiras no pedúnculo e mais finas ao nível dos zoóides), 40 fendas na primeira fileira da faringe, que se eleva dorsalmente em direção ao sifão atrial, larva com cerca de 1,0 mm de comprimento e ampolas sem projeções. Neste mesmo trabalho, há a descrição de *E. punctatum*. Também com a colônia dividida em lobos pedunculados, apresenta ainda o ovário com os folículos testiculares ao redor na região da alça intestinal. Entretanto, a colônia possui incrustações, a túnica é transparente e há 30 fendas por fileira na faringe. Assim, parece não haver nenhuma espécie já descrita que se assemelha ao exemplar aqui analisado, tratando-se de uma espécie nova. Esta pode ser endêmica para as regiões sudeste e sul do Brasil, uma vez que só havia sido encontrada na Reserva Marinha do Arvoredo (Santa Catarina).

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Polyclinidae

*Aplidium accarens* (Millar, 1953)

Material examinado: DZUP APL 05 Baía Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 10 a 15 m, 02.V.2002.

Colônia de aspecto de almofada, com cerca de 5 mm de espessura. A túnica é lisa, amarelada, mas transparente, com os zoóides laranja bem visíveis, posicionados verticalmente na colônia, não formando sistemas. Não foi possível visualizar cloacas. Havia diversas pequenas anêmonas junto, sem outros tipos de incrustações junto ou areia.

O zoóide tem aproximadamente 6 mm de comprimento total, com o tórax e o abdome apresentando 1 mm cada e o abdome posterior, 4 mm. O corpo transparente tem coloração alaranjada, com cerca de 8 finas fibras musculares longitudinais de cada lado do corpo, que se estendem até o fim do abdome posterior. Na região do tórax, foram observados 8 fibras de musculatura transversal. O sifão oral é tubular e com margem dividida em 6 lobos

triangulares. Já a abertura atrial é uma fenda circular, pequena, na lateral do corpo. Há ainda uma curta, estreita e pontiaguda lingüeta dorsal.

A faringe apresenta 7 fileiras de fendas, com cerca de 10 fendas em cada fileira.

O esôfago é curto e termina em um estômago arredondado, com 13 pregas longitudinais. O intestino não forma válvula retal e o ânus se abre na altura da 4ª fileira de fendas da faringe.

No abdome posterior estão as gônadas, com o ovário localizado em região próxima ao abdome e os testículos ocupando todo o resto do abdome posterior. Os folículos são redondos e estão pareados; o espermiduto é reto. Os ovócitos são pequenos, amarelos e variando entre 1 ou 2 por indivíduo. Não foram observadas larvas.

COMENTÁRIOS: MILLAR (1953) descreve a espécie pela primeira vez para exemplares da costa Oeste de África, tendo como caracteres diagnósticos a presença de lingüeta atrial curta e simples, 6 a 10 fileiras de fendas e de 17 a 20 pregas longitudinais no estômago. Em RODRIGUES *et al.* (1998), *A. accarense* é descrito para o Brasil com um menor número de pregas no estômago (15), mas ROCHA *et al.* (2005) contaram de 12 a 17 pregas longitudinais. A ampla variação para este caráter inclui o exemplar observado no atual trabalho – que possui 13 pregas na parede do estômago. Apesar de nenhum autor citar a coloração alaranjada dos zoóides de *Aplidium accarense*, como todas as outras características são similares decidiu-se tratá-la como mesma espécie.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Polyclinidae

*Aplidium* sp.

(Figuras 2A, 2B)

Material examinado: 104 Saco do Funil, Ilha de Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 12 m, 03.V.2002

Colônia azulada, incrustante, com cerca de 4,0 cm no maior comprimento e 0,3 cm de espessura. A túnica é mucosa e de superfície lisa. Não foram observados sistemas.

Os zoóides apresentam pouco mais de 5,0 mm de comprimento total, com o tórax medindo 1,0 mm, o abdome um pouco mais de 1,0 mm e o abdome posterior 3,0 mm. A parede do corpo é bege, transparente, com vários feixes finos de musculatura longitudinal que

alcançam o fim do abdome posterior. O sifão oral possui formato tubular e margem com 6 lobos triangulares; a abertura atrial encontra-se deslocada posteriormente e apresenta a margem lisa. Há uma lingüeta dorsal curta, estreita e de ponta simples.

Os tentáculos orais variam em número de 13 a 16. Na faringe foram observadas de 9 a 11 fileiras de fendas com cerca de 12 fendas na 1ª fileira.

O esôfago é longo e o estômago arredondado possui 5 pregas longitudinais. O intestino forma uma válvula retal e termina em um ânus de margem multi-lobada entre a quinta e sexta fileiras de fendas.

As gônadas estão localizadas no abdome posterior com o ovário logo abaixo da alça intestinal. Apenas um ovócito foi visualizado. O testículo localiza-se ao final do abdome posterior e só foram observados poucos folículos. Não foram encontradas larvas.

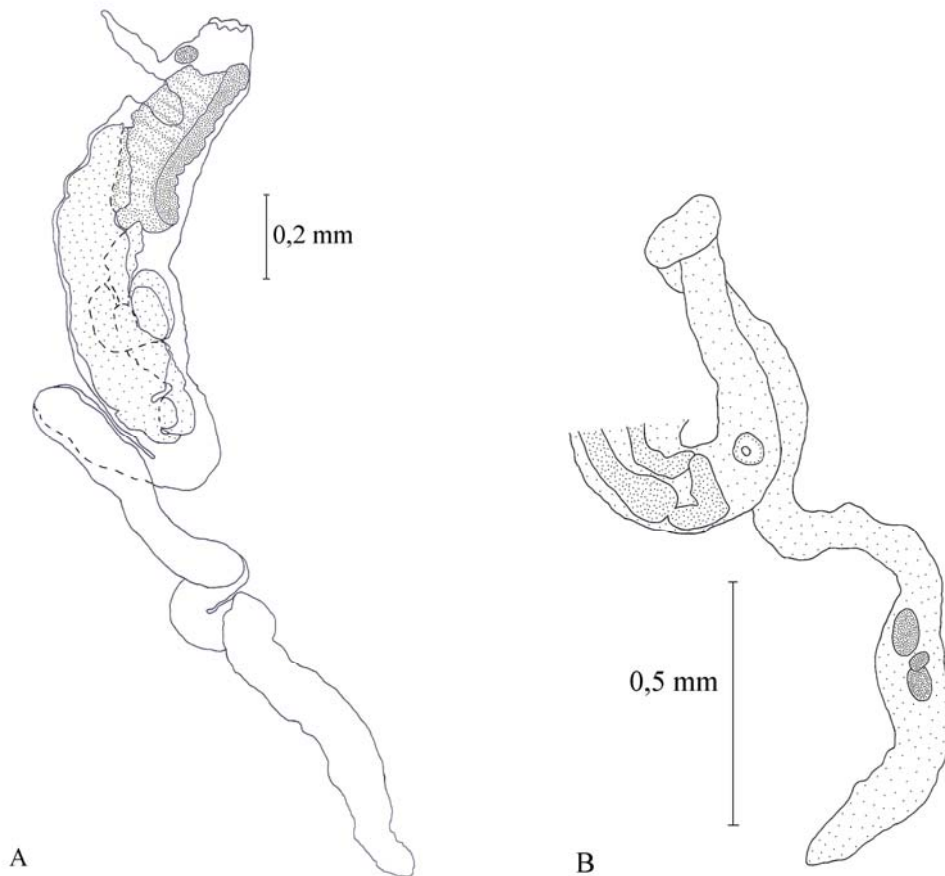


Figura 2. *Aplidium* sp. A) Zoóide; B) Detalhe das gônadas no pós-abdome.

COMENTÁRIOS: para o Brasil ainda não havia sido descrita nenhuma espécie de *Aplidium* com apenas 5 pregas longitudinais no estômago. Como o material examinado consistia de

apenas uma colônia, não se sabe se os poucos folículos testiculares visualizados são comuns na espécie ou se a gônada masculina ainda não estava madura. Se for característico da espécie o pequeno número de folículos, assemelha-se a *A. tabarquensis* Esplá, 1988. Entretanto, esta espécie apresenta colônia globosa e ligeiramente pedunculada, zoóides com cerca de 18 mm e pregas do estômago pouco marcadas, o que a difere do material analisado (ESPLÁ, 1988). Outra espécie que também possui número reduzido de folículos testiculares é *A. lobatum* Savigny, 1816, mas o abdome posterior é curto e há entre 7 e 9 fileiras de fendas (MONNIOT & MONNIOT, 1984; LOTUFO, 2002). LOTUFO (2002) cita uma lingueta trifida para os zoóides, diferenciando ainda mais do material trabalhado. Assim, a falta de mais amostras da colônia e de larvas do *Aplidium* examinado dificulta uma conclusão a respeito sobre qual espécie se trata ou se é uma espécie nova para o gênero.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum cineraceum* (Sluiter, 1898)

(Figura 3A)

Material Examinado: DZUP DID 199, Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15 m, 03.V.2002

Colônia com cerca de 2,0 cm de diâmetro e 0,3 cm de espessura. Possui cor de caramelo com manchas escuras no centro e cloacas arredondadas. A túnica é lisa e, após a fixação, transparente e incolor. As espículas, com numerosos raios, possuem entre 20 e 25 µm de diâmetro. Encontram-se distribuídas por toda a superfície em densidade média, com exceção da região das cloacas, onde elas são ausentes. Na base e na camada média da colônia também há uma quantidade mediana de espículas.

O zoóide apresenta aproximadamente 1,5 mm de comprimento total, sendo que o tórax possui um pouco menos de 1,0 mm e o abdome cerca de 0,5 mm. O abdome posiciona-se perpendicularmente ao tórax, sendo que este localiza-se em uma cavidade separada enquanto que o abdome permanece imerso na túnica. A parede do corpo de coloração rosada é opaca. O sifão oral tubular é longo e apresenta 6 pequenos lobos arredondados em sua margem; a abertura atrial não é muito ampla. Não há lingueta dorsal.

A faringe com 4 fileiras de fendas apresenta de 9 a 10 fendas na primeira fileira e 8 na segunda (as fendas das outras duas fileiras não puderam ser contadas). Na altura da terceira

fileira e próximo ao endóstilo encontra-se o órgão torácico, de formato irregular e ligeiramente saliente. Do pedúnculo esofágico-retal parte um processo muscular do tamanho do abdome.

O esôfago longo é seguido por um estômago oval de paredes lisas. O intestino termina em um ânus na altura da quarta fileira de fendas. Há também cerca de 5 a 9 vasos estoloníferos bastante longos. Na região da alça intestinal encontra-se o testículo arredondado, de folículo único, e cujo espermiduto em espiral forma 7 a 8 voltas. Ovócitos e larvas não foram encontrados.

COMENTÁRIOS: a estrutura do zoóide é coincidente com as descrições de MONNIOT (1994) e RODRIGUES *et al.* (1998). Em relação à colônia, a coloração desta pode variar de acordo com a quantidade de espículas (MONNIOT, 1994), sendo que colônias com muitas espículas são brancas ou caramelas e as com menor concentração são cinzentas, marrons ou violetas. RODRIGUES *et al.* (1998) comentam sobre uma consistência esponjosa da túnica, que não foi observada neste material. As características dos zoóides observados se assemelham às descrições de MONNIOT (1994) e RODRIGUES *et al.* (1998). A análise das espículas em microscópio eletrônico revelou semelhanças entre estas e às apresentadas em MONNIOT (1994), com diferença apenas em relação ao tamanho: enquanto as de MONNIOT possuíam entre 20 e 40  $\mu\text{m}$ , as observadas não passaram de 25  $\mu\text{m}$ . Como para o litoral paulista RODRIGUES *et al.* (1998) já haviam descrito a espécie com espículas variando entre 15 e 20 micrômetros, confirma-se tratar realmente de *D. cineraceum* devido às semelhanças em relação ao zoóide e à conformação das espículas. Na região de São Sebastião, também encontra-se *Didemnum vanderhorsti* Van Name, 1924, cuja colônia possui coloração castanha, roxa escura ou marrom, espículas de 10 a 35  $\mu\text{m}$  de diâmetro, com numerosos raios, e espermiduto completando de 7 a 9 voltas sobre o folículo único do testículo (RODRIGUES *et al.*, 1998; LOTUFO, 2002). Entretanto, *D. vanderhorsti* apresenta colônia com espículas em baixa densidade ou ausentes, zoóides pequenos (cerca de 1,0 mm de comprimento total) e apenas 7 fendas na primeira fileira da faringe (LOTUFO, 2002), diferindo do material analisado.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum granulatum* Tokioka, 1954

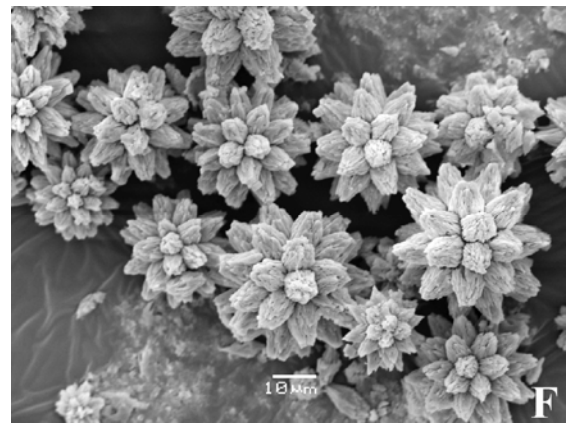
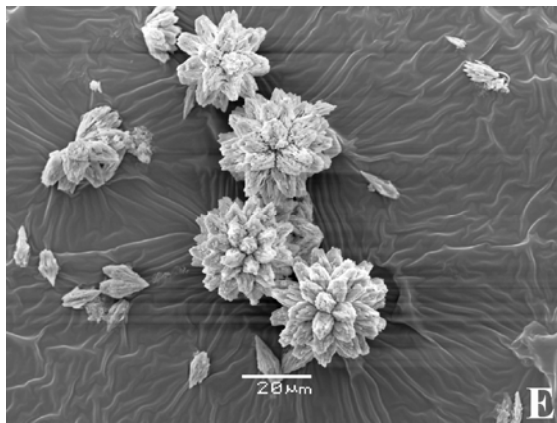
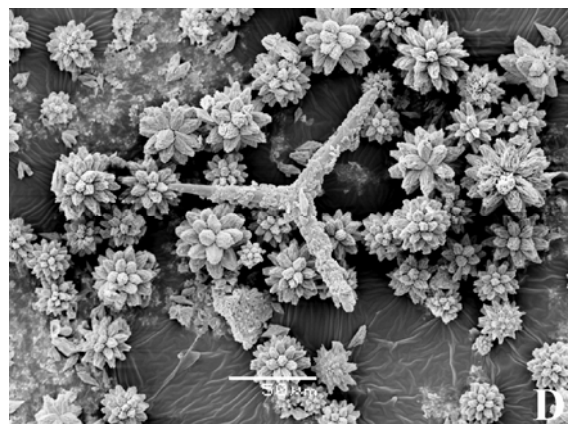
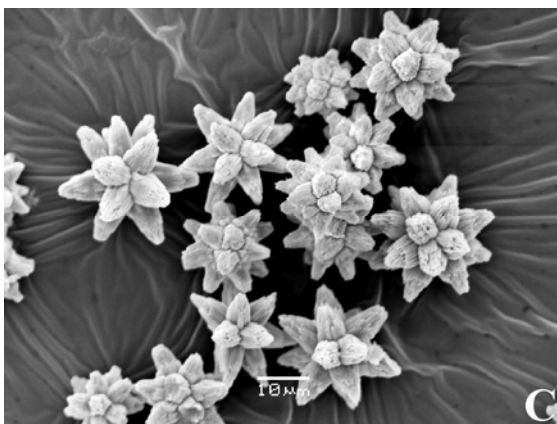
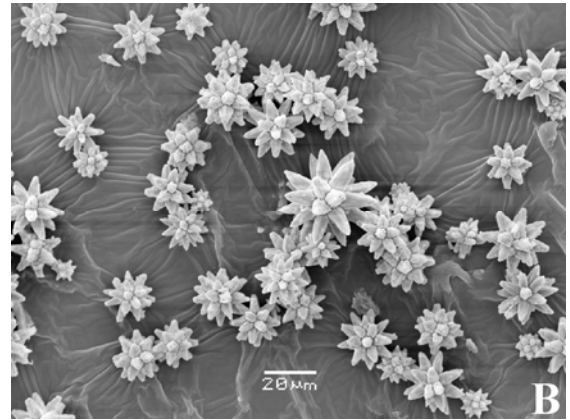
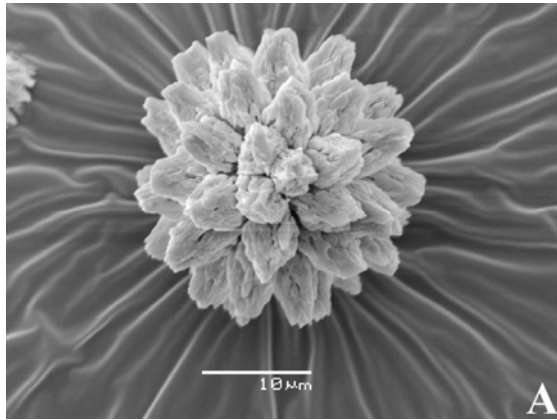


Figura 3. Espículas. A) *Didemnum cineraceum*; B) *D. granulatum*; C) *D. rodriguesi*; D) *Didemnum* sp. A; E) *Didemnum* sp. B; F) *Didemnum* sp. C.

(Figura 3B)

Material Examinado: DZUP DID 200, Baía do Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06'S; 45°42'W), 15 a 20 m; DZUP DID 197, Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 8 a 10 m, 03.V.2002

Colônia cor creme quando viva, com aproximadamente 3,0 mm de espessura, apresentando em sua superfície um grande número de papilas, o que lhe confere um aspecto granuloso. As espículas em alta densidade se distribuem uniformemente pela colônia (inclusive nas papilas), o que torna a túnica quebradiça. As cloacas são circulares, com projeções da túnica voltadas para a sua abertura.

Os zoóides incolores possuem cerca de 0,9 mm de comprimento total, dos quais 0,6 mm correspondem ao tórax e 0,3 mm ao abdome. Ambas as estruturas encontram-se dentro de pequenas cavidades da túnica. O sifão oral curto em forma de cálice apresenta a margem com 6 lobos triangulares; a abertura atrial constitui-se de uma ampla abertura na região dorsal do corpo. Não há língua dorsal. Do pedúnculo esofágico-retal parte o processo muscular longo e fino. Externamente ao abdome foi encontrado apenas um vaso estolonífero em cada zoóide.

A faringe possui as 4 fileiras de fendas características do gênero, com 6 fendas nas duas primeiras fileiras, 4 na terceira e de 3 a 4 na última, o que confere à faringe um formato de triângulo invertido. Na altura da quarta fileira de fendas, bem próximo ao endóstilo, encontra-se um pequeno órgão torácico saliente, com aparência de um feijão.

O esôfago curto é seguido por um estômago ovalado e de paredes lisas. Na alça intestinal encontram-se as gônadas. O testículo com apenas um folículo é cônico e seu espermiduto em espiral completa 8 voltas no sentido anti-horário. Ovócitos não foram visualizados.

As larvas são ovaladas, com cerca de 0,5 mm de comprimento. A cauda circunda aproximadamente  $\frac{3}{4}$  do tronco. Há 3 papilas adesivas próximas entre si e 4 ampolas bem alongadas. A vesícula sensorial contendo ocelo e estatócito encontra-se na região mediana dorsal do tronco.

COMENTÁRIOS: em seu trabalho de 1954, TOKIOKA descreve a colônia possuindo cor branca, espermiduto com 5 a 6 voltas e larva com cerca de 0,3 mm de comprimento. Em 2001, KOTT descreve a coloração da colônia podendo variar entre rosa claro, creme, laranja avermelhado, vermelho vivo, laranja ou cor salmão. Neste mesmo trabalho, ela descreve 6

voltas do espermiduto ao redor do testículo e larva de tamanho variando entre 0,35 mm e 0,7 mm de comprimento. Para o Brasil, RODRIGUES *et al.* (1998) e LOTUFO (2002) apresentam descrições semelhantes para esta espécie, com a colônia apresentando cor alaranjada uniforme ou cor de tijolo; zoóides alaranjados com 6 a 7 voltas do espermiduto; larvas com cerca de 0,4 mm de comprimento e cauda envolvendo  $\frac{3}{4}$  do tronco. ROCHA & FARIA (2005) descrevem colônias de *D. granulatum* de coloração creme para o Estado do Paraná, comentando que isto diferia do padrão encontrado para o oceano Atlântico. Além disso, MONNIOT *et al.* (2001) e ROCHA & FARIA (2005) descrevem como uma forte característica da espécie o bordo cloacal com as projeções radiais. Através da análise por microscopia eletrônica as espículas foram comparadas com as apresentadas em KOTT (2001), o que confirmou a espécie observada.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum rodriguesi* Rocha & Monniot, 1993

(Figura 3C)

Material Examinado: DZUP DID 198, Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 12 m, 03.V.2002

Colônias pequenas formando agregados, de coloração alaranjada forte, com aspecto almofadado, com 3,0 mm de espessura, e um grande número de cloacas circulares com o bordo liso e branco. A cavidade cloacal é ampla. Na abertura dos sifões orais há projeções da túnica para a abertura. Túnica de superfície enrugada e consistência quebradiça, com uma alta densidade de espículas distribuídas uniformemente por toda a colônia. As espículas estreladas são de tamanhos variados, nunca com poucos raios e de tamanho entre 20 e 30  $\mu$ m.

Os zoóides possuem coloração bege, com a parede do corpo opaca e tamanho aproximado de 1,2 mm, com o tórax e o abdome de comprimentos semelhantes, cada qual em uma pequena cavidade da túnica. O sifão oral de formato tubular é longo, amplo, com a margem apresentando 6 longos lobos triangulares. Na lateral do corpo há a abertura atrial em forma de uma ampla abertura horizontal. Não há lingüeta dorsal. O pedúnculo esofágico-retal encontra-se na posição vertical. Da região do pedúnculo esofágico-retal inicia-se um longo e fino processo muscular de comprimento maior que o abdômen.

A faringe possui 4 fileiras de fendas, com cerca de 8 fendas na primeira destas. Entre a 3ª e 4ª fileiras e próximo ao endóstilo encontra-se o órgão torácico bem saliente e com formatos variados, mas destacando-se o aspecto de C.

O trato digestivo é formado por um longo esôfago, um estômago arredondado e de paredes lisas, e por um longo intestino. No abdome são encontrados de 4 a 5 vasos estoloníferos.

As gônadas estão localizadas na região da alça intestinal. O testículo, posicionado na curva da alça primária, é formado por um único folículo cônico. Seu espermiduto em espiral forma de 9 a 10 voltas no sentido anti-horário. Já no ovário, localizado entre o estômago e o testículo e sendo um pouco mais posterior que a gônada masculina, foi encontrado apenas um ovócito. Não foram encontradas larvas.

COMENTÁRIOS: o aspecto geral da colônia é bastante similar à *D. rodriguesi*, mas ROCHA & MONNIOT (1993) descrevem em seu trabalho original um aspecto reticulado formado pelas espículas, visível sob lupa, sempre presente nas colônias desta espécie – o que não foi observado no material examinado. As características dos zoóides não são boas para a diagnose, pois são comuns para várias espécies, mas coincidem com a descrição de ROCHA & MONNIOT (1993). As larvas, que ajudariam a definir a espécie, não foram encontradas. Mas as espículas observadas por microscopia eletrônica são idênticas às demonstradas em ROCHA & MONNIOT (1993), o que confirma a espécie.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum* sp. A

(Figuras 3D, 4A, 4B)

Material Examinado: 91, 92 Saco do Funil, Ilha de Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15m, 03.V.2002

Colônia incrustante apresentando coloração marrom-avermelhada e aberturas orais claras quando viva, de diâmetro aproximado de 3,8 cm e espessura de 0,2 cm. A túnica possui superfície lisa e uma quantidade média de espículas por toda a colônia, só aumentando a concentração nas regiões próximas às aberturas orais. As espículas, que variam entre 30 e 40µm de diâmetro, possuem numerosos raios cônicos. As cloacas são ovaladas e em pequeno

número por colônia. Em cortes histológicos da colônia foram encontrados aglomerados de células na túnica.

Os zoóides possuem comprimento médio de 2 mm, com tórax e abdome de igual tamanho. Sua coloração é rosada após a fixação, mas a parede do corpo é transparente. O sifão oral é comprido e amplo, de formato tubular e com 6 pequenos lobos triangulares na margem; já a abertura atrial se constitui por uma ampla abertura circular na lateral do corpo, de margem lisa. Não há lingüeta dorsal. Da região do pedúnculo esofágico-retal surge um processo muscular mais curto que o abdome. A faringe apresenta 4 fileiras de fendas, com 9 a 11 fendas na primeira fileira, 9 na segunda e 8 na terceira (na quarta fileira não se pôde contar o número de fendas). Na altura da 3ª fileira, próximo ao endóstilo (entre a 1ª e a 2ª fenda), encontra-se um órgão torácico saliente e de formato irregular.

O esôfago curto é seguido por um estômago arredondado e de paredes lisas. Externamente ao abdome são encontrados de 3 a 4 vasos estoloníferos.

Na região da alça intestinal encontram-se as gônadas. Estas são constituídas por um único folículo testicular arredondado, cujo espermiduto espiralado forma 7 a 8 voltas no sentido anti-horário; na colônia observada, o ovário continha apenas 1 ovócito. A larva, incubada na túnica, apresenta formato ovalado e 1 mm de comprimento. A cauda faz  $\frac{3}{4}$  da volta ao redor do próprio corpo, passando pelo lado esquerdo das papilas adesivas. Estas são em número de 3 e encontram-se em posição linear, possuindo o pedúnculo longo e fino. Há também 4 pares de ampolas digitiformes e a vesícula sensorial com ocelo e estatócito encontra-se na região posterior mediana do tronco.

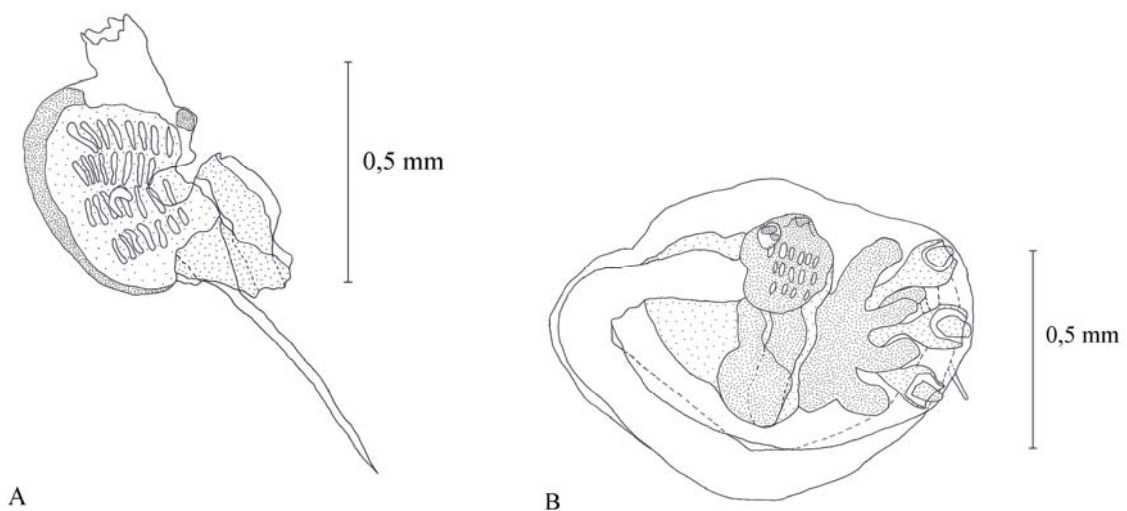


Figura 4. *Didemnum* sp. A. A) Tórax; B) Larva.

COMENTÁRIOS: comparando as características deste espécime com as encontradas na literatura, apenas *Didemnum lambitum* (Sluiter, 1900) se assemelha ao material observado, com 8 fendas na primeira fileira faríngea, 1 folículo testicular rodeado por 7 a 9 voltas do espermiduto e larva com 0,9 mm de comprimento, 4 pares de ampolas e 3 papilas adesivas (KOTT, 1954; MILLAR, 1982). Entretanto, para KOTT (1954) as espículas possuem numerosos raios enquanto que para MILLAR (1982) os raios não são tão abundantes. Além disso, as espículas de MILLAR (1982) são um pouco maiores que as encontradas (50 µm) e a coloração da colônia é rosa-acinzentada.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum* sp. B

(Figura 3E)

Material Examinado: 113 Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15 m, 03.V.2002

Colônia de coloração laranja com canais pretos e cloacas elipsóides. Possui cerca de 4,0 cm de diâmetro e 0,2 cm de espessura. Sistemas alongados são facilmente observados. A túnica mucosa apresenta superfície lisa. Após a fixação ela se torna incolor e transparente. As espículas, de cerca de 30 µm, apresentam numerosos raios e estão presentes em densidade mediana, com maior concentração ao redor das cloacas.

Os zoóides são rosados e pequenos, com aproximadamente 1,0 mm de comprimento total, sendo que tórax e abdome possuem cerca de 0,5 mm cada. Os zoóides encontram-se bastante próximos uns dos outros. O sifão oral em forma de cálice é amplo, com a margem apresentando 6 pequenos lobos triangulares; a abertura atrial constitui-se de uma pequena abertura circular na lateral do corpo, de bordo liso. Não há lingüeta dorsal.

A faringe é dividida em 4 fileiras de fendas, com 8 fendas na primeira fileira, 6 a 7 na segunda e 6 na última. A terceira fileira não pôde ser contada devido à contração nos zoóides. O órgão torácico encontra-se na altura da terceira fileira de fendas e possui formato de 3 ou de C, com a abertura voltada para o endóstilo.

O pedúnculo esofágico-retal está posicionado verticalmente e deste parte um processo muscular curto (menor que o abdome). O esôfago curto é seguido por um estômago

arredondado e de paredes lisas. O intestino médio apresenta uma constrição em sua região mais posterior. O ânus abre-se na altura da última fileira de fendas. Externamente no abdome encontram-se de 3 a 5 vasos estoloníferos.

O testículo formado por apenas um folículo localiza-se na região da alça intestinal, sendo que o espermiduto forma de 6 a 7 voltas. Nem ovócitos e nem larvas foram observadas.

COMENTÁRIOS: *Didemnum apersum* Tokioka, 1953 se assemelha ao exemplar analisado pelo comprimento do zoóide variando entre 0,8 a 1,5mm, presença de 1 folículo testicular circundado por 6 a 10 voltas do espermiduto e espículas com numerosos raios (TOKIOKA, 1953; LOTUFO, 2002). Entretanto, *D. apersum* tem coloração característica da colônia branca, com aspecto marmóreo, além de toda a sua superfície apresentar papilas (com exceção da região das cloacas) (TOKIOKA, 1953). A espécie que mais se parece ao material analisado é *D. mesembrinum*, que possui 1 folículo testicular rodeado por 6 a 9 voltas de espermiduto, espículas em baixa densidade e com grande número de raios (MONNIOT *et al.*, 2001). Porém a ausência de larvas e a cor da colônia tão diferente (branca ou creme) impedem de identificar com certeza a espécie.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum* sp. C

(Figura 3F)

Material Examinado: 83A Baía do Oratório, Ilha de Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15m, 02.V.2002; 90 Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP, 15m, 03.V.2002

Colônia com cerca de 2,0 mm de espessura, túnica mucosa e lisa. Quando viva, a colônia apresenta coloração roxa com as cloacas ovaladas e brancas, tornando-se totalmente branca após a fixação devido às espículas. Estas se encontram concentradas em ambas as superfícies, mas em pequena quantidade na camada média. Apresentam numerosos raios e seu diâmetro é de cerca de 35 µm. A cavidade cloacal é ampla.

Os zoóides têm aproximadamente 1,0 mm de comprimento total, com o abdome e tórax de tamanhos semelhantes. A parede do corpo é opaca, com coloração alaranjada clara. O sifão oral é longo, em forma de cálice e possui 6 lobos triangulares; a abertura atrial constitui-

se de uma fenda circular na lateral do corpo, não havendo lingüeta dorsal. Da região do esôfago parte um processo muscular de comprimento menor que o abdome.

A faringe possui 4 fileiras de fendas, com 8 a 10 fendas na primeira fileira. Na região da terceira fileira, próximo ao endóstilo, há um órgão torácico saliente, com formato de C, um pouco maior que o comprimento da fenda.

O esôfago longo termina em um estômago arredondado e de paredes lisas, seguido por um intestino curto. Há ainda 2 a 3 pequenos vasos estoloníferos na região da alça intestinal.

As gônadas encontram-se na região da alça intestinal, com o testículo próximo à curva desta e o ovário entre a gônada masculina e o estômago. O testículo possui apenas 1 folículo arredondado, cujo espermiduto em espiral forma 8 voltas no sentido anti-horário. Ovócitos e larvas não foram observados.

COMENTÁRIOS: a ausência de larvas dificulta a identificação da espécie, que tem que ser feita baseada apenas nos caracteres dos indivíduos adultos e nas espículas, o que não permite uma identificação precisa. Uma espécie bastante semelhante é *D. vexillum* Kott, 2002, cujos zoóides possuem 1,0 mm de comprimento, processo muscular curto, 8 a 9 fendas na primeira fileira e 1 folículo testicular circundado por 9 voltas de espermiduto (KOTT, 2002). No entanto, sua colônia apresenta coloração amarela e os raios de suas espículas parecem diferir das observadas. Já as espículas de *D. astrum* Kott, 2001 se assemelham bastante com as do presente material, além de possuir testículo com apenas 1 folículo e 8 a 10 voltas de espermiduto (KOTT, 2001). Porém todas as outras características diferem deste material. Assim, sem a presença de larvas, não é possível identificar a espécie.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum* sp. D

(Figura 5A)

Material Examinado: 103B Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15 m, 03.V.2002

Colônias pequenas, com cerca de 1,0 cm de diâmetro e 0,3 cm de espessura. Túnica firme, quebradiça, de superfície enrugada devido a inúmeras dobras. Presença de numerosas espículas distribuídas uniformemente por toda a colônia. As espículas possuem numerosos

raios e diâmetro aproximado de 20 µm. As aberturas cloacais são amplas e formam tubos que se sobressaem da superfície da colônia. As aberturas dos sífões orais apresentam 6 projeções da túnica em seu interior.

Os zoóides alaranjados são pequenos, com cerca de 1,0 mm de comprimento total, com o abdome medindo 0,5 mm e o tórax, contraído, 0,3 mm; o pedúnculo esofágico-retal mede aproximadamente 0,3 mm. O sífão oral é amplo, tubular, com a margem dividida em 6 lobos triangulares bem marcados; a abertura atrial na lateral não expõem muito a faringe. Não há lingüeta dorsal.

A faringe apresenta 4 fileiras de fendas, com 7 fendas na primeira fileira (as outras não puderam ser contadas). Na altura da quarta fileira, aproximadamente na metade desta, há o órgão torácico, saliente e de formato variável. O pedúnculo esofágico-retal encontra-se na posição vertical. Mais ou menos da metade de seu comprimento parte um longo processo muscular, que ultrapassa um pouco o abdome.

O esôfago é longo, o estômago oval tem as paredes lisas e o intestino também é longo. Neste há de 2 a 3 curtos vasos estoloníferos.

Na alça intestinal encontra-se o testículo formado por um único folículo e coberto por 9 a 10 voltas do espermiduto. O ovário está posicionado entre a gônada masculina e o estômago, e possui apenas um ovócito. Larvas não foram observadas.

COMENTÁRIOS: KOTT (2001) apresenta como característica da colônia de *Didemnum etiolum* Kott, 1982 as cloacas destacando-se na superfície; entretanto todas as outras características divergem do material aqui examinado. MONNIOT (1994) descreve uma nova espécie, *Didemnum nigricans*, cujos zoóides têm aproximadamente 0,9 mm de comprimento total, sífão oral com 6 lobos triangulares, processo muscular partindo do meio do pedúnculo esofágico-retal, 6 fendas nas três primeiras fileiras, órgão torácico na altura da quarta fileira de fendas, testículo com folículo único e espermiduto formando de 9 a 12 voltas. Entretanto, as espículas com poucos raios diferem *D. nigricans* do material observado. *D. cuculliferum* (Sluiter, 1909) possui zoóides com cerca de 1,0mm, sífão oral amplo, de 5 a 7 fendas na primeira fileira e entre 5 e 9 voltas de espermiduto ao redor do folículo testicular único. Porém as espículas têm aproximadamente 60 micrômetros, diferindo do presente material (MONNIOT, 1994). KOTT (2001) descreve *D. tonga*, com zoóides de 1,0mm, de 6 a 9 fendas na primeira fileira, testículo com um folículo, de 7 a 9 voltas de espermiduto e espículas

semelhantes às observadas. No entanto, a falta de larvas não permite a identificação de espécie.

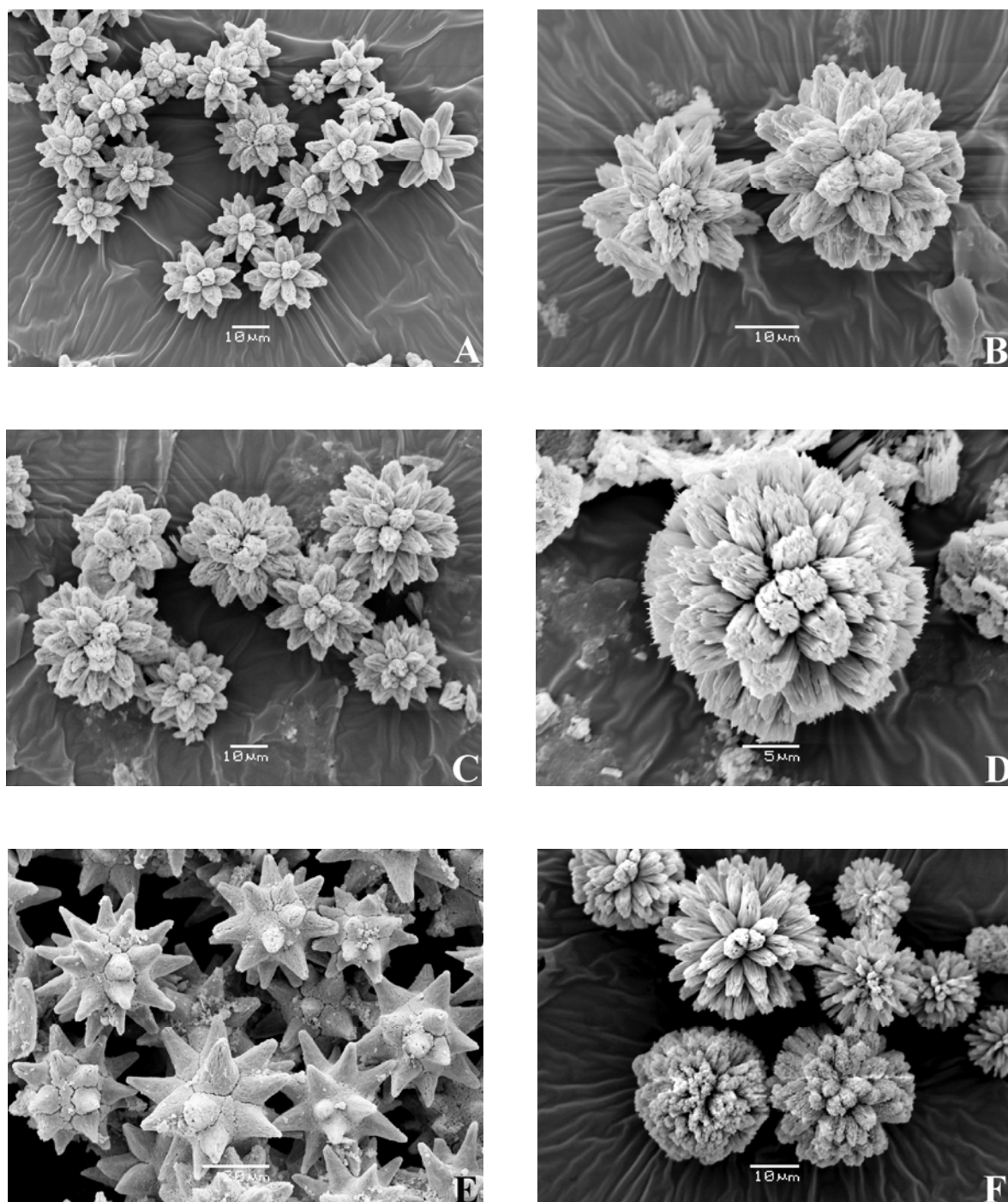


Figura 5. Espículas. A) *Didemnum* sp. D; B) *Didemnum* sp. E; C) *Didemnum* sp. F; D) *Polysyncraton amethysteum*; E) *Trididemnum orbiculatum*; F) *Lissoclinum fragile*.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum* sp. E

(Figura 5B)

Material Examinado: 78 Baía do Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 14 m, 02.V.2002

Colônia de coloração roxa, com canais mais claros. Apresenta aproximadamente 1,0 cm de diâmetro e 0,2 cm de espessura. A túnica mucosa, transparente e de superfície lisa possui cloacas elipsóides em pequena quantidade. Distribuídas uniformemente por toda a colônia – com exceção das cloacas, onde estão ausentes – as espículas apresentam numerosos raios e diâmetro variando entre 30 e 40  $\mu\text{m}$ .

O zoóide rosado possui cerca de 1,0 mm de comprimento total, com tórax e abdome de mesmo tamanho. O sifão oral cônico é comprido e estreito, com 6 lobos triangulares em seu bordo; a pequena abertura atrial localiza-se na lateral do corpo. Não há lingüeta dorsal.

A faringe apresenta 4 fileiras de fendas, com 10 fendas na primeira fileira (as outras fileiras não puderam ser contadas). Na altura da 3ª fileira de fendas, aproximadamente na metade do corpo, há um saliente órgão torácico de formato irregular. Do pedúnculo esofágico-retal inicia-se o processo muscular de comprimento menor que o abdome.

O esôfago curto termina em um estômago ovalado e de parede lisa. O intestino curto apresenta duas constrições. No abdome há ainda 2 vasos estoloníferos. Não foram encontradas gônadas nem larvas.

COMENTÁRIOS: *Didemnum jedanense* Sluiter, 1909 é a espécie que mais se assemelha ao material observado, com colônia púrpura, sifão oral relativamente longo, 10 fendas na primeira fileira da faringe e espículas com cerca de 0,4  $\mu\text{m}$  e numerosos raios (KOTT, 2001). Entretanto, esses raios parecem ser mais longos que os do presente material. Com a ausência de gônadas e larvas a identificação da espécie é dificultada, pois acaba restringindo-se às características dos indivíduos adultos e às espículas, que não são muito elucidativas.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum* sp. F

(Figura 5C)

Material Examinado: 110 Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 12 m, 03.V.2002

Colônia de coloração vinho, com zoóides dourados. Seu diâmetro aproximado é de 4,5 cm, por 0,3 cm de espessura. A túnica mucosa é translúcida, de superfície lisa e com cloacas de formato elíptico. As espículas de diâmetro entre 35 e 40  $\mu\text{m}$  possuem um grande número de raios. Elas se encontram em densidade média na base e na superfície da colônia, estando mais concentradas ao redor dos sifões; na região intermediária, a túnica apresenta uma maior quantidade de espículas em comparação às outras duas camadas.

O zoóide, de coloração bege claro, possui cerca de 1,6 mm de comprimento, com o tórax medindo ao redor de 1,0 mm e o abdome apresentando aproximadamente a metade do tamanho do tórax. O sifão oral é comprido, de formato tubular e com a margem apresentando 6 pequenos lobos; a abertura atrial na lateral do tórax consiste de uma pequena abertura circular. Não há lingüeta dorsal.

A faringe apresenta 4 fileiras de fendas, com 9 a 10 fendas na primeira fileira, 9 na segunda, 8 na terceira e 6 a 7 na quarta. O órgão torácico pequeno é circular e localiza-se entre a 3ª e 4ª fileiras de fendas, próximo ao endóstilo. Da região do esôfago parte um longo processo muscular, que ultrapassa o abdome. No pedúnculo esofágico-retal ocorre a reprodução assexuada por brotamento.

O esôfago curto é seguido por um estômago arredondado, de paredes lisas. O intestino apresenta uma constrição na região da alça intestinal. No abdome podem ser encontrados de 5 a 7 vasos estoloníferos longos.

Na região da alça intestinal localiza-se o testículo único, de formato arredondado. O espermiduto em espiral completa de 7 a 9 voltas. Não foram encontrados nem ovário e nem larvas.

COMENTÁRIOS: a falta de larvas dificulta a identificação da espécie, que só pode ser feita baseada nas características dos indivíduos adultos e nas espículas. Baseado apenas nestes caracteres, apenas uma espécie se aproxima do material observado: *D. chilense* Arnback, 1929, que possui alta densidade de espículas, zoóide com 1,8 mm de comprimento, sifão oral alongado, 7 a 9 fendas em cada fileira da faringe, testículo com apenas um folículo e 9 a 10 voltas de espermiduto, diferindo na coloração rosada da colônia (BREWIN, 1950). Suas

espículas não puderam ser comparadas com exatidão devido à má qualidade da imagem presente no referido trabalho, porém parecem possuir menos raios que no exemplar observado. Assim, sem as larvas torna-se difícil chegar à espécie com certeza.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Didemnum* sp. G

(Figura 6)

Material examinado: 84B Baía do Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15 m, 02.V.2002

Colônia de coloração roxa, com o bordo das cloacas mais escuras. Apresenta aproximadamente 1,5 cm de diâmetro por 0,2 cm de espessura. A túnica é mucosa, transparente e de superfície lisa, com cloacas elípticas e de ampla abertura. As espículas encontram-se distribuídas de maneira uniforme, mas em baixas concentrações na superfície e na camada média da colônia, estando ausentes ao redor das cloacas e na base da colônia.

Os zoóides rosados possuem comprimento médio de 1,5 mm, com tórax e abdome de tamanhos bastantes semelhantes. O sifão oral de formato tubular é longo e sua margem apresenta 6 pequenos lobos; a abertura atrial constitui de uma ampla abertura circular de margem lisa na lateral do corpo. Não há lingüeta dorsal.

A faringe é formada por 4 fileiras de fendas, com 9 a 10 fendas na primeira fileira (as outras não puderam ser contadas). Há um pequeno e saliente órgão torácico em formato de vírgula na região mediana da terceira fileira de fendas. Do pedúnculo esofágico-retal parte um longo processo muscular, de tamanho aproximado semelhante ao abdome.

O esôfago curto é seguido por um estômago oval, de paredes lisas. Logo após este, o curto intestino forma uma constrição. O ânus se abre na altura da quarta fileira de fendas da faringe. No abdome, são encontrados de 2 a 5 vasos estoloníferos.

Na região da alça intestinal encontra-se o testículo, formado por um único folículo arredondado e recoberto por 7 a 9 voltas do espermiduto espiralado. O ovário forma uma bolsa, onde foram encontrados 3 ovócitos, 2 embriões e 1 larva. A larva é arredondada, com cerca de 0,5 mm de comprimento de tronco. A cauda faz uma volta quase completa ao redor deste, passando à esquerda das papilas. Há 3 papilas adesivas – lineares e distantes entre si – e apenas 2 curtas e arredondas ampolas. É uma larva gemípara, com 2 embriões em seu interior.

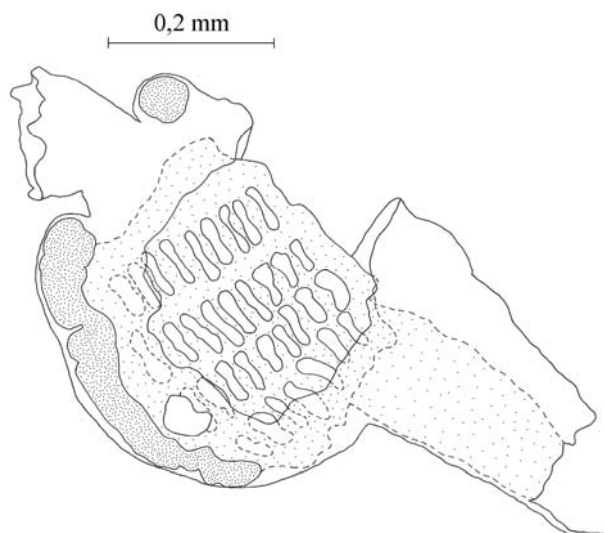


Figura 6. *Didemnum* sp. G. Tórax.

COMENTÁRIOS: em *Didemnum* há poucas espécies que apresentam larva gemípara. Entre as conhecidas para o Atlântico estão *D. cineraceum* (Sluiter, 1898) e *D. ligulum* Monniot F., 1983. O primeiro apresenta características semelhantes ao material analisado, tais como cor da colônia arroxeadada, com poucas espículas, zoóides variando entre 1,3 e 1,5 mm de comprimento total e 6 a 9 voltas de espermiduto. Entretanto a larva é bastante diferente, com tamanho entre 1,0 e 1,5 mm de comprimento e 6 a 9 pares de ampolas (MONNIOT, 1983a; MONNIOT, 1994; RODRIGUES *et al.*, 1998). Já *D. ligulum* só possui a larva gemípara como caráter semelhante ao da presente amostra, sendo que as características da colônia, do zoóide e as demais da larva diferem completamente com o observado (MONNIOT, 1983a; LOTUFO, 2002). Para o Índico e, principalmente, o Pacífico há mais espécies que possuem larva gemípara. *Didemnum brevioris* Monniot & Monniot, 1997, *D. flavoviridae* Monniot, 1994, *D. lacertosum* Monniot, 1994 e *D. precocinum* Kott, 2001 são espécies que têm essa característica, porém seus zoóides são menores e apresentam número reduzido de fendas (entre 5 e 6, na primeira fileira) (MONNIOT, 1995; MONNIOT & MONNIOT, 1997; KOTT, 2001; KOTT, 2005). *D. arancium* Kott, 2001 e *D. megasterix* Monniot, 1994 também possuem larva gemípara, mas há uma grande quantidade de espículas nas colônias, zoóides com lingüeta e uma grande quantidade de ampolas em suas larvas (10 e 7 pares, respectivamente) (KOTT, 2001; MONNIOT, 1994, respectivamente). *Didemnum pseudodiplosoma* Kott, 1962 também difere do presente material pelo número de ampolas (6 pares), além da larva ser maior (com cerca de 1,4 mm de comprimento) e a colônia ser transparente (KOTT, 1954; MONNIOT, 1994).

A última espécie que possui larva gemípara é *D. molle* (Herdman, 1886), cuja colônia pode ser púrpura, os zoóides têm cerca de 1,5 mm de comprimento, 8 a 10 fendas na primeira fileira, e larva com 2 a 4 pares de ampolas. Entretanto, a colônia apresenta formato de barril, com registro de algas simbiontes, zoóides com 5 a 7 voltas de espermiduto e a larva possui aproximadamente 0,9 mm de comprimento (MONNIOT1994, KOTT 2001).

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Polysyncraton amethysteum* Van Name, 1902

(Figura 5D)

Material Examinado: DZUP POSC 06, Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 8 m, 03.V.2002

Colônia com cerca de 2,0 mm de espessura, coloração vinho quando viva, e um grande número de cloacas de formato elíptico. A túnica é lisa, mucosa, bem fina e transparente. As espículas presentes possuem cerca de 20 µm de diâmetro, sendo praticamente esféricas devido ao grande número de raios e ao fato destes não serem pontiagudos. As espículas encontram-se apenas na superfície e em baixa densidade, com distribuição relativamente uniforme.

O zoóide possui cerca de 1,0 mm de comprimento total, com o abdome e o tórax apresentando 0,5 mm cada. Após a fixação, a parede do corpo é amarelada e transparente. Os zoóides encontram-se bastante espaçados entre si. O sifão oral é tubular e possui 6 minúsculos lobos triangulares; a abertura atrial constitui-se de uma ampla abertura horizontal na porção dorsal do corpo, com uma lingüeta dorsal longa, larga e de extremidade bifurcada. O pedúnculo esofágico-retal encontra-se disposto na vertical, de onde parte um processo muscular de comprimento menor que o abdome.

A faringe é formada por 4 fileiras de fendas, sendo que na primeira delas há entre 7 e 9 fendas e na segunda 7 fendas (a terceira e quarta fileira de fendas não puderam ser contadas). O órgão torácico não foi encontrado em nenhum zoóide.

O trato digestivo é composto por um curto esôfago e um estômago arredondado de paredes lisas. No abdome há de 3 a 4 curtos vasos estoloníferos.

As gônadas encontram-se na região da alça intestinal. O testículo é composto por 3 ou 4 folículos. O espermiduto em espiral forma 5 voltas separadas entre si no sentido anti-horário. Ovócitos não foram observados, mas foram encontradas larvas. Estas são ovaladas,

com o tronco medindo aproximadamente 0,8 mm. A cauda forma uma volta quase completa ao redor do tronco, tendo as papilas adesivas à sua direita. As papilas, em número de 3, são arranjadas linearmente e próximas entre si, possuindo pedúnculo longo e fino; são encontradas ainda 4 pares de ampolas triangulares e bem curtas.

COMENTÁRIOS: a densidade de espículas é bastante variável entre colônias, não sendo um caráter determinante para *P. amethysteum*. As características que ajudam a reconhecer a espécie são a lingüeta atrial bifurcada, testículo formado por 3 a 5 folículos e espermiduto formando 3 a 5 voltas ao redor da gônada masculina (MILLAR, 1977). As larvas também são importantes para o diagnóstico, porém MILLAR (1977) as descreve com comprimento do tronco variando entre 0,54 e 0,61 mm e 8 pares de ampolas; já RODRIGUES *et al.* (1998) descreve as larvas com tamanho entre 0,7 e 1,0 mm e apenas 6 pares de ampolas. As larvas encontradas se encaixam no tamanho encontrado por RODRIGUES *et al.* (1998), mas apresentam apenas 4 pares de ampolas. Entretanto, isso pode ser devido ao fato destas larvas ainda não estarem completamente maduras e as ampolas ainda poderiam vir a sofrer mais divisões. Apesar dessa diferença, o exame das espículas por microscopia eletrônica revela semelhanças entre estas e as descritas por VAN NAME (1945), RODRIGUES *et al.* (1998) e ROCHA & FARIA (2005). As diferenças nas larvas descritas em MILLAR (1977) e RODRIGUES *et al.* (1998) indicam a necessidade de revisão da espécie.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Trididemnum orbiculatum* (Van Name, 1902)

(Figura 5E)

Material Examinado: DZUP TRI 03, Baía do Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15-20 m, 02.V.2002

Colônia cinza azulada, fácil de separar do substrato, de aspecto incrustante, com 2,0 cm de diâmetro e 0,2 cm de espessura. A túnica é firme, transparente, de superfície lisa e apresenta espículas principalmente na camada superficial da colônia, havendo uma maior concentração na região ao redor dos sifões. As espículas são grandes, entre 30 e 50 µm, e de aspecto estrelado. As cloacas são arredondadas e pequenas.

Os zoóides são amarelados e possuem aproximadamente 1,0 mm de comprimento total, com tórax e abdome medindo 0,5 mm cada. O sifão oral em forma de cálice é curto e apresenta 6 lobos triangulares em sua margem; o sifão atrial é curto, com 6 pequenos lobos arredondados, e localiza-se na região basal do tórax. Não há lingüeta dorsal.

A faringe é formada por 3 fileiras de fendas, com 10 fendas na primeira fileira (as outras não puderam ser contadas). O órgão torácico tem formato arredondado e encontra-se em posição variável, em geral na segunda ou terceira fileira de fendas e na porção mediana do tórax. Da região do endóstilo se inicia um processo muscular de comprimento menor que o abdome.

O esôfago curto é seguido por um estômago oval de paredes lisas. O intestino termina em um ânus próximo ao sifão atrial. Foram encontrados cerca de três vasos estoloníferos nos abdômes, sendo um grande e dois menores. Na região da alça intestinal encontra-se o testículo, formado por apenas um folículo arredondado, com espermiduto espiralado completando 6 voltas. Nem ovócitos e nem larvas foram observadas.

COMENTÁRIOS: RODRIGUES *et al.* (1998) e LOTUFO (2002) descrevem a colônia com aspecto de vela derretida devido à presença de dobras e reentrâncias. No material examinado isto não foi observado, mas talvez seja devido ao pequeno tamanho da colônia. As espículas, de grande diâmetro e de aspecto estrelado, confirmam a espécie.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Diplosoma listerianum* (Milne-Edwards, 1841)

Material Examinado: DZUP DIPL 12 Baía do Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15 m, 02.V.2002

Colônia incrustante, com cerca de 0,2 cm de espessura e até 10 cm de comprimento. A túnica é transparente, de consistência mucosa, com cloaca circular. Apresenta um pouco de pigmento branco pontuado, mas não há espículas.

O zoóide possui cerca de 1 mm de comprimento total, com tórax e abdome aproximadamente de mesmo tamanho. A parede do corpo é amarelada, mas na região anterior do endóstilo há uma mancha marrom escura. O sifão oral tubular é estreito, com margem apresentando 6 lobos triangulares bem marcados; a abertura atrial é ampla, deixando grande

parte da faringe exposta. Não há lingüeta dorsal. A faringe possui 4 fileiras de fendas, com 8 fendas na primeira fileira (as outras não puderam ser contadas devido ao forte estado de contração do tórax). Não foi encontrado órgão torácico.

O trato digestivo apresenta esôfago curto, seguido por um estômago pigmentado de marrom escuro. Abaixo da alça intestinal encontram-se as gônadas, com a masculina localizada ventralmente e a feminina, dorsalmente. O testículo é dividido em 2 folículos e o espermiduto é reto; o ovário possui 1 ovócito grande e 2 ou 3 menores. A reprodução assexuada ocorre por brotamento na região do pedúnculo esofágico-retal.

A larva gemípara apresenta 0,7 mm de comprimento, com a cauda completando apenas meia volta ao redor do tronco. Há 3 papilas adesivas de pedúnculo longo e fino, posicionados linearmente, e 2 pares de ampolas. A vesícula sensorial localizada na região mediana dorsal contém ocelo e estatócito.

COMENTÁRIOS: a ausência de espículas na túnica, o pequeno tamanho dos zoóides, a mancha escura na região anterior do tórax, o testículo com 2 folículos e espermiduto reto e larva gemípara com 2 pares de ampolas, caracterizam a espécie. O exemplar observado coincide com as descrições de *D. listerianum* de RODRIGUES *et al.* (1998), KOTT (2001), MILLAR (1955), LOTUFO (2002) e VAN NAME (1945). Os dois últimos autores descrevem esta espécie como *D. macdonaldi*, mas atualmente ambas são consideradas sinônimas.

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Lissoclinum fragile* (Van Name, 1902)

(Figura 5F)

Material Examinado: DZUP LIS 04, Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 12 a 15 m, 03.V.2002

Colônia branca, incrustante, delicada, de tamanhos variados, mas em geral grandes e com 0,3 cm de espessura. As cloacas são grandes, elípticas e os zoóides formam sistemas circulares. A túnica é quebradiça, lisa e apresenta incrustações de algas na base. Há uma alta densidade de espículas distribuídas uniformemente pela superfície e também na base da colônia. As espículas são quase esféricas e apresentam numerosos raios. Seu tamanho é variável, entre 20 e 30 µm aproximadamente.

Os zoóides são difíceis de retirar da túnica. O comprimento total encontrado para os zoóides foi de 1,5 mm, com o tórax medindo 1,0 mm e o abdome 0,5 mm. A parede do corpo é alaranjada e bem transparente. O sifão oral é curto e possui margem com 6 pequenos lobos triangulares; já a abertura atrial se constitui em uma ampla abertura na região dorsal do corpo, sob uma lingüeta dorsal larga, de ponta simples e bastante curta.

A faringe apresenta 4 fileiras de fendas, com 9 fendas na primeira e segunda fileiras, 8 na terceira, e a quarta não pôde ser contada. Foram observados 11 tentáculos orais. O pedúnculo esofágico-retal é curto.

O esôfago curto é seguido por um estômago ovalado. Na alça intestinal estão localizadas as gônadas. O testículo é formado por 2 folículos e o espermiduto é reto. Não foi possível observar o ovário. Não foi possível observar vasos estoloníferos.

As larvas são alaranjadas, com o tronco apresentando grânulos. O corpo é arredondado, com o tronco medindo cerca de 0,5 mm. A cauda forma 2/3 de volta ao redor do tronco. Há 3 papilas adesivas localizadas de forma linear e próximas entre si. Há 4 ampolas um pouco inclinadas em direção à vesícula sensorial; esta contém ocelo e estatócito, e está deslocada posteriormente.

COMENTÁRIOS: a fragilidade da espécie é comentada por VAN NAME (1945), RODRIGUES *et al.* (1998) e LOTUFO (2002), parecendo ser algo característico de *L. fragile*. A pigmentação encontrada nas larvas é também citada por MONNIOT (1983a) e RODRIGUES *et al.* (1998). No geral, a descrição é coincidente com a encontrada na literatura, porém MONNIOT (1983a) e TOKIOKA (1954) fazem referência ao órgão torácico, que não foi encontrado no material examinado. Isto não parece que seja algo muito relevante uma vez que todo o resto da descrição é semelhante e também porque VAN NAME (1945) comenta que o órgão torácico pode estar presente, o que leva a entender que também pode não estar. Não foi encontrada nenhuma descrição em que os zoóides apresentassem a parede do corpo alaranjada depois de fixados: LOTUFO (2002) cita coloração branca; ROCHA & FARIA (2005) descrevem zoóides incolores. Só VAN NAME (1945) comenta que a parede do corpo de *L. fragile* é amarela ou laranja, mas em vida. Pela microscopia eletrônica, as espículas se revelaram coincidentes com as apresentadas em MONNIOT (1983a).

ORDEM: Aplousobranchia

FAMÍLIA: Didemnidae

*Lissoclinum perforatum* (Giard, 1872)

(Figura 7)

Material Examinado: DZUP LIS 05, Baía do Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15 m, 02.V.2002; DZUP LIS 06, Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 9 a 18 m, 03.V.2002

Colônia de aspecto incrustante, com aproximadamente 3,0 cm de diâmetro e 0,1 cm de espessura. Apresenta coloração acinzentada, porém após a fixação a túnica torna-se transparente. Sua consistência é mucosa e a superfície é lisa. As cloacas são elípticas. As espículas possuem raios sem formato definido e tem diâmetro de aproximadamente 50 µm. Elas se encontram em baixa densidade, com uma maior concentração ao redor dos sifões orais.

Os zoóides apresentam um pouco mais de 1,0 mm de comprimento total, com o tórax medindo cerca de 1,0 mm e o abdome menos de 0,5 mm. Tórax e abdome encontram-se dentro de amplas cavidades (quase não há camada média de túnica). A parede do corpo é alaranjada e transparente. O sifão oral é cônico, curto e a margem possui 6 pequenos lobos triangulares; a abertura atrial lateral constitui-se de uma abertura ampla que expõe quase toda a faringe. Não há lingüeta dorsal.

A faringe é formada por 4 fileiras de fendas, com 9 fendas na primeira e segunda fileiras, e 8 na terceira e quarta. O órgão torácico ligeiramente saliente possui formato de C com a abertura voltada para o endóstilo. Ele se localiza entre a segunda e terceira fileiras de fendas, e entre a primeira e segunda fendas contadas a partir do endóstilo. O pedúnculo esofágico-retal está dobrado, o que faz com que tórax e abdome formem um ângulo de 90° entre si. Não foi encontrado processo muscular.

O esôfago curto é seguido por um estômago alongado de paredes lisas, que possui. O intestino apresenta duas constrictões, que o dividem em três porções bem diferenciáveis. O ânus se abre na altura da quarta fileira de fendas. No abdome há 2 pequenos vasos estoloníferos.

O testículo, localizado na região da alça intestinal, é formado por apenas 1 folículo e o espermiduto é reto. O ovário encontra-se em uma bolsa oposta à gônada masculina, com apenas 1 ovócito. A incubação ocorre na túnica na base da colônia.

As larvas são ovaladas, com a região anterior do corpo em curva pouco acentuada (quase reta). A parede do corpo é recoberta por grânulos hialinos. Seu comprimento total é de

0,6 mm e a cauda completa 2/3 de volta ao redor do tronco, passando à esquerda das papilas adesivas. Estas se encontram em número de 3, bem próximas umas às outras, e há 4 longas ampolas fortemente inclinadas em direção à vesícula sensorial. Esta contém ocelo e otólito e localiza-se na região dorsal posterior do corpo da larva.

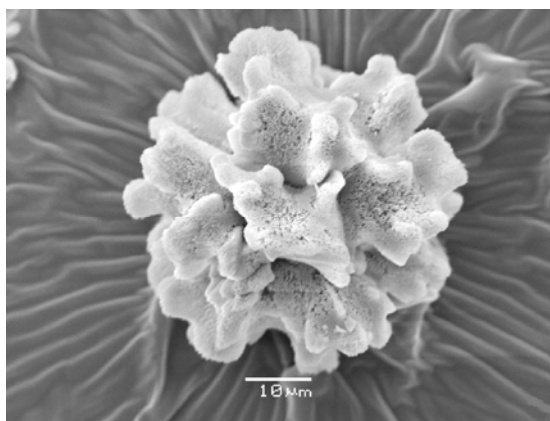


Figura 7. *Lissoclinum perforatum*. Espícula.

COMENTÁRIOS: apesar de MONNIOT (1983a) descrever a colônia branca e com zoóides medindo 2,0 mm de comprimento total, LOTUFO (2002) e ROCHA *et al.* (2005) relatam para as amostras brasileiras colônias acinzentadas com zoóides de aproximadamente 1,0 mm. Características mais significativas como o órgão torácico, formato do estômago, as constrições do intestino e testículo com apenas 1 folículo são coincidentes nas três descrições. Entretanto, apenas Rocha *et al.* descrevem a presença de vesículas nas larvas, acrescentando também manchas de pigmentos concentradas na região das papilas adesivas. As espículas observadas por microscopia eletrônica diferem das apresentadas por MONNIOT (1983a), mas eletromicrografias de espículas de diferentes amostras de *L. perforatum* de diferentes localidades do Brasil revelam que estas podem ter variações em sua morfologia. A espícula presente no trabalho de MONNIOT (1983a) é apenas um dos tipos possíveis; as encontradas nesta amostra são de outro tipo possível.

ORDEM: Stolidobranchia

FAMÍLIA: Styelidae

*Styela canopus* (Savigny, 1816)

Material Examinado: DZUP STY 106 Saco do Funil, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 03.V.2002

Ascídia simples, de coloração laranja pálida após fixação, variando entre 1,0 a 2,0 cm de comprimento e 2,0 a 3,0 cm de largura. A túnica é firme, de textura pouco rugosa e sem incrustações. Não há pedúnculo.

Os dois sifões são apicais, encontram-se próximos um ao outro e apresentam a margem dividida em 4 lobos. O sifão oral possui 0,3 cm de comprimento e apenas a musculatura longitudinal é conspícua; já o sifão atrial possui 0,2 cm de comprimento e nenhuma musculatura distinguível.

A parede do corpo é rosada e opaca, só sendo possível visualizar as gônadas por transparência. A musculatura longitudinal, conspícua dos dois lados do animal, alcança até a região do endóstilo.

O sifão oral apresenta um curto véu internamente e cerca de 30 tentáculos orais filiformes de dois tamanhos diferentes. Próximo aos tentáculos encontra-se o anel ciliado simples, que forma um V bem profundo na região peritubercular. O tubérculo dorsal central é grande e em forma de chifres enrolados. A lâmina dorsal é simples, inteira, de margem lisa, largura uniforme ao longo do comprimento e termina antes da abertura do esôfago.

A faringe apresenta 4 pregas de cada lado do corpo, com 4 fendas longitudinais por malha, divididas pela presença de vasos parastigmáticos. Os vasos longitudinais completos apresentavam a seguinte fórmula em um dos materiais observados:

Direita – E 5 (12) 6 (14) 6 (14) 8 (20) 3 LD

Esquerda – E 4 (12) 7 (16) 6 (16) 6 (16) 3 LD

O esôfago curto é seguido um estômago alongado, com cerca de 25 pregas longitudinais internas. O intestino curto possui alça primária fechada e secundária ampla, terminando em um ânus multi-lobado. Na alça intestinal primária havia 5 endocarpos. Também foram encontrados endocarpos na parede do corpo, sendo aproximadamente 55 no lado direito e 23 no esquerdo.

Há 2 gônadas de cada lado aderidas à parede do corpo. Estas são longas, simples, com o ovário alongado sendo rodeado por numerosos folículos testiculares. Os gonodutos abrem-se próximos à abertura atrial.

COMENTÁRIOS: esta espécie de *Styela* é facilmente reconhecida pelo seu pequeno tamanho e pela presença de apenas duas gônadas de cada lado do corpo. O material analisado confere com as descrições de KOTT (1985), LOTUFO (2002) e RODRIGUES *et al.* (1998).

ORDEM: Stolidobranchia

FAMÍLIA: Styelidae

*Botrylloides nigrum* Herdman, 1886

Material Examinado: DZUP BOTD 07 Baía Oratório, Ilha Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 15 a 20 m, 02.V.2002

Colônia de coloração marrom arroxeada, com os zoóides formando sistemas alongados. Quando em vida, a região ao redor dos sífões é alaranjada, em forma de ferradura. A colônia possui cerca de 30 mm de diâmetro e entre 1 e 3 mm de espessura. A túnica é lisa, incolor e transparente, não apresentando incrustações ou espículas.

Os zoóides são saculiformes e possuem entre 1,5 e 2 mm de comprimento. O sífão oral é tubular e de margem lisa, enquanto que a abertura atrial lateral é ampla e circular, com uma lingüeta dorsal larga e pontiaguda. A parede do corpo é opaca e de coloração marrom. Não foi possível observar a musculatura.

Há cerca de 9 tentáculos orais de dois tamanhos diferentes. A faringe apresenta 3 vasos longitudinais completos de cada lado do corpo, com 9 a 11 fileiras de fendas e 12 a 13 fendas em cada fileira – com 3 fendas por malha, mas entre a lâmina dorsal e o primeiro vaso longitudinal o número de fendas pode variar entre 3 ou 4. A lâmina dorsal é inteira.

O esôfago curto é seguido por um estômago em forma de taça, que apresenta 8 pregas longitudinais. O intestino é curto e o ânus é liso. Há um curto ceco pilórico com a extremidade dilatada, voltado para a região posterior do corpo.

As gônadas são formadas por 1 ovócito de cada lado do corpo e, dorsalmente a eles, estão os testículos, que apresentam cerca de 6 folículos cada. Larvas não estavam presentes.

COMENTÁRIOS: a aparência da colônia quando viva é bastante característica, com coloração da colônia marrom e ferraduras alaranjadas ao redor dos sífões (RODRIGUES *et al.*, 1998; LOTUFO, 2002). Porém, mais diagnósticos ainda são o formato do estômago e suas pregas, o ceco gástrico e a disposição das gônadas (MONNIOT, 1983b; RODRIGUES *et al.*,

1998; LOTUFO, 2002). VAN NAME (1945) comenta a presença de muitos feixes musculares longitudinais estreitos, porém não foram visualizados.

ORDEM: Stolidobranchia

FAMÍLIA: Styelidae

*Botryllus planus* (Van Name, 1902)

Material: DZUP BOTL 05 Saco do Funil, Ilha de Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 12 a 17 m, 03.V.2002

Colônia dourada variando entre 20 e 25 mm de diâmetro por 2 mm de espessura, com zoóides formando sistemas alongados. A túnica translúcida e de coloração amarelada após a fixação, apresenta superfície lisa, com incrustações de hidróides e algas.

Os zoóides são saculiformes, com tamanho aproximado de 2 mm. A parede do corpo é transparente, de cor bege claro. O sifão oral é tubular e de margem lisa; a abertura atrial é ampla e circular na lateral do corpo, com uma lingüeta dorsal larga e pontiaguda. No interior do sifão oral existem de 9 a 11 tentáculos.

A faringe possui 3 vasos longitudinais completos de cada lado e 9 fileiras de fendas, com 3 ou 4 fendas por malha.

O esôfago é curto e o estômago é arredondado, com cerca de 9 pregas longitudinais, no meio das quais sai um ceco gástrico bastante longo e curvo. O intestino é curto e o ânus tem margem bilobada.

As gônadas estão localizadas na parede do corpo, com o testículo apresentando de 8 a 17 folículos próximos ao estômago, e o ovário apenas 1 ovócito dorsal às gônadas masculinas.

COMENTÁRIOS: *Botryllus planus* é bastante semelhante a *Botryllus tabori* descrito para o litoral sul e sudeste do Brasil. Entretanto, o primeiro apresenta o longo ceco gástrico curvo e apenas 1 único ovócito de cada lado do corpo (MONNIOT, 1983b), enquanto que *B. tabori* possui o ceco em ângulo de 90° e de 1 a 2 ovócitos de cada lado (RODRIGUES *et al.*, 1998). Recentemente, *B. planus* foi encontrado também na região sul do Brasil (ROCHA & KREMER, 2005).

ORDEM: Stolidobranchia

FAMÍLIA: Pyuridae

*Pyura vittata* (Stimpson, 1852)

Material Examinado: DZUP PYU 53 Baía Oratório, Ilha de Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 10 a 15 m, 02.V.2002; DZUP PYU 54 Saco do Funil, Ilha de Alcatrazes, SP (24°06' S; 45°42' W), 03.V.2002

Ascídia simples, sem pedúnculo, com tamanho variando entre 2,0 cm a 4,7 cm de comprimento e 3,0 cm a 5,5 cm de largura. A túnica amarela-alaranjada (após fixação) é firme e possui uma superfície rugosa incrustada de algas, hidróides, briozoários, conchas de bivalves e ascídias coloniais.

Os sifões são próximos e apicais e apresentam musculatura circular conspícua. Ambos possuem também 4 lobos triangulares com projeções e sem mancha de pigmento entre eles.

A parede do corpo tem coloração bege e é opaca, mas as gônadas e o intestino são ainda visíveis. A musculatura oblíqua que irradia dos sifões é bastante conspícua, chegando até a região de gônadas e intestino (não alcança a margem ventral do corpo).

O sifão oral possui entre 34 a 45 tentáculos de 3 tamanhos, bipinados, sendo em média 12 a 17 tentáculos maiores. Apresenta também um grande véu. O anel ciliado é duplo e forma um profundo V na área peritubercular. O tubérculo dorsal é central e tem a forma de fenda vertical. A lâmina dorsal é subdividida em inúmeras lingüetas que se mantêm do mesmo tamanho ao longo de toda sua extensão.

A faringe possui 6 pregas de cada lado, com 5 a 6 fendas longitudinais por malha e vasos longitudinais completos. Em um dos exemplares observados, a fórmula encontrada para estes vasos foi:

Direita - E 8 (8) 6 (15) 5 (16) 5 (19) 6 (14) 4 (12) 5 LD

Esquerda - E 4 (13) 5 (15) 4 (17) 5 (15) 5 (14) 5 (9) 4 LD

O trato digestivo é formado por um esôfago longo, estômago alongado e intestino bastante aderido à parede do corpo, com alça intestinal primária fechada e a alça secundária ampla terminando em um ânus bilobado. Não apresenta cecos intestinais nem tampouco tentáculos atriais. Sobre o estômago aparece uma grande glândula digestiva verde escura em forma de brócolis que se projeta em pequenas porções sobre o esôfago.

Há uma gônada de cada lado, sendo que a esquerda encontra-se totalmente dentro da alça intestinal e a direita acompanha todo o endóstilo. As gônadas são alongadas, saculiformes e ramificadas, formando bolsas (folículos testiculares) ao redor do ovário. O espermiduto acompanha o oviduto que termina na mesma altura do ânus, próximo à abertura atrial.

São encontrados muitos endocarpos disposto ao redor de gônadas e tubo digestivo. Entre a alça 1ª e 2ª do intestino estes formam uma falsa gônada, pois sua forma e disposição remete às verdadeiras.

COMENTÁRIOS: apesar de sua aparência externa lembrar *Microcosmus exasperatus*, *Pyura vittata* é facilmente reconhecida devido ao número de pregas faríngeas, à glândula digestiva lembrando um brócolis e ao formato de suas gônadas. A descrição confere com as citadas pela literatura (VAN NAME, 1945; MONNIOT, 1983c; RODRIGUES *et al.*, 1998; LOTUFO, 2002).

## DISCUSSÃO

As espécies encontradas neste trabalho são, em grande parte, coincidentes com registros anteriores para o litoral de São Paulo (VAN NAME, 1945; MILLAR, 1958; RODRIGUES & ROCHA, 1993; ROCHA & MONNIOT, 1993; RODRIGUES *et al.*, 1998; DIAS & RODRIGUES, 2004), sendo que os únicos registros novos para a região são *Eudistoma* sp., *Aplidium* sp., *Lissoclinum perforatum* e *Botryllus planus*. Entretanto, o fato das outras espécies já terem sido registradas anteriormente não significa que sejam necessariamente naturais para o sudeste brasileiro.

Entre as três espécies nativas encontradas, estão *Trididemnum orbiculatum* (Van Name, 1902), *Polysyncraton amethysteum* (Van Name, 1902) e *Perophora viridis* Verril, 1871. As três espécies apresentam a maioria dos registros no oceano Atlântico Oeste (Figuras 8, 9 e 10). A ausência de *T. orbiculatum* entre a Bahia e o Ceará (Tabela II) pode indicar apenas a falta de coletas na região, já que a espécie costuma formar colônias pequenas e discretas e seria registrada apenas em levantamentos mais intensivos. *Polysyncraton amethysteum* está presente ao longo de toda a costa brasileira, mas existe dúvida se esta espécie seria a mesma daquela presente no Caribe, pois as larvas no material do Caribe são bem maiores (LOTUFO, 2002) e VAN NAME (1945) reporta colônias pequenas com 3 cm de diâmetro no máximo e uma cloaca central, enquanto as colônias brasileiras atingem muitos centímetros de diâmetro. MILLAR também relata diferenças, como por exemplo, larvas com 8 pares de ampolas ectodérmicas tanto em material coletado em Pernambuco (MILLAR 1977) como em material coletado em Gana (MILLAR 1953), enquanto larvas coletadas em outros

pontos da costa brasileira apresentam apenas 6 pares de ampolas (RMR, observação pessoal). Há necessidade, pois, de uma revisão da espécie. Os registros africanos podem indicar que a distribuição original da espécie é mais ampla incluindo toda a região tropical do atlântico. Os registros na Tunísia (PERES, 1954) podem indicar introduções, bem como os registros de *Perophora viridis* na Africa são atribuídos à introdução por MONNIOT (1974).

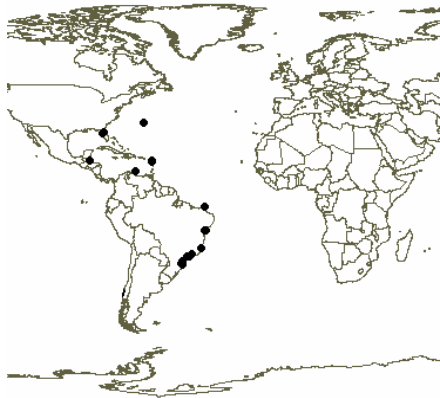


Figura 8. Mapa de distribuição de *Trididemnum orbiculatum*

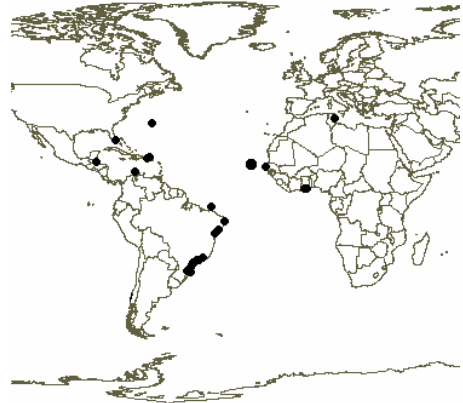


Figura 9. Mapa de distribuição de *Polysyncraton amethysteum*



Figura 10. Mapa de distribuição de *Perophora viridis*

*Botryllus planus* (Van Name, 1902) também ocorre apenas no Atlântico oeste, mas com distribuição disjunta entre o Caribe e a costa brasileira (Figura 11), caracterizando uma espécie criptogênica. Entretanto, todos os locais de registro no Brasil são fortemente influenciados por portos, indicando alta probabilidade de que a espécie tenha sido introduzida na costa brasileira.

*Aplidium accarense* (Millar, 1953) apresenta registros nos dois lados do Atlântico (Figura 12), entretanto, por estar restrito a poucas localidades das regiões sudeste e sul do

Brasil (Tabela II) e ao noroeste da África, localidades distantes no momento de separação destes continentes, não se pode atribuir a distribuição desta espécie à vicariância. Como não se conhece a área de origem da mesma, é classificada como criptogênica devido à distribuição disjunta. Em Santa Catarina já foi encontrado em ambiente natural (ROCHA *et al.*, 2005), mas é muito comum sobre cultivos de mexilhões (RMR, observação pessoal). Com distribuição nos dois lados do Atlântico, encontra-se também *Lissoclinum perforatum* (Giard, 1872), mas com registros na Europa e não na África (Figura 13), caracterizando mais uma vez uma espécie criptogênica. Entretanto é provável que a distribuição original compreenda apenas o Atlântico leste e Mediterrâneo, onde a espécie é comum, já que em Guadalupe foi encontrada uma única colônia (MONNIOT, 1983a), sendo também bastante rara nos locais de registro brasileiros (LOTUFO, 2002, ROCHA *et al.*, 2005).

*Didemnum cineraceum* (Sluiter, 1898) apresenta poucos registros e, na costa brasileira, foi encontrada unicamente em São Paulo, no canal de São Sebastião (RODRIGUES *et al.*, 1998) e agora em Alcatrazes (Figura 14). Forma colônias grandes e conspícuas, de fácil identificação devido à larva ser muito grande e gemípara (com dois embriões) e, portanto, já teria sido encontrada se estivesse presente em outras regiões bem estudadas como Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina.

Nos três casos, *A. accarense*, *L. perforatum* e *D. cineraceum* não apresentam registro anterior a 1998 (RODRIGUES *et al.*, 1998), apesar da região de São Sebastião em São Paulo ter sido razoavelmente bem estudada desde a década de 60, mais um forte indício de que estas espécies tenham sido introduzidas recentemente na região.



Figura 11. Mapa de distribuição de *Botryllus planus*



Figura 12. Mapa de distribuição de *Aplidium accarense*



Figura 13. Mapa de distribuição de *Lissoclinum perforatum*



Figura 14. Mapa de distribuição de *Didemnum cineraceum*

*Didemnum rodriguesi* Rocha & Monniot, 1993 também é uma espécie criptogênica por distribuição disjunta, sendo encontrada no Brasil, na Nova Caledônia (ROCHA & MONNIOT, 1993) e na África do Sul (MONNIOT *et al.*, 2001) (Figura 15). Como a maior parte dos registros ocorreram no Brasil – apesar das outras duas áreas serem bastante bem estudadas – há a possibilidade de *D. rodriguesi* tratar-se de uma espécie nativa neste país, com introduções nas outras duas localidades.



Figura 15. Mapa de distribuição de *Didemnum rodriguesi*

Também classificados como criptogênicos, mas devido à ampla distribuição mundial, estão *Didemnum granulatum* Tokioka, 1954 (Figura 16); *Diplosoma listerianum* (Milne-Edwards, 1841) (Figura 17); *Lissoclinum fragile* (Van Name, 1902) (Figura 18); *Styela canopus* (Savigny, 1816) (Figura 19); *Botrylloides nigrum* Herdman, 1886 (Figura 20) e *Pyura vittata* (Stimpson, 1852) (Figura 21). No caso de *B. nigrum*, o fato do maior número de registros localizarem-se no oceano Atlântico Oeste – poucos pontos foram encontrados em

outras áreas apesar de serem bem trabalhadas – levanta a hipótese que esta espécie pode ser nativa nesta região, sendo introduzida nas outras localidades.



Figura 16. Mapa de distribuição de *Didemnum granulatum*

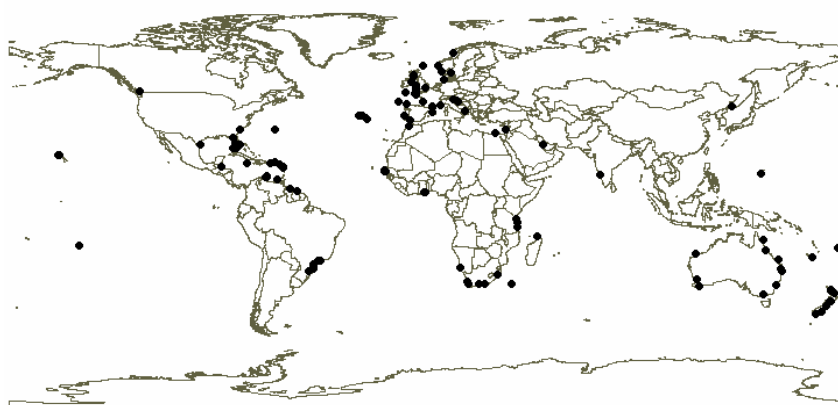


Figura 17. Mapa de distribuição de *Diplosoma listerianum*



Figura 18. Mapa de distribuição de *Lissoclinum fragile*



Figura 19. Mapa de distribuição de *Styela canopus*



Figura 20. Mapa de distribuição de *Botrylloides nigrum*

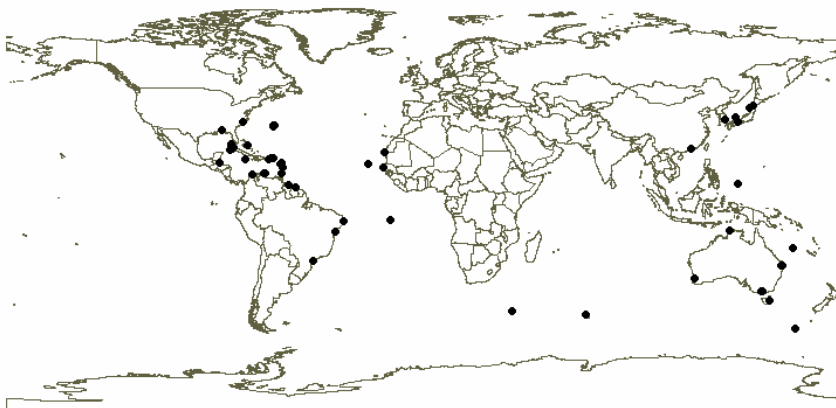


Figura 21. Mapa de distribuição de *Pyura vittata*

*Ciona intestinalis* (Linnaeus, 1767) é a única espécie encontrada que se trata de um caso certo de introdução no Brasil, pois tem como distribuição original o noroeste da Europa (LAMBERT, 2001), apresentando atualmente ampla distribuição mundial (Figura 22). Esta espécie foi coletada no Rio de Janeiro (COSTA, 1969) e São Paulo (MILLAR, 1958) no final da

década de 1950 e apenas no Rio de Janeiro se manteve como uma espécie relativamente comum durante 20 anos, tendo desaparecido no início da década de 1980 (A. JUNQUEIRA, com. pessoal, 2006). Na coleção de Ascidiacea do Departamento de Zoologia da UFPR existe um lote de animais coletados em 1957 no litoral do Paraná (registro não publicado), mas a espécie não foi mais encontrada na região. Em São Paulo, o registro de RODRIGUES *et al.* (1998) refere-se a um único exemplar, assim como no presente trabalho, o que indica que a espécie não conseguiu se estabelecer no local, mas está presente e pode vir a se tornar um problema se não for controlada. No estuário de São Francisco, Califórnia, onde a espécie é invasora e ocorre em altas densidades, *C. intestinalis* reduz a riqueza de espécies e altera a composição de espécies da comunidade (BLUM *et al.*, 2007).

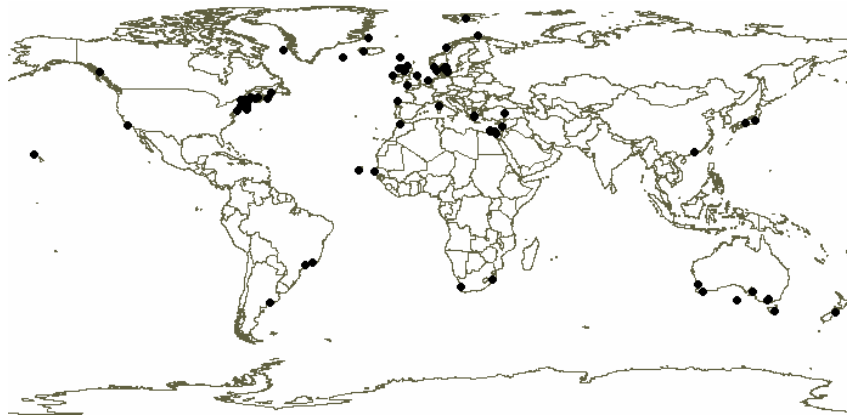


Figura 22. Mapa de distribuição de *Ciona intestinalis*

Se por um lado, foram encontradas algumas espécie novas (*Eudistoma* sp., *Aplidium* sp., *Didemnum* sp. A, *Didemnum* sp. G) que vão aumentar o número de espécies nativas no Arquipélago de Alcatrazes e ainda indicam sua importância como reduto de fauna endêmica, por outro é preocupante a presença de uma espécie introduzida e pelo menos quatro criptogênicas com grande chance de serem também introduzidas na região. Deve-se considerar ainda que apenas duas localidades dentro do Arquipélago foram estudadas e que apresentam poucas espécies em comum, o que indica que a riqueza de espécies do Arquipélago pode ser bem maior. Nenhuma das espécies apresentou uma grande abundância característica de espécies invasoras, mas sabe-se que pode haver um longo período de estabelecimento e que qualquer modificação ambiental pode iniciar um processo de aumento descontrolado da população de uma espécie, o que poderia colocar em risco a fauna local. Embarcações de recreio constituem os principais dispersores locais de espécies introduzidas

que chegam aos grandes portos com movimento de navios internacionais (WASSON *et al.*, 2001). Como o Arquipélago de Alcatrazes é controlado pela Marinha do Brasil e a circulação de embarcações é bastante restrita, a chegada destas espécies introduzidas indica que as mesmas devem estar se dispersando por meio de larvas capazes de viajar pelo menos os 36 km que separam as ilhas do continente, indicando que a fauna da região continental adjacente também está ameaçada. Bem como ascídias, outros grupos devem ser inventariados para uma maior compreensão do processo de bioinvasão na região. O Informe sobre espécies exóticas invasoras que afetam o ambiente marinho coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006) indicou a presença de 66 espécies na costa brasileira, sendo 10 macroalgas, 38 zoobentos e 4 peixes, grupos que poderiam afetar diretamente o arquipélago. Portanto, o manejo desta unidade de conservação deve considerar a presença do porto de São Sebastião como fonte de estresse e o monitoramento constante das espécies introduzidas para detecção precoce e erradicação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BJORNBERG, T. K S. 1956. Ascídias da costa sul do Brasil (nota prévia). **Ciência e Cultura** 8 (3):164 – 65.
- BLUM, J. C.; CHANG, A. L.; LILJESTROM, M.; SCHNK, M. E.; STIMBERG, M. K. & RUIZ, G. M. 2007. The non-native solitary ascidian *Ciona intestinalis* (L.) depresses species richness. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 342: 5 – 14.
- BREWEN, B. I. 1950. Ascidians of New Zealand. Part V. Ascidians from the East Coast of Great Barrier Island. **Transactions of the Royal Society of New Zealand**, 78(2-3): 354 – 362.
- CARLTON, J. T. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. **Ecology**, 77(6): 1653 – 1655.
- CARLTON, J. T. & GELLER, J. B. 1993. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. **Science**, 261: 78 – 82.
- COHEN, A. N. & CARLTON, J. T. 1998. Accelerating invasion rate in a highly invaded estuary. **Science**, 279: 555 – 558.
- COSTA, H. R. 1969. Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. IV. Ordem Phlebobranchia (Lahille, 1887). **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro** 12(5-6):289 – 292.
- DAVIS, M. H. & DAVIS, M. E. 2005. *Styela clava* (Tunicata: Ascidiacea): a new addition to the fauna of the Portuguese coast. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 85: 403 – 404.
- DIAS, G. M. & RODRIGUES, S. A. 2004. *Didemnum tetrahedrum* sp. nov., a new Didemnum (Tunicata: Ascidiacea) species from south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 84: 1227 – 1228.
- ESPLÁ, A. A. R. 1988. Ascídias litorales del mediterráneo ibérico. Faunística, ecología y biogeografía. **Dissertação de doutorado, Universidad de Barcelona**.
- GOODBODY, I. 1994. The tropical western Atlantic Perophoridae (Ascidiacea): I. The Genus *Perophora*. **Bulletin of Marine Science**, 55(1): 176 – 192.
- HERDMAN, W. A. 1886. **Report on the Tunicata collected during the Voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. Part , Ascidiae compositae**. Edinburg, Report of the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-76, v.14, 429p.

- HOSHINO, Z. & NISHIKAWA, T. 1985. Taxonomic studies of *Ciona intestinalis* (L.) and its allies. **Seto Marine Biological Laboratory**, **30**: 61 – 79.
- KOTT, P. 1954. Tunicata Ascidiaceans. **B.A.N.Z.A.R.E. Reports**, series B, **1**(4): 121 – 182.
- KOTT, P. 1985. The Australian Ascidiacea. Part 1. Phlebobranchia and Stolidobranchia. **Memories of the Queensland Museum**, Brisbane, **23**.
- KOTT, P. 1990. The Australian Ascidiacea. Part 2. Aplousobranchia (1). **Memories of the Queensland Museum**, Brisbane, **29**(1).
- KOTT, P. 2001. The Australian Ascidiacea. Part 4. Aplousobranchia (3). Didemnidae. **Memories of the Queensland Museum**, Brisbane, **47**(1).
- KOTT, P. 2002. A complex didemnid ascidian from Whangamata, New Zealand. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, **82**: 625 – 628.
- KOTT, P. 2005. Ascidiaceans from the Solomon Islands. **The Beagle, Records of the Museums and Art galleries of the Northern Territory**, **21**: 53 – 66.
- LAMBERT, G. 2001. A global overview of ascidians introductions and their possible impact on the endemic fauna, p. 249 – 257. *In*: H. Sawada; H. Yokosawa & C.C. Lambert (Eds.). **The Biology of Ascidiaceans**, Tokyo, Springer Verlag, XXVII+470p.
- LAMBERT, G. 2004. The south temperate and Antarctic ascidian *Corella eumyota* reported in two harbours in north-western France. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, **84**: 239 – 241.
- LAMBERT, G. 2007. The nonindigenous ascidian *Molgula ficus* in California. **Cahiers de Biologie Marine**, **48**: 95 – 102.
- LOTUFO, T. M. C. 2002. **Ascidiacea (Chordata: Tunicata) do litoral tropical brasileiro**. Dissertação de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- LOTUFO, T. M. C. & SILVA, A. M. B. 2005. Ascidiacea, p. 222-247. *In*: CASCON, H. M. & LOTUFO, T. M. C. eds. **Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará**. Fortaleza, Ministério do Meio Ambiente, 268p.
- MICHAELSEN, W. 1923. Neue und altbekannte Ascidien aus dem Reichsmuseum zu Stockholm. **Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum** **40**: 1 – 60.
- MINCHIN, D., DAVIS, M. H. & DAVIS, M. E. 2006. Spread of the Asian tunicate *Styela clava* Herdman, 1882 to the east and south-west coasts of Ireland. **Aquatic Invasions**, **1**(2): 91 – 96.
- MILLAR, R. H. 1953. On a collection of ascidians from the Gold Coast. **Proceedings of the Zoological Society of London**, **123**(2): 277 – 325.

- MILLAR, R. H. 1955. On a collection of ascidians from South África. **Proceedings of the Zoological Society of London**, **125**(1): 169 – 221.
- MILLAR, R. H. 1958. Some ascidians from Brasil. **Annals and Magazine of Natural History**, **13**(1): 497 – 514.
- MILLAR, R.H., 1975. Ascidians from the Indo-West-Pacific Region in the Zoological Museum, Copenhagen (Tunicata, Ascidiacea). **Steenstrupia, Zoological Museum University of Copenhagen**, **20**: 205 – 336.
- MILLAR, R. H. 1977. Ascidians (Tunicata: Ascidiacea) from the Northern and North-Eastern Brazilian shelf. **Journal of Natural History**, **11**(2): 169 – 223.
- MILLAR, R. H. 1982. The marine fauna of New Zealand: Ascidiacea. **New Zealand Oceanographic Institut Memoir**, **85**: 1 – 117.
- MMA. 2006. **Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília, MMA, 23p.
- MONNIOT, C. 1969-1970. Ascidies phlebobranches et stolidobranches. *In*: Campagne de ia Calypso au large des cotes de l'Amerique du Sud. **Annales de l'Institut Oceanographique** **47**: 33 – 59.
- MONNIOT, C. 1974. Ascidies littorales et Bathyales récoltées au cours de la campagne Biaçores: Phlébobranches et Stolidobranches. **Bulletin du Muséum National d'Histoire naturelle** **3e ser**, **173**(251): 1327 – 1352.
- MONNIOT, C. 1983b. Ascidies littorales de Guadeloupe. IV. Styelidae. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle**, 4<sup>a</sup> sér., 5, section A, **4**(2): 423 – 456.
- MONNIOT, C. 1983c. Ascidies littorales de Guadeloupe. VI. Pyuridae et Molgulidae. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle**, 4<sup>a</sup> sér., 5, section A, **5**(4): 1021 – 1044.
- MONNIOT, C. & MONNIOT, F. 1984. Ascidies littorales de Guadeloupe. VII. Espèces nouvelles et complémentaires à l'inventaire. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle**, 4<sup>a</sup> sér., section A, **6**(3): 567 – 582.
- MONNIOT, C., MONNIOT, F., GRIFFITHS, C. L. & SCHLEYER, M. 2001. South African Ascidians. **Annals of the South African Museum**, **108**(1): 1 – 141.
- MONNIOT, F. 1983a. Ascidies littorales de Guadeloupe. I. Didemnidae. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle**, 4<sup>o</sup> sér., 5, section A, **1**: 5 – 49.
- MONNIOT, F. 1994. Ascidies de Nouvelle-Calédonie. XV. Le genre *Didemnum*. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle**, 4<sup>o</sup> sér., section A, **16**: 299 – 344.

- MONNIOT, F & MONNIOT, C. 1997. Ascidiens collected in Tanzania. *Journal of East African Natural History*, **86**: 1 – 35.
- MONNIOT, F & MONNIOT, C. 2006. Ascidiens (Polyclinidae, Pseudodistomidae et Polycitoridae) de l'ouest de l'océan Indien. *Zoosystema*, **28**(1): 113 – 156.
- MOURE, J. S.; BJORNBERG, T. K. S. & LOUREIRO, T. ST. 1954. Protochordata ocorrentes na entrada da Baía de Paranaguá. *Dusenía* **5**(5-6): 233 – 242.
- PERES, J. M. 1954. Contribution a l'étude des ascidies de Tunisie. *Bulletin de la Station Océanographique de Salammbo* **49**: 3 – 21.
- ROCHA, R. M. 2002. *Bostricobranchus digonas* Abbott (Asciacea, Molgulidae) in Paranaguá Bay, Paraná, Brazil. A case of recent invasion? *Revista Brasileira de Zoologia* **19**: 157 – 161.
- ROCHA, R. M. & COSTA, L. V. G. 2005. Ascidiens (Urochordata: Ascidiacea) from Arraial do Cabo, RJ, Brazil. *Iheringia, ser Zoologia* **95** (1): 57 – 64.
- ROCHA, R. M. & FARIA, S. B. 2005. Ascidiens at Currais Islands, Paraná, Brazil: taxonomy and distribution. *Biota Neotropica*, **5** (2).  
<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN03105022005>.
- ROCHA, R. M. & KREMER, L. P. 2005. Introduced ascidiens in Paranaguá Bay, Paraná, southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **22**(4): 1170 – 1184.
- ROCHA, R. M. & MONNIOT, F. 1993. *Didemnum rodriguesi* sp. nov., a new Didemnid Tunicate commom to southern Brazil and New Caledonia. *Annales del'Institut Océanographique* **69**(2): 261 – 265.
- ROCHA, R. M. & MONNIOT, F. 1995. Taxonomic and ecological notes on some *Didemnum* species (Asciacea, Didemnidae) for São Sebastião Channel, south-east Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* **55**(4): 639 – 649.
- ROCHA, R. M. & MORENO, T. R. 2000. Ascidiens 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 ascidiens (Tunicata, Ascidiacea) from Parana State, Southern Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **15**(3): 633 – 642.
- ROCHA, R. M., MORENO, T. R. & METRI, R. 2005. Ascídias (Tunicata, Ascidiacea) da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **22**(2): 461 – 476.
- RODRIGUES, S. A. 1962. Algumas ascídias do litoral sul do Brasil. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Universidade de São Paulo, Série Zoologia* **24**: 193 – 216.

- RODRIGUES, S.A. 1966. Notes on Brazilian ascidians. I. **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia** **19**(8): 95 – 115.
- RODRIGUES, S.A. 1977. Notes on Brazilian ascidians. II. On the records of *Polyandrocarpa anguinea* (Sluiter) e *Polyandrocarpa maxima* (Sluiter). **Revista Brasileira de Biologia** **37**(4): 721 – 26.
- RODRIGUES, S. A. & ROCHA, R. M. 1993. Littoral compound ascidians (Tunicata) from São Sebastião, Estado de São Paulo, Brazil. **Proceedings of the Biological Society of Washington** **106**(4): 728 – 739.
- RODRIGUES, S. A., ROCHA, R. M. & LOTUFO, T. M. C. 1998. **Guia ilustrado para identificação das ascídias do Estado de São Paulo**. São Paulo, FAPESP, 190p.
- RUIZ, G. M.; FOFONOFF, P. W.; CARLTON, J. T.; WONHAM, M. J.; HINES, A. H. 2000. Invasion of coastal marine communities in North America: Apparent Patterns, Processes, and Biases. **Annual Review of Ecology and Systematics** **31**: 481 – 531.
- STACHOWICZ, J.; WHITLATCH, R. B. & OSMAN, R. W. 1999. Species diversity and invasion resistance in a marine ecosystem. **Science** **286**: 1577 – 1579.
- TOKIOKA, T. 1953. Ascidians of Sagami Bay. **Iwanami Shoten**, Tokyo, 315p.
- TOKIOKA, T. 1954. Invertebrate fauna of the intertidal zone of the Tokara Islands. VII. Ascidians. **Seto Marine Biological Laboratory** **III**(3): 239 – 264.
- VAN NAME, W. G. 1945. The North and South American Ascidians. **Bulletin of the American Museum of Natural History** **84**, 476p.
- WASSON, K.; ZABIN, C. J.; BEDINGER, L.; DIAZ, M. C.; PEARSE, J. S. 2001. Biological invasions of estuaries without international shipping: the importance of intraregional transport. **Biological Conservation** **102**: 143 – 153.
- ZVYAGINTSEV, A. YU.; SANAMAYAN, K. E. & KORYAKOVA, M. D. 2003. The introduction of the ascidian *Molgula manhattensis* (De Kay, 1843) into Peter the Great Bay (Sea of Japan). **Sessile Organisms** **20**(1): 7 – 10.