

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

DISSERTAÇÃO

**Introdução de espécies de Serpulidae Rafinesque, 1815 (Annelida):
Estudo de caso na Baía de Sepetiba, RJ.**

Andrielle Raposo Rodrigues

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES DE SERPULIDAE RAFINESQUE, 1815
(ANNELIDA): ESTUDO DE CASO NA BAÍA DE SEPETIBA, RJ.**

ANDRIELLE RAPOSO RODRIGUES

Sob orientação da Professora

Ana Claudia dos Santos Brasil

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Biologia Animal**, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração em Biodiversidade Animal.

Seropédica, RJ
Dezembro, 2020



TERMO Nº 556 / 2020 - PPGBA (12.28.01.00.00.00.42)

Nº do Protocolo: 23083.069067/2020-43

Seropédica-RJ, 19 de dezembro de 2020.

ANDRIELLE RAPOSO RODRIGUES

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre(a)**, no Programa de Pós Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração em Biodiversidade Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 18/12/2020

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese / dissertação.

ANA CLÁUDIA DOS SANTOS BRASIL
(Orientadora)

CYNTHIA SIMONE GOMES SANTOS (UFF)

LUIS FELIPE SKINNER (UERJ)

KARINA ANNES KEUNECKE

FABIO BETTINI PITOMBO (UFF)

(Assinado digitalmente em 30/12/2020 13:04)

ANA CLAUDIA DOS SANTOS BRASIL
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptBA (12.28.01.00.00.00.45)
Matrícula: 1217103

(Assinado digitalmente em 30/12/2020 13:03)

KARINA ANNES KEUNECKE
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptBA (12.28.01.00.00.00.45)
Matrícula: 1752353

(Assinado digitalmente em 07/01/2021 07:57)

CINTHYA SIMONE GOMES SANTOS
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 609.192.215-72

(Assinado digitalmente em 09/01/2021 20:35)

FÁBIO BETTINI PITOMBO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 000.007.457-82

(Assinado digitalmente em 02/01/2021 18:36)

LUIS FELIPE SKINNER
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 008.985.457-81

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R696i Rodrigues, Andrielle Raposo, 1989-
INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES DE SERPULIDAE RAFINESQUE,
1815 (ANNELIDA): ESTUDO DE CASO NA BAÍA DE SEPETIBA,
RJ / Andrielle Raposo Rodrigues. - Rio de Janeiro,
2020.
87 f.: il.

Orientadora: Ana Claudia dos Santos Brasil.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Biologia Animal, 2020.

1. Espécie exótica. 2. Anelídeos. 3. Serpulídeos. 4.
Bioincrustação. 5. Morfologia. I. Brasil, Ana Claudia
dos Santos, 1965-, orient. II Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em
Biologia Animal III. Título.

“A felicidade pode ser encontrada mesmo nas horas mais difíceis, se você lembrar de acender a luz.”

- Alvo Dumbledore

AGRADECIMENTOS

Agradecer, palavra que carrega tanto sentimento, resume os pontos altos e baixos desta trajetória. Vamos lá!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, por ter me proporcionado experiências e oportunidades na minha profissão.

À UFRuralRJ pelo financiamento de passagens e diárias para Congressos, Simpósio, enfim pelas pequenas oportunidades para o meu crescimento.

Ao queridíssimo LAPOL, pelo acolhimento, pelo amor, pelas vivências diárias, gritos, coletas, triagens e NUNCA parar de triar. Agradeço a cada momento que vivi no passado e no presente, aos ilustríssimos companheiros, estagiários, alunos, amigos, olha que foram muitos... Segue a lista: Lu, Alice, Rafa, Bárbara, Johnny (João), Lucas, Ivison (parceiro de família), Richarlison (Ricardo), Viniiii, Camila (registrando aqui).

À tia do coração, minha orientadora Ana Brasil, não fique brava! Esse apelido resume o que sinto pela sua pessoa. Obrigada por me acolher e acreditar, me impulsionando para o desafio não só profissional, mas pessoal também. Agradeço a você por hoje finalizar esse projeto, pelas palavras de motivação que as coisas se encaixariam e iriam dar certo. Então, se tranquilize porque o quebra-cabeça se encaixou.

Ao Hélio, uma pessoa incrível desde o dia que o conheci, sempre incentivando e com ideias maravilhosas, que às vezes me davam certo pavor, com uma sensibilidade e paciência fantástica.

Ao Vinicius, o que dizer sobre você? Vini, a pessoa mais disposta em contribuir e ajudar que eu já encontrei. Obrigada pelos abraços, pelas palavras, pelos puxões de orelha. Você não tem ideia o quanto contribuiu nesse mestrado.

Ao Ricardo, que se mostrou um irmão na minha vida. Mesmo distante me ajuda, me dá suporte, me escuta e grita comigo, porque se isso não acontecesse não seria a gente. Obrigada colegas por estar comigo!

À minha família, o que seria de mim sem ela? Vocês foram sensacionais não só nesse período, mas por toda a minha vida. Obrigada por acreditar em mim, nos meus projetos, ter tido paciência comigo. Mãe (Salete), Pai (Tião), Irmãs (Annielle e Isabelle), Sobrinhos (Dani e Maria), vocês são a minha luz e força. Amo demais o que nós somos! Obrigada também os meus velhinhos e minha tia Júlia!

À minha turma do mestrado, foi um tempo bom que passei com vocês, e, especial a diva Milaine.

À banca examinadora, por ter aceitado o convite, me sinto grata por ter vocês comigo neste momento. Um abraço para Luís Felipe Skinner, Cinthya Santos, aos suplentes Karina Keunecke e Fábio Pitombo.

À todos que contribuíram para a realização deste trabalho, ao pessoal da Herpetologia do Professor Hélio, pelas trocas diárias, cafés, bolos, conversas. Aos técnicos, direção, ao eterno Jorge do Instituto de Ciências Biológicas e Saúde que me ajudaram indiretamente com seus sorrisos e bom dia.

À minha fé, que me deu força pra superar, acreditar e transpassar as dificuldades. Não foi fácil chegar aqui, mas tenho tanta felicidade e gratidão que não sei explicar. Por uma vida leve e feliz! Obrigada Deus!

RESUMO

Rodrigues, Andrielle Raposo. **Introdução de espécies de Serpulidae RAFINESQUE, 1815 (Annelida): Estudo de caso na Baía de Sepetiba, RJ.** 2020. 87p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

Serpulidae é uma família de anelídeos filtradores, tubícolas, incrustantes e globalmente distribuídos. A família possui morfologia bem distinta, geralmente dividida em opérculo, uma coroa radiolar, região torácica e abdominal. Esses organismos, assim como outros incrustantes, são geralmente transportados em embarcações e/ou artefatos flutuantes. Podem ser encontrados em regiões portuárias, onde haja diversidade de substratos consolidados disponíveis, tanto naturais (*e.g.* rochas, conchas de moluscos) quanto artificiais (*e.g.* píers, cascos de navios). O conhecimento sobre a diversidade de poliquetas que ocorrem na Baía de Sepetiba ainda é reduzido, objetivando ampliar os dados sobre os serpulídeos foram feitas coletas ativas em 15 localidades na região. Como resultados foram identificadas sete espécies pertencentes a quatro gêneros, sendo uma nativa e seis exóticas. Além disso, três novos registros para a Baía de Sepetiba (*Salmacina ceciliae*, *Hydroides dianthus* e *Protula balboensis*) foram acrescentados e o registro confirmado de *Spirobranchus tetraceros* para o estado do Rio de Janeiro. Além de atualizar a lista de espécies de serpulídeos, bem como a lista de espécies exóticas de poliquetas presentes na costa brasileira. No entanto, recomendamos maior esforço na avaliação do potencial invasor e monitoramento do ambiente marinho brasileiro, principalmente em regiões portuárias.

Palavras-chave: espécie exótica, morfologia, anelídeos, bioincrustação.

ABSTRACT

Rodrigues, Andrielle Raposo. **Introduced species of Serpulidae RAFINESQUE, 1815 (ANNELIDA): A case study on the Sepetiba Bay, RJ.** 2020. 87p. Dissertation (Master's Degree in Animal Biology). Institute of Biological Sciences and Health, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

Serpulidae is a globally distributed family of filter feeding, tubicolous, and fouling polychaetes. They usually are composed of an operculum, a radiolar crown, thorax, and abdomen. These animals are commonly translocated through vessels or floating debris. They can be found in port regions, as well as in places with a diversity of natural (e.g. rocks, mollusc shells) and artificial (e.g. pier, ship's hulls) substrates available for settlement. The knowledge about the species of serpulids within Sepetiba Bay is still scarce, aiming to expand this knowledge active collections were made in 15 places within the bay. Seven species belonging to four genera were identified, one being native and the other six exotic. With this survey it was possible to report three new records for Sepetiba Bay (*Salmacina ceciliae*, *Hydroides dianthus* and *Protula balboensis*) and to confirm the presence of *Spirobranchus tetraceros* for the state of Rio de Janeiro. We update the list of serpulid species occurring on the Brazilian coast even as the list of exotic species of polychaete present on Brazil. Nevertheless, we recommend increasing the efforts in evaluating the invasive potential and monitoring the Brazilian marine environment, mainly in port regions.

Keywords: exotic species, morphology, annelids, biofouling.

Lista de Figuras

Figura 1 - Morfologia geral de Serpulidae. A) Espécime. B) Detalhe do opérculo; gênero <i>Hydroides</i> . C) Morfologia do tubo. Adaptado de ten Hove e Kupriyanova, 2009.	2
Figura 2 - Localização da Baía de Sepetiba no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro.	8
Figura 3 - Distribuição espacial dos pontos de coleta na Baía de Sepetiba. O barco indica a localização do Porto de Itaguaí.	11
Figura 4 - Detalhes de alguns ambientes e das coletas e substratos. A –C: Diferentes substratos naturais. D: Exemplo de substrato artificial (Pier da Ilha da Marambaia). E: Exemplo da coleta ativa com uso de ferramentas. F: Exemplo de substrato artificial (placas de PVC).	12
Figura 5 - Medidas tomadas nos indivíduos coletados durante o trabalho. <i>Spirobranchus tetraceros</i> . CPE: Comprimento Placa-espinho; CP: Comprimento Pedúnculo; CCB: Comprimento Coroa-branquial; CT: Comprimento tórax; LO/DO: Largura do opérculo/Diâmetro do opérculo; LT: Largura do tórax; CA: Comprimento abdominal; CTo: Comprimento Total. Escala: 1 mm	14
Figura 6 - <i>Spirobranchus tetraceros</i> , morfotipos de opérculo e tubos. A. Opérculo cônico, vista latero-dorsal; B. Opérculo com cornos, vista dorsal; C. Opérculo com dois cornos, vista latero-dorsal; D. Opérculo com dois cornos laterais e um ventral, vista lateral. E: Tubo com longa crista longitudinal. F: Tubo com longa crista longitudinal e projeção na parte anterior do tubo. G: Tubo com cristas longitudinais e duas linhas laterais (seta vermelha) Escalas: A-D: 500µ; E-G: 1mm.....	20
Figura 7 - <i>Spirobranchus tetraceros</i> . A- B. Espécime completo, vista lateral; C. Cerdas do colar; baioneta, com processos pontiagudos; D. Cerda torácica: limbada E. Cerda abdominal: cerda trompete; F. Uncini torácico com 8 dentes; G. Uncini abdominal com 10 dentes. Escalas: A e B: 1mm; C-E: 500 µm.	21
Figura 8 – <i>Hydroides brachyacantha</i> . A. Espécime completo com fragmento de tubo, vista dorso-lateral; B. Detalhe do opérculo; C. Cerda do colar: cerda baioneta com processos arredondados (ver seta vermelha); D. Cerda abdominal: trompete. Barra de escalas: A e B: 1mm; C-F: 500 µm.....	26
Figura 9 - <i>Hydroides dianthus</i> . A. Espécime completo; B. Detalhe do opérculo, vista dorso-lateral; C. Tubo; D. Cerda do colar: cerda baioneta com processos arredondados	

(ver seta vermelha; D. Cerda torácica: limbada. E. Uncini torácico com 7 dentes. F. Uncini abdominal com 5 dentes. Escala: A: 1 mm; B-H: 500µm.	30
Figura 10 - <i>Hydroides dirampha</i> . A. Espécime completo, vista dorsal; B.Tubo; C. Detalhe do opérculo; D. Pseudopérculo regenerando (ver seta amarela). E. Cerda do colar: cerda baioneta com processos arredondados (ver seta vermelha); F. Cerda torácica: limbada. G. Uncini torácico com 7 dentes. H. Uncini abdominal com 8 dentes. Escala: A e B: 1 mm; C-H: 500µm.	34
Figura 11 – <i>Hydroides elegans</i> . A. Tubo incrustado com briozoário (ver seta amarela); B. Espécime completo, vista dorso-lateral; C. Detalhe do opérculo. D. Opérculo regenerando e pseudopérculo (ver seta azul); E. Cerda do colar: cerda baioneta com espinhos de diferentes tamanhos (ver seta vermelha); F. Cerda torácica; limbada. Escala: A e B: 1 mm; C- G: 500µm.	38
Figura 12 - <i>Protula balboensis</i> . A. Espécime completo, vista lateral; B. Coroa radiolar; C. Tubo e poliqueta dentro do tubo; E. Cerda do colar: limbada; F. Cerda torácica: limbada; G. Cerda abdominal: geniculada. Escalas: A e C: 2 mm; ; D-F: 500µm.	42
Figura 13: <i>Salmacina ceciliae</i> . A. Agregado; B. Espécime completo, vista dorsal; C. Cerda do colar (seta vermelha); D. Cerda torácica: limbada e cerda de Apomatus (ver seta preta); E. Cerda abdominal, setígeros finais: capilar. Barra de escalas: A-B: 1mm; C-E: 500 µm.	46
Figura 14 - Distribuição espacial de <i>S. tetraceros</i> na Baía de Sepetiba.....	48
Figura 15 - Distribuição espacial das espécies do gênero <i>Hydroides</i> na Baía de Sepetiba.	49
Figura 16: Proporções entre <i>H. dirampha</i> e <i>H. elegans</i> na Ilha de Itacuruçá.....	50
Figura 17 - Distribuição espacial das espécies <i>P. balboensis</i> e <i>S. ceciliae</i> na Baía de Sepetiba	51
Figura 18: Diagrama com as principais terminologias usadas para o status das espécies.	54

Lista de Tabelas

Tabela 1- Coordenadas referentes pontos de coleta na Baía de Sepetiba	10
Tabela 2 - Frequência de ocorrência das espécies de Serpulidae ao longo dos 15 pontos de coleta da Baía de Sepetiba	47
Tabela 3 - Registro das espécies deste trabalho pelo Brasil incluindo suas distribuições em maior e menor escala, assim como suas localidades-tipo e o status dado a cada espécie de acordo com as referências bibliográficas (*: novos registros BS; **: novos registros RJ).....	52
Tabela 4: Terminologia usada para o status das espécies, sob o ponto de vista de questões relacionadas à invasão.....	55

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS.....	7
1 OBJETIVO GERAL.....	7
2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
MATERIAL E MÉTODOS.....	8
1 ÁREA DE ESTUDO E LOCAIS DE COLETA.....	8
2 TRATAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL	13
3 CONFECÇÃO DOS MAPAS.....	14
RESULTADOS	15
DISCUSSÃO	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

INTRODUÇÃO

Serpulídeos são organismos sésseis, tubícolas, filtradores, que podem se distribuir ao longo de um extenso gradiente batimétrico (Fitzhugh, 1989; Bastida-Zavala e ten Hove, 2003; Sun *et al.*, 2015). Variam em tamanho, podendo ser muito pequenos (500 µm) como os espirorbíneos, mas também alcançam tamanhos maiores (13-25 cm) como os indivíduos de águas profundas pertencentes aos gêneros *Spirobranchus* Blainville, 1818 e *Protula* Risso, 1826 (Bastida-Zavala, 2009). Popularmente são conhecidos como “Flores marinhas”, nome que dividem com os membros da família Sabellidae Latreille, 1825, devido à coroa radiolar bem desenvolvida e colorida (Bastida-Zavala, 2009).

A família subdivide-se em quatro sub-famílias: Serpulinae, Ficopomatinae, Filo-graninae e Spirorbinae (Bastida-Zavala *et al.*, 2017) e abriga mais de 600 espécies distribuídas em 50 gêneros (70 gêneros como Spirorbinae) (Bastida-Zavala, 2009; Bastida-Zavala *et al.*, 2017; Read e Fauchald, 2020).

A morfologia corporal consiste em coroa radiolar, tórax e abdômen (Figura 1) (ten Hove e Kupriyanova, 2009). Para identificação das espécies usa-se uma combinação de caracteres, como a arquitetura do tubo, a morfologia do opérculo e do pedúnculo opercular, o grau de desenvolvimento da membrana torácica e do colar. Em seguida, caracteres como o tipo de cerda do colar, cerdas torácicas e abdominais complementam a identificação das espécies, porém deveriam ser mais explorados para elucidar questões taxonômicas (Rodrigues *et al.*, 2020; Brandão e Santos, 2020; Brandão, 2020). A exploração desses caracteres ajudou no problema taxonômico que existia entre os quatro táxons de *Filograna* Berkeley, 1835 e *Salmacina* Clarapède, 1870. Eles foram distinguidos pela estrutura das cerdas, pois possuíam variação no número e tamanho dos dentes das cerdas do colar (Nogueira e ten Hove, 2000; ten Hove e Kupriyanova, 2009), sendo um exemplo do tipo de contribuição que esses caracteres podem fornecer para a resolução de problemas taxonômicos.

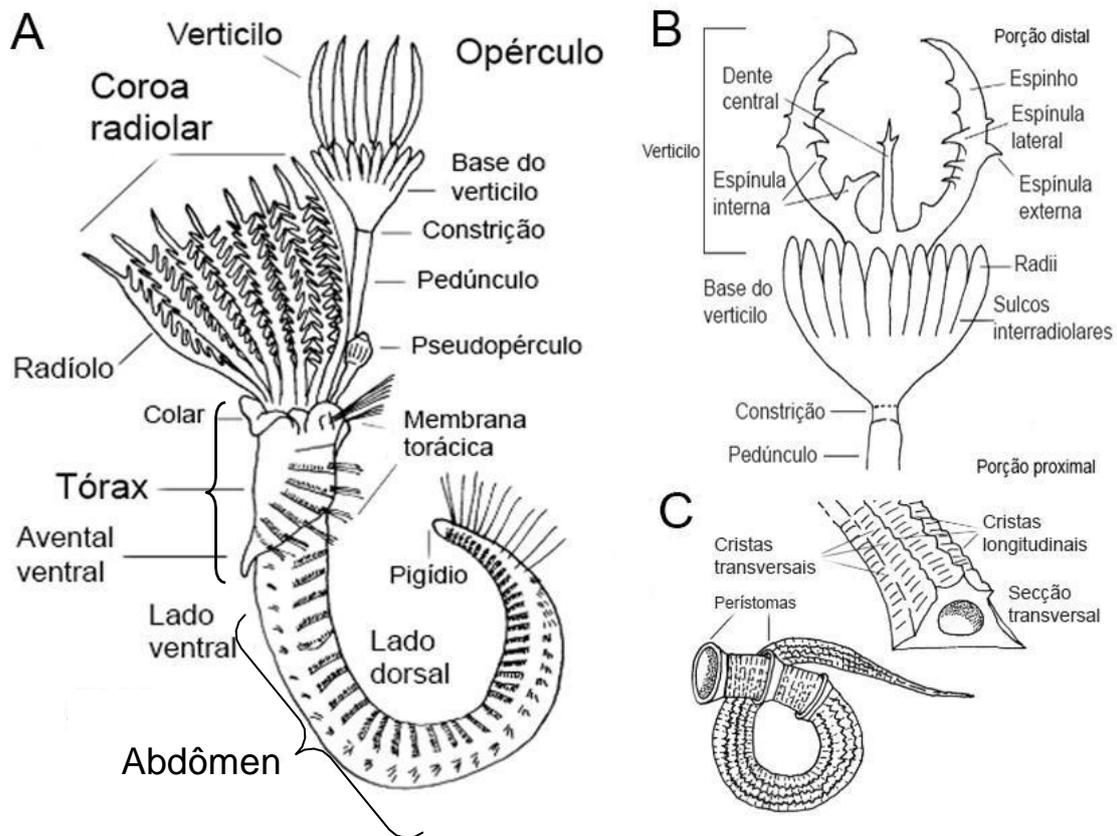


Figura 1 - Morfologia geral de Serpulidae. A) Espécime. B) Detalhe do opérculo; gênero *Hydroides*. C) Morfologia do tubo. Adaptado de ten Hove e Kupriyanova, 2009.

O tubo é constituído por cristais de carbonato de cálcio produzidos por glândulas secretoras presentes na base do colar. Os cristais são depositados em uma matriz de mucopolissacarídeos, tendo como minerais aragonita e/ou calcita (Bastida-Zavala, 2009; ten Hove e Kupriyanova, 2009). Os tubos podem apresentar diferentes ornamentações externas, como cristas serrilhadas longitudinais (*e. g. Spirobranchus*), pequenas aberturas nas laterais do tubo enfileiradas chamadas alvéolos (*e. g. Spirobranchus*), perístomas que são ampliações laterais ao redor do tubo, que se assemelham a um colar (*e. g. Ficopomatus* Southern, 1921) ou lisos (Figura 1C).

Contudo, as variações não se limitam a porção externa, existem diferenças nas secções transversais, com o diâmetro variando em triangular, sub-triangular, circular e trapezoidal (Bastida-Zavala, 2009; ten Hove e Kupriyanova, 2009). Alguns gêneros, quando ocorrem em abundância são formadores de agregados, funcionando dentro do

ecossistema marinho como substratos para incrustação de organismos marinhos. Essa relação pode ser vista, por exemplo, entre *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873) e *Aurelia* spp. em regiões portuárias da China, onde foram encontrados pólipos de *Aurelia* nos agregados produzidas por *H. dianthus* do poliqueta. Mas, há outras espécies de serpulídeos que constroem agregados e também exercem o papel de recife biogênico, e. g. *Ficopomatus enigamaticus* (Fauvel, 1923), *Ficopomatus miamiensis* (Treadwell, 1934), *Salmacina ceciliae* Nogueira & ten Hove, 2000 (ten Hove, 1979; ten Hove e van den Hurk, 1993; Aliani *et al.*, 1995; Nogueira e ten Hove, 2000; Schwindt e Iribarne, 2000; Bianchi *et al.*, 2001; Cotter *et al.*, 2003; Moore *et al.*, 2003; Poloczanska *et al.*, 2004; Chapman *et al.*, 2012; Sanfilippo *et al.*, 2013; Dong *et al.*, 2018; Yee *et al.*, 2019).

A maioria dos serpulídeos possui opérculo e pedúnculo, sendo o primeiro comumente usado para identificação das espécies funcionando como uma tampa que fecha o tubo. Ele é constituído por uma placa basal calcária ou quitinosa e uma parte carnosa, que é bastante variável e se diferencia entre as espécies. De acordo com o gênero, o opérculo pode ser cônico (e. g. *Pseudovermilia* Bush, 1907), globoso (e. g. *Apomatus* Philippi, 1844), apresentar raios distais (e. g. *Serpula* Linnaeus, 1758), espinhos formando um verticilo (e. g. *Hydroides* Gunnerus, 1768), várias placas quitinosas sucessivas (e. g. *Pomatostegus* Schmarda, 1861), ser plano e com espinhos (e.g. *Spirobranchus*). Todavia, *Hydroides* é o gênero que possui a maior variação na ornamentação do opérculo, podendo ter espinhos iguais ou que variam em tamanho e forma, espínulas laterais, espinho central na face interna do verticilo. O pedúnculo geralmente é cilíndrico e liso, mas em alguns gêneros pode ter asas (e. g. *Spirobranchus*), processos distais globulares ou digitiformes (e. g. *Crucigera* Benedict, 1887) e constrição (e. g. *Hydroides*) (Bastida-Zavala, 2009).

A coroa radiolar é composta por radiólos que estão agrupados em dois semicírculos ou em espirais. Na face interna do radiólo estão presentes as pínulas que geralmente estão em pares e terminam em um longo filamento. O tórax é geralmente composto por 7 setígeros (alguns gêneros possuem variações de 5, 6 e até 9 setígeros), o primeiro deles se encontra na membrana do colar e não há uncini, apenas o fascículo de cerdas. Os setígeros torácicos subsequentes possuem cerdas notopodiais e uncini neuropodiais. Os setígeros abdominais são numerosos, apresentam inversão cerdal com cerdas e fileira neuropodiais usualmente capilares e uncini notopodiais, que em algumas

espécies há uma região logo após o tórax, sem cerdas (ten Hove e Kupriyanova, 2009).

Ademais, essas características que os serpulídeos possuem são importantes na translocação desses organismos entre os oceanos, pois muitos transpõem as suas distribuições naturais, como exemplo, as espécies não-nativas (Simon et al, 2019). Esta notável capacidade de incrustação dos serpulídeos explica o transporte passivo de uma localidade para outra e o aumento das taxas de introdução nas últimas décadas (Çinar, 2013; Bumbeer & Rocha, 2016). As espécies da família são encontradas em uma grande variedade de ambientes (Tovar-Hernández *et al.*, 2010) estando presentes em substratos naturais (tais como algas, conchas, costões e corais) e nos artificiais (cascos de barcos, cais, flutuadores, pilares e resíduos sólidos) (Kiessling *et al.* 2015; Bastida-Zavala *et al.*, 2017; Gündogdu *et al.*, 2017; Gracia *et al.*, 2018). Geralmente, eles são encontrados em regiões portuárias, devido a disponibilidade de substratos disponíveis para incrustação. Eles são causadores de diversos prejuízos econômicos, como por exemplo: aumento dos custos na manutenção dos píers, portos, marinas e atracadouros, na manutenção e desempenho das embarcações (Schwindt, 2001; Cinar, 2013; Schwan *et al.*, 2016).

As primeiras introduções de espécies marinhas ocorreram no ambiente principalmente através da incrustação em navios e do esvaziamento da água de lastro das grandes embarcações (Rocha *et al.*, 2013; Bumbeer e Rocha 2016; Ferrario *et al.*, 2017). Porém, estudos recentes apontam novos vetores de introdução entre os oceanos para espécies marinhas exóticas, como flutuadores e cordas de plástico das instalações de aquacultura (Campbell *et al.*, 2017), plástico e lixo flutuante presentes nas praias (Ruiz *et al.*, 1997; Bumbeer e Rocha 2016; Campbell *et al.*, 2017). As espécies não nativas podem proporcionar mudanças no ambiente (Bumbeer e Rocha, 2016), porque alteram, diretamente ou indiretamente, a composição local e a diversidade, assim como as funções do ecossistema. Tais fatos explicam a importância de se manter um acompanhamento dessas espécies que ocorrem na costa, em especial, em áreas da região portuária (Afonso *et al.*, 2020).

As espécies exóticas, conhecidas como não nativas realizam o processo de invasão de forma dinâmica e envolve desde a chegada da espécie no ambiente até o estabelecimento, expansão e equilíbrio, porém não significa que todas as espécies exóticas se tornarão invasoras (Ruiz *et al.*,2000). Nas últimas décadas houve um aumento nos estudos sobre bioinvasão, o que gerou uma pluralidade de termos para

denominar o status das espécies que estavam sendo identificadas e classificadas (Occhipinti-Ambrogi e Galil, 2004). Esse volume de informação gerou dificuldade na escolha do melhor termo para atribuir a uma espécie, pois muitos deles se sobrepõem. Ao classificar uma espécie é necessário levar em consideração a biologia, o histórico e a questão da transferência ser intencional da espécie mediada ou não por atividades humanas, fator importante para regiões portuárias (Carlton, 1996; Ruiz e Carlton, 2000; Occhipinti-Ambrogi e Galil, 2004).

As regiões portuárias, como baías, portos, marinas são consideradas como locais “hot spot” de espécies exóticas de vários invertebrados marinhos, como poliquetas, esponjas, cracas, algas, briozoários (Lezzi *et al.*, 2018). As regiões possuem baixa diversidade de espécies nativas o que somado à disponibilidade de substratos artificiais, o que propicia a colonização do ambiente por espécies não nativas (Lezzi *et al.*, 2018). Outro fator importante que deve ser levado em consideração são os pontos artificiais colonizáveis. Eles são considerados como primeiro ponto de introdução das espécies exóticas dentro da comunidade incrustante indicando que esses substratos poderiam ser facilitadores e promovedores da expansão de espécies exóticas (Lezzi *et al.*, 2018).

No estado do Rio de Janeiro, por exemplo, há quatro regiões portuárias com grande fluxo de cargueiros e navios de diferentes localidades do mundo (Portos do Rio; acessado em 21/08/2020). Cada região possui sua peculiaridade e atividades específicas, duas delas estão localizadas na Baía de Guanabara, o Porto de Niterói e Porto do Rio de Janeiro. A terceira está situada na região da Ilha Grande, no litoral sul do Rio de Janeiro. A quarta está localizada na Baía de Sepetiba (Portos do Rio; acessado em 03/06/2020), onde o Porto de Itaguaí recebe destaque pela concentração de carga da região Sudeste da América do Sul (Amado-Filho *et al.*, 2003), essas duas últimas estão situadas na região da Costa Verde. Nas últimas décadas, a região onde o Porto de Itaguaí está localizado sofreu mudanças na infraestrutura, principalmente com a ampliação da área industrial e o crescimento ao entorno de núcleos urbanos, tendo como consequências, o aumento de despejo de esgoto e efluentes industriais, como os metais pesados (Amado-Filho *et al.*, 2003; Teixeira & Creed, 2020).

Até o presente momento, o número de espécies de Serpulidae na costa do Brasil contabiliza 50 espécies distribuídas em 24 gêneros. Desse total, no estado do Rio de

Janeiro foram registradas 23 espécies agrupadas em oito gêneros (Amaral *et al.*, 2013; Pagliosa *et al.*, 2014). De acordo com essas informações, das espécies previamente reportadas para o Rio de Janeiro, dez estão presentes na Baía de Sepetiba localizada na região sudoeste do estado. As outras 13 espécies estão distribuídas na Baía de Ilha Grande, especificamente Angra dos Reis, Niterói na Baía de Guanabara, Arraial do Cabo (Silva, 2008; Carrerette, 2010; Amaral *et al.*, 2013; Pagliosa *et al.*, 2014; Brandão e Santos, 2020).

A diversidade marinha da Baía de Sepetiba ainda é pouco conhecida, as publicações nos últimos 40 anos abordam a fauna ictiológica, seguida por crustáceos, enquanto os poliquetas constituem um dos grupos menos estudados. Os trabalhos mais significativos nos últimos anos foram o de Clarke (2004) sobre o desenvolvimento do Globallast na Baía de Sepetiba e trabalhos com abordagem taxonômica desenvolvidos por Omena e Creed (2004), Silva (2008), Carrerette (2010), Mattos *et al.* (2013), Alvarez (2019), Rodrigues *et al.* (2020).

Portanto, os serpulídeos são um excelente objeto de estudo para tentar entender a importância de locais, onde ocorre a presença de portos com grande frequência de atuação e navegabilidade. O conhecimento sobre a sistemática do grupo somado aos inventários de serpulídeos presentes nessas áreas serão ferramentas importantes para o desenvolvimento de futuros estudos na área, como os que envolvem espécies exóticas.

OBJETIVOS

1 OBJETIVO GERAL

- Realizar o levantamento das espécies de Serpulidae que ocorrem na Baía de Sepetiba utilizando morfologia com o intuito de discutir e entender o local como aporte de espécies exóticas

2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Atualizar os novos registros de serpulídeos para a Baía de Sepetiba, assim como para a costa do Estado do Rio de Janeiro.
- Identificar espécies exóticas e nativas.
- Discutir o status das espécies.
- Identificar os locais de ocorrência das espécies evidenciando a distribuição da família Serpulidae (Annelida), assim como sua frequência espacial.

MATERIAL E MÉTODOS

1 ÁREA DE ESTUDO E LOCAIS DE COLETA

A Baía de Sepetiba ($22^{\circ}54'-23^{\circ} 04'S$ e $43^{\circ}34'- 44^{\circ}10' W$) (Figura 2) está localizada no Estado do Rio de Janeiro e apresenta 447 km^2 da área litorânea. Está limitada a nordeste pela Serra do Mar, ao norte pela Serra de Madureira, a sudeste pela Pedra Branca e ao sul pela Restinga da Marambaia (Dourado *et al.*, 2012). Geopoliticamente a região é rodeada pelos municípios: Mangaratiba, Itaguaí e Rio de Janeiro (Cunha *et al.*, 2006), abrangendo desde o mar aberto, a abertura da Baía, até os ancoradouros do Porto próximos da Ilha da Madeira (Clarke, 2004).

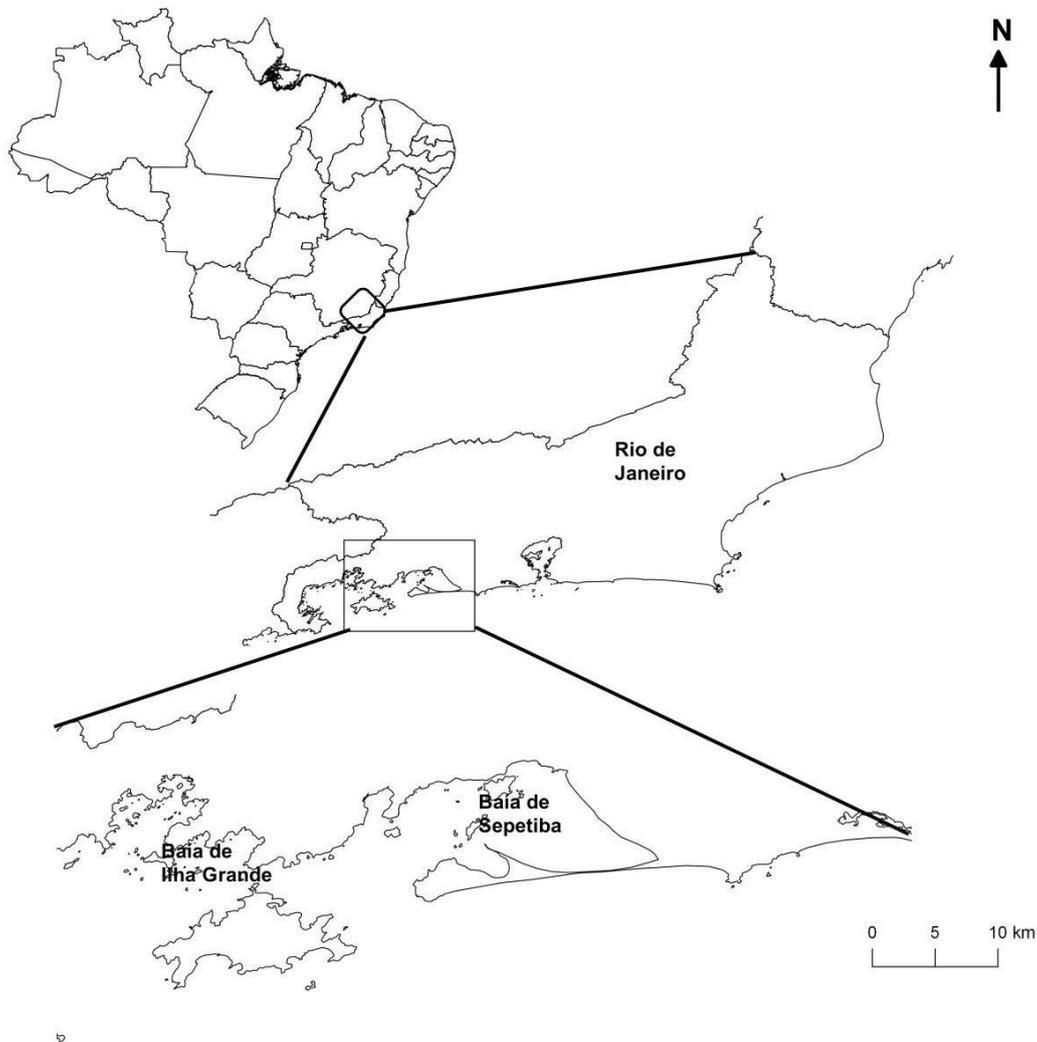


Figura 2 - Localização da Baía de Sepetiba no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro.

A região é conhecida pelas atividades pesqueiras, pelo cultivo de moluscos e crustáceos e pelo crescente turismo, devido à beleza natural da chamada Costa Verde (Cunha *et al.*, 2006). O local possui vários terminais e alguns projetos, como a estação de submarino ainda estão em fase final de implementação. A região próxima ao Porto de Itaguaí foi escolhida para a realização deste trabalho, além disso, quando comparado aos outros do estado é recente, pois foi criado para aliviar a pressão sobre o porto da capital (Clarke, 2004). O desenvolvimento industrial e portuário na área se expandiu nos anos 90 que recebia principalmente carga a granel e mercadorias. Inicialmente, o Porto era conhecido como Porto de Sepetiba, mas atualmente é denominado como Porto de Itaguaí. A área possui várias empresas que o utilizam para desembarcar e embarcar cargas, operando com contêineres, carvão, carros, alumínio e minério de ferro (Clarke, 2004; Dourado *et al.*, 2012).

O Programa GloBallast proposto pela IMO (International Maritime Organization) foi um projeto de destaque na Baía de Sepetiba, ele foi desenvolvido em 2002 e teve a região como um dos pontos pilotos do programa. O Brasil era representado pela Baía de Sepetiba juntamente com Dalian (China), Mumbai (Índia), Ilha Khark (Irã), Odessa (Ucrânia) e Baía Saldanha (África do Sul) (Clarke, 2004). De forma geral, o encaminhamento inicial foi adoção de diretrizes para o controle e gerenciamento da água de lastro dos navios; desenvolvimento de um novo instrumento internacional legal; prover assistência técnica para o desenvolvimento a países através de um fundo (Clarke, 2004). A partir dessas informações pode-se compreender o desenvolvimento do Porto e conseqüentemente, traçar os passos para a execução do projeto que originou esta dissertação.

A primeira parte do trabalho iniciou-se com o material armazenado na coleção do Laboratório de Polychaeta (UFRRJ), proveniente de estruturas de placas de PVC submersas na região de Águas Lindas, Ilha de Itacuruçá. As placas ficaram submersas durante seis meses subsequentes, iniciando em outubro de 2016, a cada mês as estruturas eram retiradas sem reposição. Após a triagem, os serpulídeos foram contabilizados e identificados para futuras análises qualitativas sobre o grupo na região.

A segunda parte do trabalho foi a realização de coletas entre novembro- 2016 e fevereiro- 2018, e cobriram desde a parte próxima ao Porto de Itaguaí (Ilha da Madeira) até à parte mais externa (Ilha da Marambaia). Na porção mais interna da Baía não há

pontos de coletas, pois o presente trabalho estava sendo desenvolvido concomitantemente com outros do laboratório que se restringiam aos pontos amostrados (Figura 3). As mesmas foram realizadas de forma ativa nos substratos rochosos e artificiais na região de entremarés e infralitoral distribuídas em 15 diferentes pontos da Baía de Sepetiba, sendo uma amostragem qualitativa da família na localidade (Tabela 1 e Figura 3).

Tabela 1- Coordenadas referentes pontos de coleta na Baía de Sepetiba.

	Local	Coordenadas
1	Praia do Sino (Ilha da Marambaia)	23°05'01.7"S / 44°00'27.9"W
2	Praia da Cutuca (Ilha da Marambaia)	23°04'03.7"S / 43°59'42.2"W
3	Praia Grande (Ilha da Marambaia)	23°03'57.2"S / 43°59'31.3"W
4	Praia Suja (Ilha da Marambaia)	23°03'28.1"S / 43°59'17.4"W
5	Praia da Armação (Ilha da Marambaia)	23°02'39.9"S / 43°57'06.6"W
6	Praia João Emanuel (Ilha da Marambaia)	23°02'35.4"S / 43°57'42.0"W
7	Ilha Guaíba	23°00'13.1"S / 44°03'07.9"W
8	Mangaratiba	22°58'57.1"S / 44°03'04.7"W
9	Ibicuí	22°57'45.3"S / 44°01'28.5"W
10	Ilha de Jaguanum	23°00'08.8"S / 43°56'14.4"W
11	Ilha dos Martins	22°57'17.0"S / 43°51'39.2"W
12	Muriqui	22°55'43.4"S / 43°57'17.9"W
13	Coroa Grande	22°54'24.4"S / 43°52'00.2"W
14	Ilha de Itacuruçá	22°56'58.6"S / 43°53'13.4"W
15	Ilha da Madeira	22°55'06.3"S / 43°51'14.3"W

A escolha dos dias para a realização das coletas foi feita preferencialmente, entre os horários que apresentavam variação de maré 0.0 - 0,2. A tábua de marés usada foi a do Porto de Itaguaí que encontra-se disponível no site da Marinha do Brasil (Tábuas de maré: <https://www.marinha.mil.br/chm/tabuas-de-mare>).

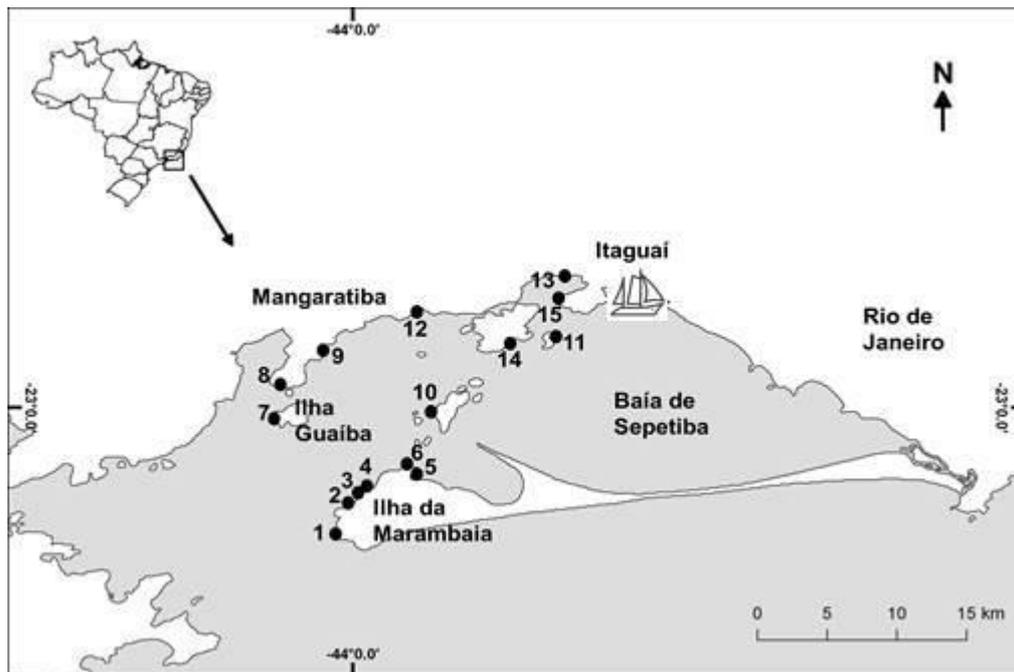


Figura 3 - Distribuição espacial dos pontos de coleta na Baía de Sepetiba. O barco indica a localização do Porto de Itaguai.

Ao longo dos pontos de coletas percebem-se diferentes tipos de substratos artificiais como placas e canos que também serviram de locais de coleta. Outros substratos encontrados foram tijolos, fragmentos de construção, pilastras de píers (Figura 4B e D), estruturas plásticas, como hastes de garfos. A estrutura com placas de PVC da Figura 4F foi utilizada como substrato artificial para experimento pretérito do laboratório. Como substratos naturais, rochas (Figura 4C), conchas de moluscos e outras estruturas biológicas, *e.g.* fragmentos de cirripédios. Os exemplares foram retirados do substrato de forma ativa com auxílio de espátulas e outros instrumentos (Figura 4E).

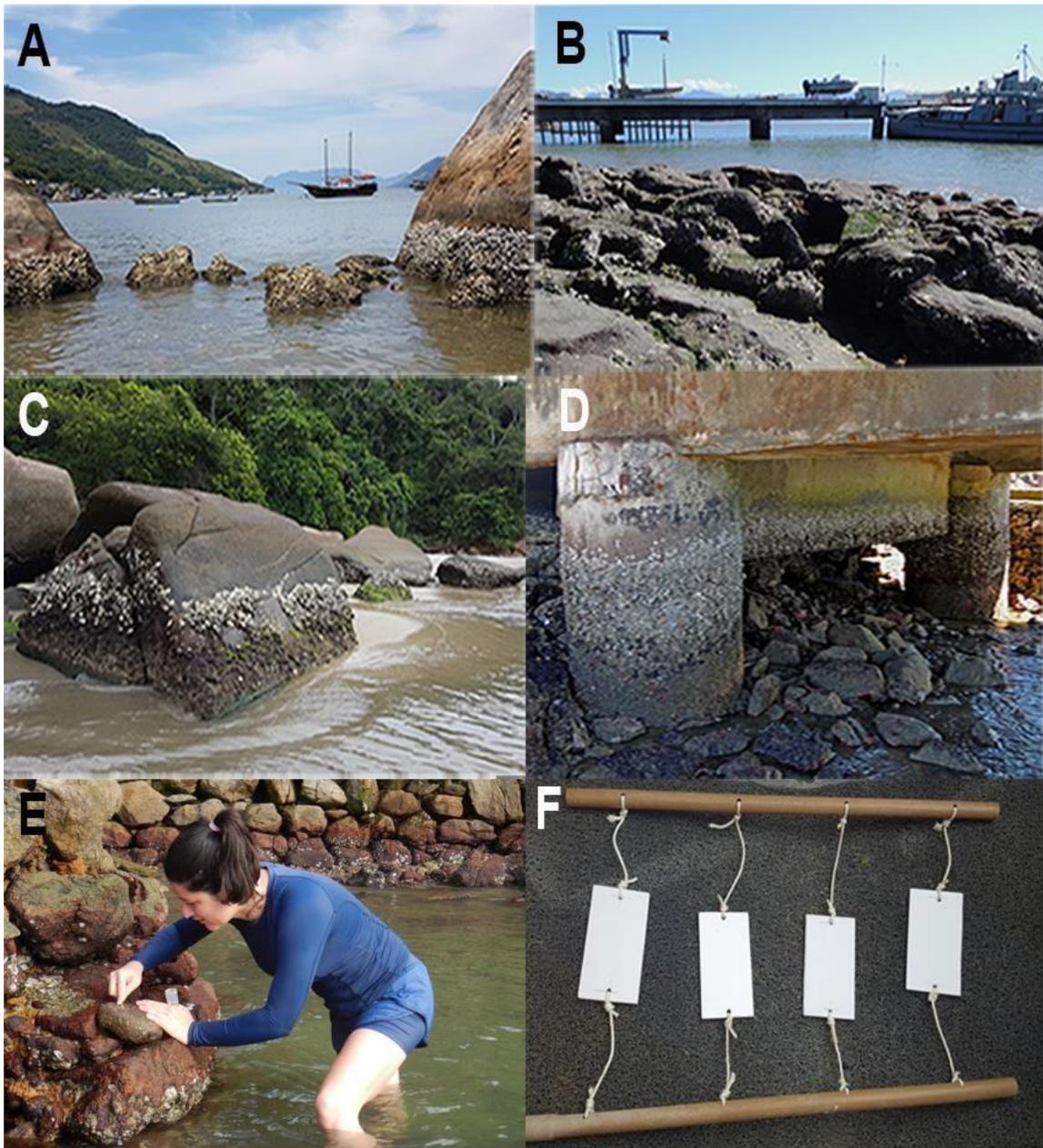


Figura 4 - Detalhes de alguns ambientes e das coletas e substratos. A –C: Diferentes substratos naturais. D: Exemplo de substrato artificial (Pier da Ilha da Marambaia). E: Exemplo da coleta ativa com uso de ferramentas. F: Exemplo de substrato artificial (placas de PVC).

2 TRATAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL

Após serem removidos com seus tubos, os animais foram transportados em sacos plásticos até o laboratório onde foram anestesiados com mentol diluído em água do mar para em seguida serem fixados em formalina 4% e preservados em álcool 70%. Alguns espécimes foram depositados na Coleção de Polychaeta no Museu Nacional – MNRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e o outros na coleção do Laboratório de Poliquetas da UFRRJ (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro).

A identificação foi feita de acordo com literatura específica (Kupriyanova e ten Hove, 2009; Bastida-Zavala, 2016; Ananias, 2016) para a família usando principalmente a morfologia do opérculo e dos tubos. Lâminas permanentes foram preparadas usando o meio Hoyers (Krants, 1978) para observação das cerdas torácicas e abdominais. Esse meio de montagem facilita a visualização das cerdas (estruturas rígidas) dos animais, pois remove o tecido que acompanha as cerdas.

As fotografias e medidas foram feitas usando microscópio estereoscópio Leica M205C, que utiliza o software LAS para realizar a junção de camadas geradas durante a produção da foto, pois esse equipamento realiza um estaqueamento do objeto a ser fotografado. As medidas foram usadas para compreender as variações morfológicas dos indivíduos.

As medidas dos indivíduos foram realizadas sempre a partir da vista dorsal e contabilizadas em milímetros (mm):

CTo: comprimento total (distância entre o ápice do opérculo até o final do pigídio), CT: comprimento tórax, LT: largura tórax (4º setígero torácico entre os dois parapódios), CA: comprimento abdominal, CP: comprimento pedúnculo (comprimento pedúnculo mais a placa basal do opérculo), LO: largura opérculo (eixo lateral), DO: diâmetro do opérculo (eixo ventral dorsal), CPE: comprimento placa-espinho (placa basal mais a parte distal dos espinhos do opérculo) e o número de radiólos por lobo radiolar (Figura 5).

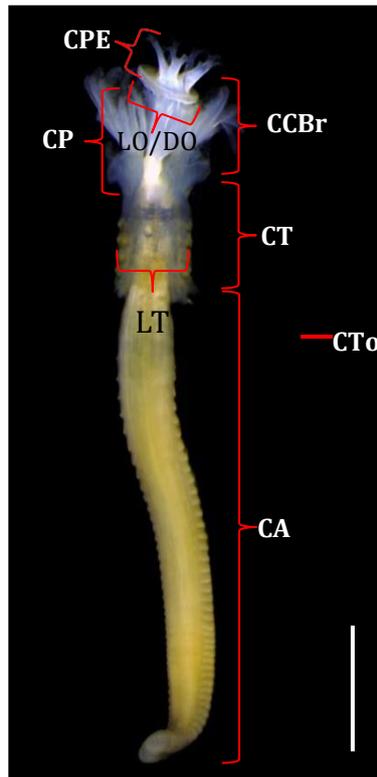


Figura 5 - Medidas tomadas nos indivíduos coletados durante o trabalho. *Spirobranchus tetracerus*. CPE: Comprimento Placa-espinho; CP: Comprimento Pedúnculo; CCBr: Comprimento Coroa-branquial; CT: Comprimento tórax; LO/DO: Largura do opérculo/Diâmetro do opérculo; LT: Largura do tórax; CA: Comprimento abdominal; CTo: Comprimento Total. Escala: 1 mm.

Além dessas medidas, algumas contagens como o número de segmentos torácicos e o número de segmentos abdominais foram feitas para estimar a idade dos indivíduos. As medidas referentes ao opérculo, tórax e abdômen estão expressas em milímetros e seguiram a nomenclatura proposta por Bastida-Zavala e Salazar-Vallejo (2000); Bastida-Zavala (2008).

3 CONFECÇÃO DOS MAPAS

Os mapas do presente trabalho foram confeccionados no software QGIS2.18, sendo gratuito e disponibilizado no endereço eletrônico: https://www.qgis.org/pt_BR/site/. As coordenadas dos pontos de coleta inseridas foram obtidas do Google Map e os shapefiles foram baixados do endereço eletrônico do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: https://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_munici

país/município_2015/). Cada um dos táxons identificados teve a sua distribuição espacial ilustrada na forma de mapa.

RESULTADOS

No presente estudo foram coletados 2716 espécimes, distribuídos em quatro gêneros e sete espécies.

SISTEMÁTICA

Gênero *Spirobranchus* Blainville, 1817

Espécie-tipo: *Spirobranchus giganteus* (Pallas, 1766)

Diagnose (de Kupriyanova e ten Hove, 2009). Tubo branco, em secção transversal, com 5 cristas ondulantes longitudinais. Cobertura granular ausente. Opérculo em forma de sino, terminando em placa côncava marrom simples; base opercular rodeada por três protuberantes processos, um triangular e dois arredondados, sem semelhança com os figurados para *Crucigera zygophora* por ten Hove & Jansen-Jacobs (1984 fig. 9C). Pedúnculo cilíndrico, comprimido levemente dorso-ventralmente e enrugado; inserido abaixo e entre o primeiro e segundo radiólo (abaixo segundo em espécimes maiores). Pseudopérculo ausente. Arranjo de pequenos radiólos pectinados, até 12 radiólos por lobo. Membrana interradiolar e estilódios ausentes. Olhos branquiais presentes, registrados com olhos compostos na base das pínulas por Langerhans (1884 fig. 45a). Palpos bucais presentes. 7 setígeros torácicos. Colar pentalobado, lobo medioventral dividido por uma fenda mediana e duas incisões rasas. Linguetes ausentes. Membranas torácicas pequenas, terminando até o segundo setígero torácico. Cerda do colar tipo *Spirobranchus*, acicular e limbada. Cerda *Apomatus* presente. Uncini torácico em forma de serra com até 16 dentes, gancho anterior, questionavelmente escavado. Depressão triangular ausente. Uncini abdominal anterior serrilhado, posterior em forma de “rasp-shaped”, com aproximadamente 13 dentes em vista lateral, 3-5 dentes por fileira. Cerda abdominal geniculada estreita e plana, com mais ou menos borda crenulada até à lâmina. Zona abdominal anterior aqueta muito pequena ou ausente. Longa cerda capilar posterior ausente. Disco glandular posterior presente.

Spirobranchus tetraceros (Schmarda, 1861)

(Figs. 6 e 7)

Pomatoceros tetraceros Schmarda, 1861: p.30; Taf. XXI, fig.179.

Spirobranchus tetraceros: ten Hove, 1970: p.3-14; figs 1-6; 7-14; 15-22; 23-27. Ben-Eliahu e ten Hove, 2011: p.88-94; fig. 33 A-E; table 5. Kupriyanova *et al.*, 2015: p.337-339; fig.30 C-D.

Localidade-tipo. New South Wales, Austrália.

Material examinado. 199 espécimes. **Estado do Rio de Janeiro, Município de Mangaratiba:** Ilha de Itacuruçá: 22°56'58.6"S, 43°53'13.4"W, MNRJP2184 (105 espécimes). Ilha dos Martins: 22°57'17.0"S, 43°51'39.2"W (3 espécimes). Ilha de Jaguanum: 23°00'08.8"S, 43°56'14.4"W (6 espécimes). Ilha Guaíba: 23°00'13.1"S, 44°03'07.9"W (1 espécime). Mangaratiba: 22°58'57.1"S, 44°03'04.7"W (2 espécimes). Praia de Muriqui: 22°55'43.4"S, 43°57'17.9"W (10 espécimes). Ibicuí: 22°57'45.3"S, 44°01'28.5"W (4 espécimes). Ilha da Marambaia: Praia de João Emanuel: 23°02'35.4"S, 43°57'42.0"W (7 espécimes). Praia da Armação: 23°02'39.9"S, 43°57'06.6"W (10 espécimes). Praia Suja: 23°03'57.2"S, 43°59'31.3"W (21 espécimes). Praia Grande: 23°03'57.5"S, 43°59'32.2"W (4 espécimes). Praia da Cutuca: 23°04'03.7"S, 43°59'42.2"W (10 espécimes). **Estado do Rio de Janeiro, Município de Itaguaí:** Ilha da Madeira: 22°55'06.3"S, 43°51'14.3"W (16 espécimes).

Descrição

Medidas. Comprimento total: média=5.4 mm; SD=2.0 mm; Comprimento torácico: média=1.24 mm; SD=0.36 mm; Largura torácica: média=0.64 mm; SD=0.27 mm (baseada em 10 indivíduos).

Tube. Externamente branco/rosa pálido e às vezes violeta em tubos pequenos, internamente rosa pálido (Fig. 6 E-G). Subtriangular em corte transversal, com crista ondulada proeminente, longitudinal e mediana, lateralmente com finas marcas transversais de crescimento, alvéolos e peristomas ausentes (Fig. 6 F e G). A porção da crista que se estende sobre a abertura se assemelha a um fino dente (Fig. 6F). Incrustado em rochas da região entre marés, mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) e substratos artificiais, como placas de PVC.

Coroa Radiolar. Radíolos de cada lobo arranjados em círculo, cada lobo com 18 radíolos. Membrana inter-radiolar se estendendo até 1/3 do tamanho da coroa, lisa e possui processos arredondados externos entre os radíolos (Fig. 6D). Internamente, radíolos organizados em duas fileiras de pínulas de mesmo tamanho. Filamento terminal sem pínulas. Estilóides ausentes. Ocelos ausentes. Em espécimes vivos, a base dos radíolos (incluindo a membrana inter-radiolar) exhibe um mix de pigmentos preto/ rosa/ amarelo/ branco (Fig. 6 A-D). Em animais fixados, a coroa radiolar possui pigmentos azuis (Fig. 6B).

Pedúnculo. Liso, inserido no lado esquerdo da coroa radiolar, próximo à linha medial; pigmentos pretos com riscos irregulares no lado dorsal (Fig. 6 A e C); animais fixados com pigmentos azuis. Área proximal lisa e com uma haste estreita; área distal achatada formando as asas laterais abaixo da placa opercular (Fig. 6 A-D). Cor do pedúnculo se estende até as asas laterais (Fig. 6 A-D). Um par de asas pedunculares fimbriadas com processos digitados (Fig. 6 A-D). Comprimento: média=1.12 mm; SD= 0.38 mm.

Opérculo. Quatro morfotipos distintos, todos com placa opercular calcárea circular (Fig. 6 A-D). Tipo A: final distal do opérculo cônico e com estriações concêntricas, sem espinhos (Fig. 6A). Tipo B: Bifurcação inicial de pequenos espinhos não-ramificados dividindo a mesma base e sem espínulas, com dois espinhos dorso-laterais e um terceiro ventral no topo da placa opercular (Fig. 6B). Tipo C: Quatro espinhos, porém um grupo de três compartilhando a mesma base; dois dorso-laterais, maiores e dividido uma vez, o terceiro ventral, menor e também dividido uma vez; espinhos com espínulas em suas pontas, os espinhos não estão desenvolvidos até a base da placa (Fig. 6C). Tipo D: similar ao tipo C, porém os espinhos estão totalmente desenvolvidos e exibem mais ramificações nas pontas do que nos outros tipos, espínulas presentes. Espinhos dorso-laterais ramificados três ou duas vezes, espinho ventral ramificado duas vezes (Fig. 6D). Espinhos brancos. Diâmetro: média= 0.7 mm; SD=0.16 mm; Largura: média=0.71 mm; SD=0.18 mm.

Membrana torácica e colar. Colar bem desenvolvido (Fig. 6 A-D; Fig. 7A e B), cobrindo 1/2 da coroa radiolar, dividindo-se em um lobo ventral e dois lobos laterais de mesmo tamanho. Lobe ventral triangular. Linguetes presentes um de cada lado, de cor escura (preto) entre os lobos ventrais e dorso-lateral. Lobos latero-dorsais se fundem à membrana torácica, produzindo avental ventral. Dois tipos de cerdas do colar: 1)

limbada e 2) baioneta com pequenos dentes na base da lâmina (Fig. 7C). Membrana torácica e colar com coloração marrom claro (Fig. 7B).

Tórax. Sete setígeros torácicos, dos quais, seis possuem uncini (Fig. 7B); fascículo de cerdas do colar sem fileira de uncini. Cerdas torácica limbada e de dois tamanhos diferentes (Fig. 7D). Uncini em forma de serra, com 9-10 dentes e inclui o dente anterior em forma de “goiva” (Fig. 7F).

Abdômen. Número de setígeros abdominais varia de 32 a 71 (média= 49.9; SD=15.93; Comprimento abdominal: média=2.6 mm; SD=1.35 mm). Cerdas trompete (Fig. 7E). Uncini em forma de serra, com 10-12 dentes incluindo “o dente anterior em forma de “goiva” (Fig. 7G).

Comentários. Duas espécies de *Spirobranchus* são reportadas para a costa brasileira por Amaral *et al.* (2013): *S. giganteus* (Pallas, 1766) e *Spirobranchus minutus* (Rioja, 1941). Recentemente, mais uma espécie pertencente ao gênero foi reportada, *Spirobranchus lirianeae* (Brandão e Santos, 2020). Essa espécie possui opérculo em forma de funil com uma cavidade profunda, ausência de cerdas no colar e linguetes com lobo franjado; os espécimes analisados possuem o opérculo ornamentado com espinhos, presença de cerdas no colar e processo interradiolares na coroa radiolar. *Spirobranchus giganteus* mostra um arranjo espiral dos radiólos da coroa radiolar, e as asas do pedúnculo formam um triângulo invertido e liso (ten Hove, 1970); nossos espécimes diferem desse arranjo, pois apresentam um arranjo circular dos radiólos da coroa radiolar, as asas do pedúnculo são fimbriadas. Também apresentam diferenças em seu opérculo: os espinhos operculares de *S. giganteus* são ramificados (com dois ramos grandes e outros menores). Os nossos espécimes apresentam quatro formas básicas (Fig. 6), variando de cônica a placa com 4 espinhos ramificados, um ventral e dois laterais, e são mostrados na Fig. 6.

Spirobranchus minutus tem três cristas longitudinais e alvéolos na base do tubo (Rioja, 1941), diferindo de *S. tetracerus*, que tem cristas serrilhadas ao longo do tubo que formam uma ponta e sem alvéolos. A primeira possui o pedúnculo opercular triangular, com asas estreitas e pontiagudas (Zibrowius, 1970), enquanto *S. tetracerus* tem asas mais largas e fimbriadas. *Spirobranchus minutus* tem um opérculo globoso, quase transparente, sobre uma placa calcificada (Zibrowius, 1970), sem espinhos.

A espécie *Spirobranchus dendropoma* Mörch, 1863 é morfológicamente semelhante a *S. tetraceros*, mas não foi reportada para o Brasil. As principais diferenças entre essas espécies são as posições dos processos encontrados na membrana radiolar; esses processos ocorrem na base dos radiólos em *S. dendropoma*, e são semelhantes à estilóides na aparência. Entretanto, em *S. tetraceros*, nos indivíduos examinados os processos da membrana tem variação da forma na porção distal. Alguns indivíduos coletados apresentam formato cônico, outros possuem pequenas bifurcações, variando de duas a três. *Spirobranchus tetraceros* foi originalmente descrito para New South Wales, Austrália (Schmarda, 1861), embora tenha sido registrado recentemente no Mar Vermelho (Perry *et al.*, 2017), Mar Mediterrâneo, Hong Kong (Sun *et al.*, 2012), Egito, Golfo Pérsico e Curaçao (ten Hove, 1970). Em Arraial do Cabo foi o primeiro registro para o Brasil (Skinner *et al.*, 2012), e sua distribuição foi expandida no presente estudo para a Baía de Sepetiba e Ilha Grande, ambas na região sudeste do país. Espécimes de *S. tetraceros* foram encontrados em rochas, nas conchas de *Perna perna* (o mexilhão marrom), gastrópodes, cais e placas de PVC (Rodrigues *et al.*, 2020).

Habitat. As espécies foram encontradas incrustadas em rochas de entremarés, mexilhões *Perna perna* e substratos artificiais, como placas de PVC em áreas de infralitoral.

Distribuição. Filipinas; Port Jackson; Pandanon; Ubay; Tanzânia; Moçambique; Madagascar; Sri Lanka; Golfo de Aqaba; Mar Vermelho; Djiboutian parte do Golfo de Aden; Pérsico; Mar Mediterrâneo; Parte libanesa do Mar Mediterrâneo; Grécia; Golfo do México; Colômbia (Read, 2018); Brasil, Arraial do Cabo, identificado erroneamente como *S. giganteus*, ver Perry *et al.*, 2017, Baía de Sepetiba e Baía de Ilha Grande (Rodrigues *et al.*, 2020; presente trabalho).

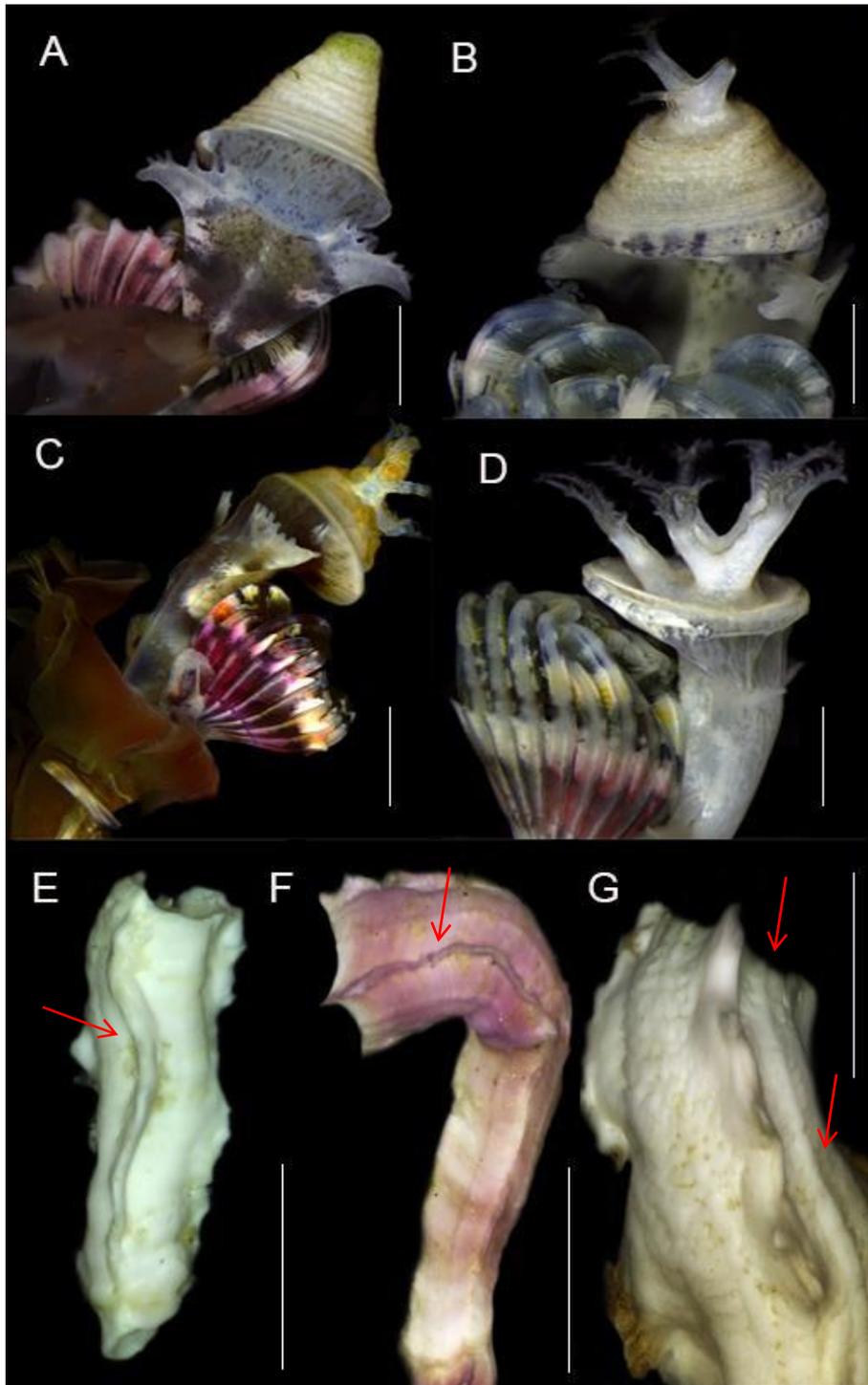


Figura 6 - *Spirobranchus tetraceros*, morfotipos de opérculo e tubos. A. Opérculo cônico, vista latero-dorsal; B. Opérculo com cornos, vista dorsal; C. Opérculo com dois cornos, vista latero-dorsal; D. Opérculo com dois cornos laterais e um ventral, vista lateral. E: Tubo com longa crista longitudinal. F: Tubo com longa crista longitudinal e projeção na parte anterior do tubo. G: Tubo com cristas longitudinais e duas linhas laterais (seta vermelha) Escalas: A-D: 500 μ ; E-G: 1mm.



Figura 7 - *Spirobranchus tetraceros*. A- B. Espécime completo, vista lateral; C. Cerdas do colar; baioneta, com processos pontiagudos; D. Cerda torácica: limbada E. Cerda abdominal: cerda trompeta; F. Uncini torácico com 8 dentes; G. Uncini abdominal com 10 dentes. Escalas: A e B: 1mm; C-E: 500 μ m.

Gênero *Hydroides* Gunnerus, 1768

Espécie- tipo: *Hydroides norvegica* Gunnerus, 1768

Diagnose (de ten Hove e Kupriyanova 2009). Tubo branco (às vezes azulado), em secção transversal circular a trapezoidal (com superfície superior achatada), podem estar presentes perístomas e cristas longitudinais, sem quilhas distintas. Cobertura granular pode estar presente. Opérculo em duas partes, composto de funil basal de radii fusionados e verticilo distal (coroa) de espinhos quitinizados. Pedúnculo cilíndrico, liso, sem asas, pode ou não ser separado do funil opercular pela constrição; opérculo formado do segundo radiolo dorsal em um dos lados. Pseudopérculo presente. Radiolos arranjados em semi-círculos, até 33 por lobo. Olhos branquiais ausentes. Membrana interradiolar geralmente ausente, raramente presente (Bastida-Zavala e ten Hove, 2002, mencionam somente uma espécie onde é presente). Estilóides ausentes. Palpos bucais ausentes. 7 setígeros torácicos, excepcionalmente mais (9 em *H. bisectus* Imajima & ten Hove, 1989 e *Hydroides* sp.2 Bastida-Zavala e ten Hove, 2002; 7–9 em *H. bannerorum* Bailey-Brock, 1991). Colar trilobado, linguetes ausentes. Membranas torácicas alongadas, formando avental ventral. Cerda do colar tipo baioneta e limbada. Cerda *Apomatus* ausente. Todos uncini em forma de serra com poucos dentes relativamente (até 7); anterior pontiagudo simples. Depressão triangular no abdômen presente. Cerda abdominal em forma de trombeta plana com borda denticulada. Zona abdominal anterior aqueta ausente. Cerda capilar posterior presente. Disco glandular posterior ausente.

Hydroides brachyacantha Rioja, 1941

(Fig. 8)

Eupomatus brachyacantha Rioja, 1941: 169–172. pl. 3, fig. 2, pl. 4, figs. 1-9.

Hydroides cf. *brachyacanthus* Bastida-Zavala e ten Hove, 2002: 154–155, figs. 29A–K, 31A–D, 33.

Hydroides brachyacanthus Bastida-Zavala e ten Hove, 2003: 73–75, fig. 3. Tovar-Hernández *et al.* 2009: 328–330, figs. 3j, 8d–f.

Hydroides brachyacantha Zibrowius 1970: 6. Díaz-Díaz e Liñero-Arana 2001: 11–12, fig. 2g–m. Rioja, 1941: 169–172, pl. 3, fig. 2, pl. 4, figs 1–9.

Hydroides brachyacantha Zibrowius 1970: 6; Díaz-Díaz & Liñero-Arana 2001: 11–12, fig. 2g–m. Rioja, 1941: 169–172, pl. 3, fig. 2, pl. 4, figs 1–9.

Localidade-tipo. Mazatlán e Acapulco, Pacífico Mexicano.

Material examinado. 7 espécimes incompletos. **Estado do Rio de Janeiro, Município de Mangaratiba:** Ilha de Itacuruçá: 22°56'58.6"S, 43°53'13.4"W (3 espécimes); Ilha Guafba: 23°00'13.1"S, 44°03'07.9"W (1 espécime); Ilha de Jaguanum: 23°00'08.8"S, 43°56'14.4"W (1 espécime); Ilha da Marambaia: Praia Suja: 3°03'28.2"S, 43°59'17.3"W (1 espécime); Praia do Sino: 23°04'24.5"S, 44°00'17.3"W (1 espécime).

Descrição.

Medidas. Comprimento total: média= 2.91 mm; SD= 2.48 mm; Comprimento torácico: média= 0.68 mm; SD=0.57 mm; Largura torácica: média=0.23 mm; SD=0.19 mm. (baseada em 6 indivíduos medidos).

Tube. Tubo branco opaco externamente e internamente (Fig. 8A), encontrados isolados, circular em secção transversal. Sem crista longitudinal, lateralmente marcas de crescimento transversais (Fig. 8A); alvéolos e perístomas ausentes.

Coroa radiolar. Radíolos arranjados em semi-círculos, com 7-9 radíolos por lobo (Fig. 8A). Membrana inter-radiolar ausente. Lado externo dos radíolos lisos, internamente com duas fileiras de pínulas de mesmo tamanho. Filamento terminal longo sem espínulas. Estilóides ausentes. Ocelos ausentes. Base da coroa radiolar exhibe uma mistura de pigmentos laranja e amarelo. Em animais fixados, coloração branco pálido (Fig. 8A).

Pedúnculo. Cilíndrico, com mancha castanho escura, em alguns espécimes; constrição definida na parte distal do pedúnculo; parte proximal lisa, sem asas. Pedúnculo inserido do lado esquerdo da coroa. Pseudopérculo presente, menor, rudimentar e inserido no lado direito da coroa. Comprimento: média=1.21 mm; SD=0.45 mm.

Opérculo. Bioperculado (Fig. 8B); base do funil com 33-40 radii do tipo pontiagudo com pontas castanho-claro; verticilo com 7-8 espinhos cor de âmbar (Fig. 8B), um espinho dorsal maior e mais largo que cobre os outros espinhos, curvado para a face

interna do verticilo, dois espinhos dorsais maiores, com a ponta em forma de foice, dois espinhos laterais levemente inclinados para o interior do verticilo, dois-três espinhos ventrais com nodosidades e recurvados para o interior do verticilo; sem espinho central, sem espínulas laterais ou externas. Diâmetro: média= 0.30 mm; SD=0.06 mm; Largura: média= 0.26 mm; SD=0.06 mm.

Membrana torácica e colar. Colar trilobado, subdividido em um medio-ventral e dois lobos laterais. Linguetes ausentes. Lobos latero-dorsais se fusionam com a membrana torácica bem desenvolvida lateralmente formando um pequeno avental ventral. Dois tipos de cerdas: limbada e baioneta com dois dentes alongados sem ponta, lâmina distal lisa (Fig. 8C).

Tórax. Sete setígeros torácicos, cada um setígero possui manchas castanho-escuras (Fig. 8A). Dos sete, seis possuem uncini. Fascículo do colar sem fileira de uncini. Cerdas limbadas, com dois tamanhos diferentes; uncini em forma de serra com 6 dentes incluindo o dente principal em forma de “goiva”.

Abdômen. Número de setígeros varia de 29 a 38 (média=16.75; SD=19.7; Comprimento abdominal: média=1.47 mm; SD= 1.27 mm), manchas castanho-escuras em cada setígero abdominal (Fig. A). Cerdas dos setígeros abdominais anteriores e mediais, tipo trompete (Fig. 8D); uncini em forma de serra, com 7 dentes incluindo dente principal em forma de “goiva”. Setígeros posteriores com cerdas capilares.

Comentários. Na costa do Brasil há 13 espécies de *Hydroides* reportadas, mas apenas *H. similoides* se assemelha com *H. brachyacantha*. O caráter que as diferencia é o número de espinhos dorsais do verticilo. De acordo com a descrição de Bastida-Zavala e ten Hove (2002), *H. similoides* possui 2-3 espinhos dorsais mais largos recurvados para o interior do verticilo. Enquanto que em *H. brachyacantha*, os espécimes possuem apenas um espinho dorsal largo recurvado para o interior do verticilo.

As outras espécies que se assemelham à *H. brachyacantha* são *H. similis*, *H. deleoni* e *H. amri*. As características que definem essas espécies são o número de espinhos dorsais, os radii do verticilo e simetria do funil. *Hydroides similis* possui uma maior quantidade de espinhos no verticilo (11-16) com 2-4 espinhos dorsais, mais largos e uma menor quantidade de radii. Enquanto que *H. brachyacantha* possui um único

espinho dorsal maior, apresenta 7-8 espinhos no verticilo e uma maior quantidade de raddii no opérculo (Bastida-Zavala e ten Hove, 2003).

A outra espécie é *H. deleoni* cuja principal característica é a ausência de protuberância na face externa da curvatura dos espinhos do verticilo, a protuberância está presente em *H. brachyacantha* (Bastida-Zavala e ten Hove, 2003). A última espécie, *H. amri* possui funil obliquamente simétrico, 3-5 espinhos dorsais fortemente recurvados para dentro, sendo gradualmente menores da face dorsal para ventral, contrapondo os espécimes de *H. brachyacantha* que possuem o funil assimétrico, 7-8 espinhos, um único espinho dorsal maior recurvado para o interior do verticilo e uma protuberância em cada espinho dorsal. Os espécimes que encontramos nas coletas da Baía de Sepetiba correspondem com a descrição de *H. brachyacantha*.

Habitat. Encontrados em bancos de mexilhões *Perna perna*, substratos naturais como rochas.

Distribuição. Ilhas Yap e Truk na Micronésia; costa mediterrânea de Israel e Turquia; Índia; Golfo da Califórnia, Sul da Califórnia, costa ocidental de Baja Califórnia, Havaí, Caribe Oriental ao sudeste do Brasil; Venezuela; Equador (Zibrowius, 1970; Bastida-Zavala e ten Hove 2002; Sun *et al.*, 2016). Alagoas, São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina (Brandão, 2020), Ilha da Marambaia, Ilha de Itacuruçá, Ilha Guaíba, Mangaratiba, Baía de Sepetiba, Brasil (presente trabalho).

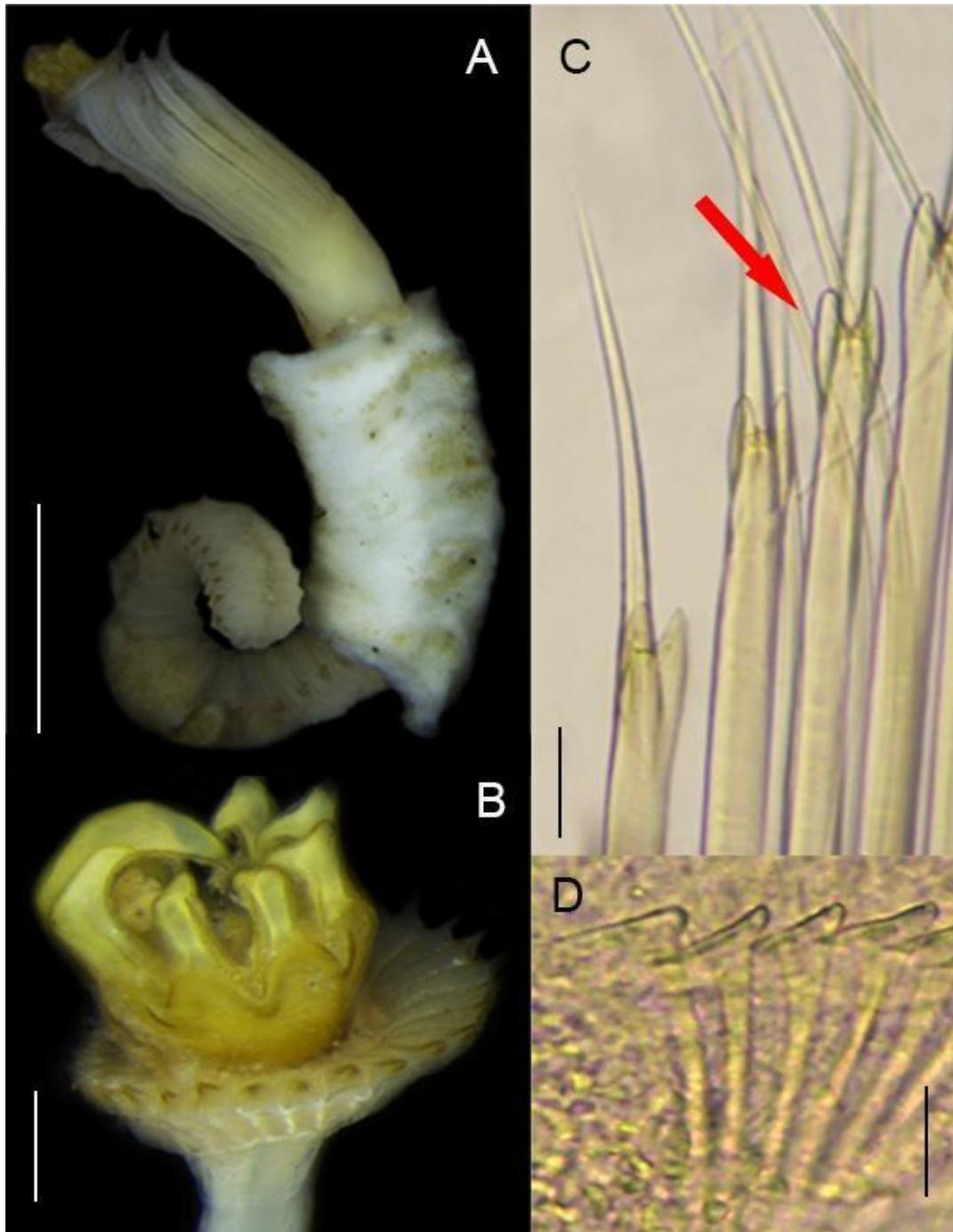


Figura 8 – *Hydroides brachyacantha*. A. Espécime completo com fragmento de tubo, vista dorso-lateral; B. Detalhe do opérculo; C. Cerda do colar: cerda baioneta com processos arredondados (ver seta vermelha); D. Cerda abdominal: trompete. Barra de escalas: A e B: 1mm; C-F: 500 μ m.

Hydroides dianthus (Verril, 1873)

(Fig. 9)

Serpula dianthus Verril, 1873: 620.

Serpula dianthus var. *citrine*: Verril, 1873: 620–621.

Hydroides dianthus Bastida-Zavala e ten Hove, 2002: 143–147; figs. 23 A–M, 24 A–K, 28. Bastida-Zavala *et al.*, 2017: 25–28; fig. 4C, 5.

Localidade-tipo. Connecticut (Great Egg Harbor à New Haven e Cape Cod), EUA.

Material examinado. 71 espécimes. **Estado do Rio de Janeiro, Município de Mangaratiba:** Praia de Ibicuí: 22°57'45.3"S, 44°01'28.5"W, MNRJP2186 (1 espécime). Ilha de Itacuruçá: 22°56'58.6"S, 43°53'13.4"W, MNRJP2185 (18 espécimes). Praia de Muriqui: 22°55'43.4"S, 43°57'17.9"W (9 espécimes). Ilha dos Martins: 22°57'17.0"S, 43°51'39.2"W (11 espécimes). Ilha de Jaguanum: 23°00'08.8"S, 43°56'14.4"W (1 espécime). **Estado do Rio de Janeiro, Município de Itaguaí:** Ilha da Madeira: 22°55'06.3"S, 43°51'14.3"W (31 espécimes).

Descrição

Medidas. Comprimento total: média=6.2 mm; SD=1.35 mm; Comprimento torácico: média= 1.3 mm; SD=0.34 mm; Largura torácica: média=0.57 mm; SD=0.14 mm (baseada em 10 indivíduos).

Tube. Tubo branco internamente e externamente, e circular em secção transversal. Sem crista longitudinal, lateralmente marcas de crescimento transversais; alvéolos e perístomas ausentes. Incrustado em rochas na região entremarés, conchas de moluscos e substratos artificiais, como placas de PVC.

Coroa radiolar. Radíolos arranjados em semi-círculos, com 14-16 radíolos por lobo (Fig. 9A). Membrana inter-radiolar ausente. Lado externo dos radíolos lisos, internamente com duas fileiras de pínulas de mesmo tamanho (Fig. 9A). Filamento terminal sem espínulas. Estilóides ausentes. Ocelos ausentes. Base da coroa radiolar exibe uma mistura de pigmentos laranja e amarelo, juntamente com bandas alternadas de marrom escuro e branco (Fig. 9A). Em animais fixados, coloração amarela pálida.

Pedúnculo. Cilíndrico, porém com constrição não definida na parte distal do pedúnculo (Fig. 9A; B); parte proximal lisa, sem asas. Pedúnculo inserido do lado esquerdo da coroa. Pseudopérculo presente, menor, rudimentar e inserido no lado direito da coroa. Comprimento: média=1.2 mm; SD= 0.26 mm.

Opérculo. Bioperculado (Fig. 9B); base do funil com 30-33 radii com do tipo pontiagudo; verticilo com 10 espinhos cor de âmbar (Fig. 9B), quatro espinhos dorsais curvados para a face interna do verticilo, espinhos ventrais menores e sem espínulas em sua face externa, espinho central ausente; sem espínulas internas ou externas. Diâmetro: média= 0.33 mm; SD=0.08 mm; Largura: média= 0.33 mm; SD=0.06 mm.

Membrana torácica e colar. Colar trilobado, subdividido em um medio-ventral e dois lobos laterais (Fig. 9A). Linguetes ausentes. Lobos latero-dorsais se fusionam com a membrana torácica formando um pequeno avental ventral. Dois tipos de cerdas: limbada e baioneta com dois dentes alongados sem ponta, lâmina distal lisa (Fig. 9C).

Tórax. Sete setígeros torácicos, dos quais seis possuem uncini. Fascículo do colar sem fileira de uncini. Cerdas limbadas (Fig. 9D), com dois tamanhos diferentes; uncini em forma de serra com 8-10 dentes incluindo o dente principal em forma de “goiva” (Fig. 9E).

Abdômen. Número de setígeros varia de 31 a 83 (média=56; SD=16.9; Comprimento abdominal: média=3.8 SD=1.2). Cerdas dos setígeros abdominais anteriores e mediais trompette; uncini em forma de serra, com 6-8 dentes incluindo o dente principal em forma de “goiva” (Fig. 9F). Setígeros posteriores com cerdas capilares.

Comentários. A espécie *H. sanctaecrucis* é a única que pode ser confundida com *H. dianthus*, devido aos espinhos do opérculo serem curvados ventralmente como o de *H. dianthus*. As espínulas dos espinhos dorsais de *H. sanctaecrucis* são externas, entretanto, os espinhos dorsais são ligeiramente maiores que os da face ventral (Bastida-Zavala e ten Hove, 2002). Enquanto, os espinhos do verticilo de *H. dianthus* são lisos, sendo quatro espinhos dorsais maiores e seis espinhos ventrais menores (Bastida-Zavala e ten Hove 2002; Lewis *et al.*, 2006).

Hydroides dianthus foi primeiramente descrito na costa leste dos Estados Unidos e atualmente, ocorre no leste EUA, Golfo do México, Curaçao, Atlântico e costa do

Mediterrâneo Europeu, oeste da África (Bastida- Zavala e ten Hove, 2002). Essa espécie foi previamente reportada no Brasil por Sun *et al.* (2017), na costa central do Rio de Janeiro. Aqui nós expandimos sua ocorrência para o sudeste da costa do Rio de Janeiro, na Baía de Sepetiba, onde os espécimes foram coletados na zona entremarés, encrustado em rochas, conchas de gastrópodes e píers.

Habitat. Rochas da zona entremarés, conchas de gastrópodes e mexilhões, substratos artificiais (píers e placas de PVC).

Distribuição. Japão (Otani e Yamanishi 2007; Link *et al.*, 2009), Reino Unido (Otani e Yamanishi, 2007; Link *et al.*, 2009), Bélgica, França (Dauvin *et al.*, 2003), Espanha (Zibrowius, 1983), Mar Adriático, Itália (Marchini *et al.*, 2015; Corriero *et al.*, 2016), Turkish (Trott, 2004), Grécia (Otani e Yamanishi, 2007; Link *et al.*, 2009), Mediterrâneo (Zenetos *et al.*, 2005; Zenetos *et al.*, 2010), Golfo da Guiné (Dauvin *et al.*, 2003) (Read 2018). Golfo do Maine (Otani & Yamanishi, 2007; Link *et al.*, 2009), Massachusetts (Marchini *et al.*, 2015; Corriero *et al.*, 2016), Baía Cobscook (Trott, 2004), Baía Narragansett, Rhode Island; Baía Chesapeake, Virgínia; Charleston, Carolina do Sul; Jacksonville, Indian River, Baía Biscayne, Baía Tampa and Baía Pensacola, Flórida; and Baía Galveston e Corpus Christi, Texas (Bastida-Zavala *et al.*, 2017), Caribe Mexicano (Read, 2018), Santa Catarina, Alagoas (Brandão, 2020), Cabo Frio,(Sun *et al.*, 2017), Ilha de Itacuruçá, Ilha da Madeira, Ilha dos Martins, Ilha de Jaguanum, Praia de Muriqui e Praia de Ibicuí, Baía de Sepetiba, Brasil (presente trabalho).

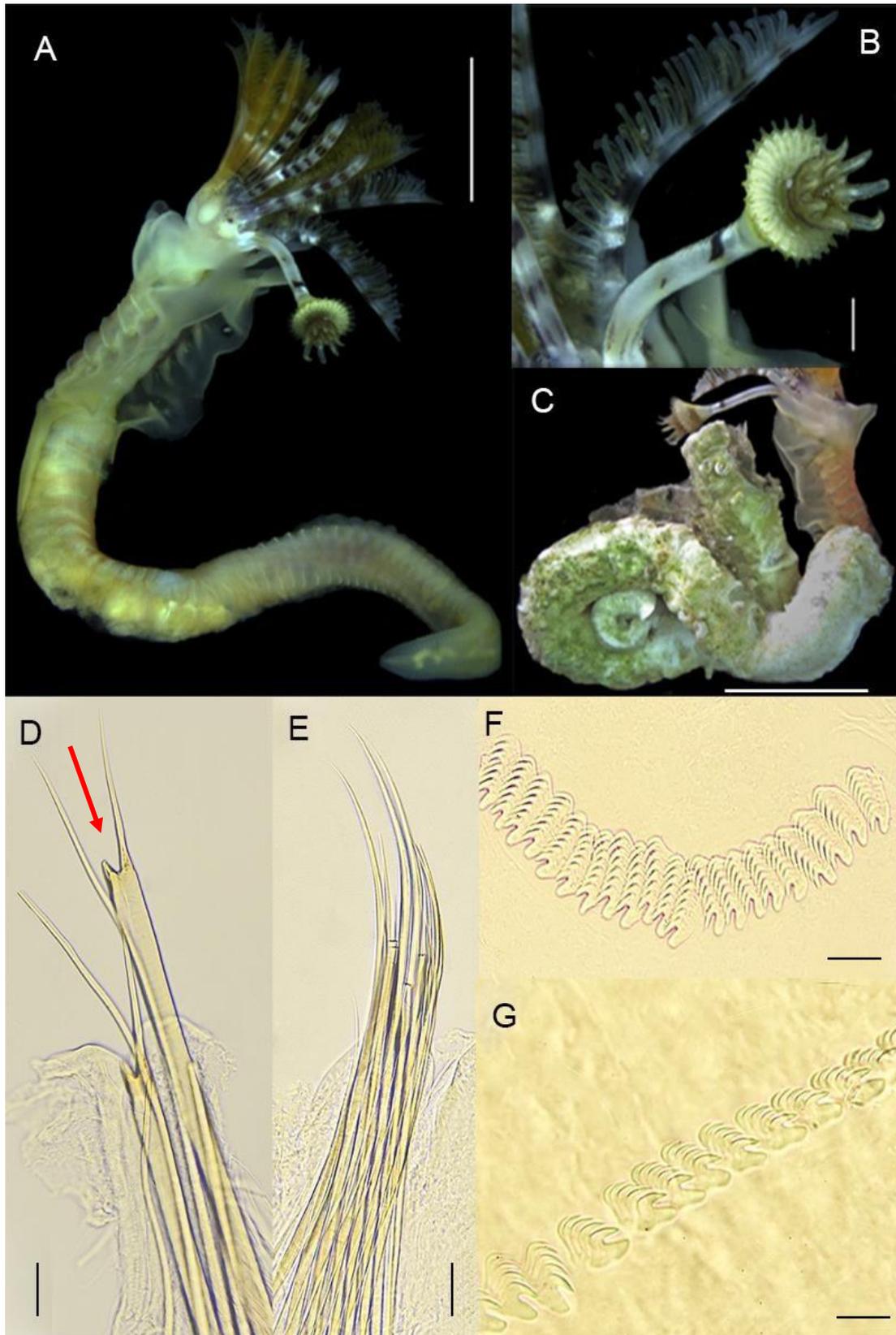


Figura 9 - *Hydroides dianthus*. A. Espécime completo; B. Detalhe do opérculo, vista dorso-lateral; C. Tubo; D. Cerda do colar: cerda baioneta com processos arredondados (ver seta vermelha); E. Cerda torácica: limbada. F. Uncini torácico com 7 dentes. G. Uncini abdominal com 5 dentes. Escala: A: 1 mm; B-H: 500 μ m.

Hydroides dirampha Mörch, 1863

(Fig. 10)

Hydroides (Eucarphus) dirampha Mörch, 1863: 379, pl. 11, fig. 10

Hydroides diramphus Bastida-Zavala e ten Hove, 2002: 161–163, fig. 34. Bastida-Zavala e ten Hove, 2003: 83–86, fig. 10.

Hydroides dirampha Sun *et al.*, 2015: 20–22, fig. 5 a–b; map 4.

Localidade-tipo. São Thomas, Ilhas Virgens, EUA.

Material examinado. 817 espécimes. **Estado do Rio de Janeiro, Município de Itaguaí:** Ilha da Madeira: 22°55'07.6"S, 43°51'15.5"W (26 espécimes); **Estado do Rio de Janeiro, Município de Mangaratiba:** Ilha de Itacuruçá: 22°56'58.6"S, 43°53'13.4"W (459 espécimes); Ilha dos Martins: 22°57'17.0"S, 43°51'39.2"W (31 espécimes); Ilha de Jaguanum: 23°00'08.8"S, 43°56'14.4"W (34 espécimes); Mangaratiba: 22°58'57.1"S, 44°03'04.7"W (21 espécimes); Praia de Muriqui: 22°55'43.4"S, 43°57'17.9"W (19 espécimes); Ilha da Marambaia: Praia da Armação: 23°02'39.9"S, 43°57'06.6"W (100 espécimes); Praia João Emanuel: 23°02'35.4"S, 43°57'42.0"W (40 espécimes); Praia Suja: 23°03'28.2"S, 43°59'17.3"W (56 espécimes); Praia Grande: 23°03'57.5"S, 43°59'32.2"W (12 espécimes); Praia da Cutuca: 23°04'03.7"S, 43°59'42.2"W (16 espécimes); Praia do Sino: 23°04'24.5"S, 44°00'17.3"W (2 espécimes).

Descrição

Medidas. Comprimento total: média= 8.8 mm; SD= 3.2 mm; Comprimento torácico: média= 1.43 mm; SD= 0.40 mm; Largura torácica: média= 0.49 mm; SD= 0.2 mm (baseada em 11 indivíduos)

Tube. Tubo internamente e externamente branco opaco recoberto por briozoário e algas (Fig. 10B), encontrados isolados e em pequenos agregados de no mínimo cinco tubos; circular em secção transversal. Duas cristas longitudinais levemente proeminentes, lateralmente marcas de crescimento transversais principalmente na parte de abertura do tubo; alvéolos e perístomas ausentes.

Coroa radiolar. Radíolos arranjados em semi-círculos, com 10-13 radíolos por lobo (Fig. 10A). Membrana inter-radiolar ausente. Lado externo dos radíolos lisos, internamente com duas fileiras de pínulas de mesmo tamanho (Fig. 10A; B). Filamento terminal longo sem espínulas. Estilóideos ausentes. Ocelos ausentes. Base da coroa radiolar exhibe uma mistura de pigmentos laranja e amarelo (Fig. 10C), alguns espécimes possuem bandas castanho escuras no terço distal da coroa. Em animais fixados, coloração amarelo pálido/ branca (Fig. 10A).

Pedúnculo. Cilíndrico, com mancha castanho escura e constrição definida na parte distal do pedúnculo (Fig. 10C); parte proximal lisa, sem asas. Pedúnculo inserido do lado esquerdo da coroa. Pseudopérculo presente, menor, rudimentar e inserido no lado direito da coroa (Fig. 10D). Comprimento: média=1.30 mm; SD=0.45 mm.

Opérculo. Bioperculado (Fig. 10C); base do funil com 36-40 radii do tipo pontiagudo com pontas castanho-claro; verticilo com 12-14 espinhos cor de âmbar (Fig. 10C), todos os espinhos possuem a ponta em forma de T; sem espinho central, sem espínulas laterais ou externas. Diâmetro: média= 0.38 mm; SD=0.08 mm; Largura: média= 0.41 mm; SD=0.14 mm.

Membrana torácica e colar. Colar trilobado, subdividido em um medio-ventral e dois lobos laterais. Linguetes ausentes. Lobos latero-dorsais se fusionam com a membrana torácica bem desenvolvida lateralmente formando um pequeno avental ventral. Dois tipos de cerdas: limbada e baioneta com dois dentes alongados sem ponta, lâmina distal lisa (Fig. 10E).

Tórax. Sete setígeros torácicos, dos quais, seis possuem uncini. Fascículo do colar sem fileira de uncini. Cerdas limbadas (Fig. 10F), com dois tamanhos diferentes; uncini em forma de serra com 8 dentes incluindo o dente principal em forma de “goiva” (Fig. 10G).

Abdômen. Número de setígeros varia de 42 a 95 (média= 65.7; SD=16.8; Comprimento abdominal: média= 6.02; SD= 2.6), manchas castanho-escuras em cada setígero abdominal. Cerdas dos setígeros abdominais anteriores e mediais trompete; uncini em forma de serra, com 7 dentes incluindo o dente principal em forma de “goiva” (Fig. 10H). Setígeros posteriores com cerdas capilares.

Comentários. *Hydroides dirampha* foi originalmente descrita para São Thomas, nas Ilhas Virgens que são pertencentes aos EUA e localizadas na parte do Atlântico Oriental. Portanto, os espinhos que compõem o verticilo de *H. dirampha* possuem a sua parte distal em forma de “T”, sendo a única espécie do gênero com essa morfologia (Bastida-Zavala e ten Hove, 2002).

Habitat. Rochas da região entre marés, conchas de gastrópodes e placas de PVC.

Distribuição. Japão, Nova Zelândia, Filipinas, Austrália, Mar Egeu, Mar Mediterrâneo, Mar Vermelho, Mar Caribe, África do Sul, Itália, Golfo de Guiné, Estados Unidos, Golfo do México, México, Colômbia, Mar de La Plata, Bahia (Read e Fauchald, 2020), Pernambuco, São Paulo (São Sebastião e Ubatuba), Rio de Janeiro e Santa Catarina (Zibrowius, 1970; Rullier e Amoureux, 1979; Morgado, 1980; Abbud e Nogueira, 2004; Amaral *et al.*, 2013; Ananias, 2016), Ilha de Itacuruçá, Ilha da Madeira, Ilha dos Martins, Ilha de Jaguanum, Ilha da Marambaia (Praia da Armação, Praia Suja, Praia Grande, Praia da Cutuca e Praia do Sino), Baía de Sepetiba, Brasil (presente trabalho).

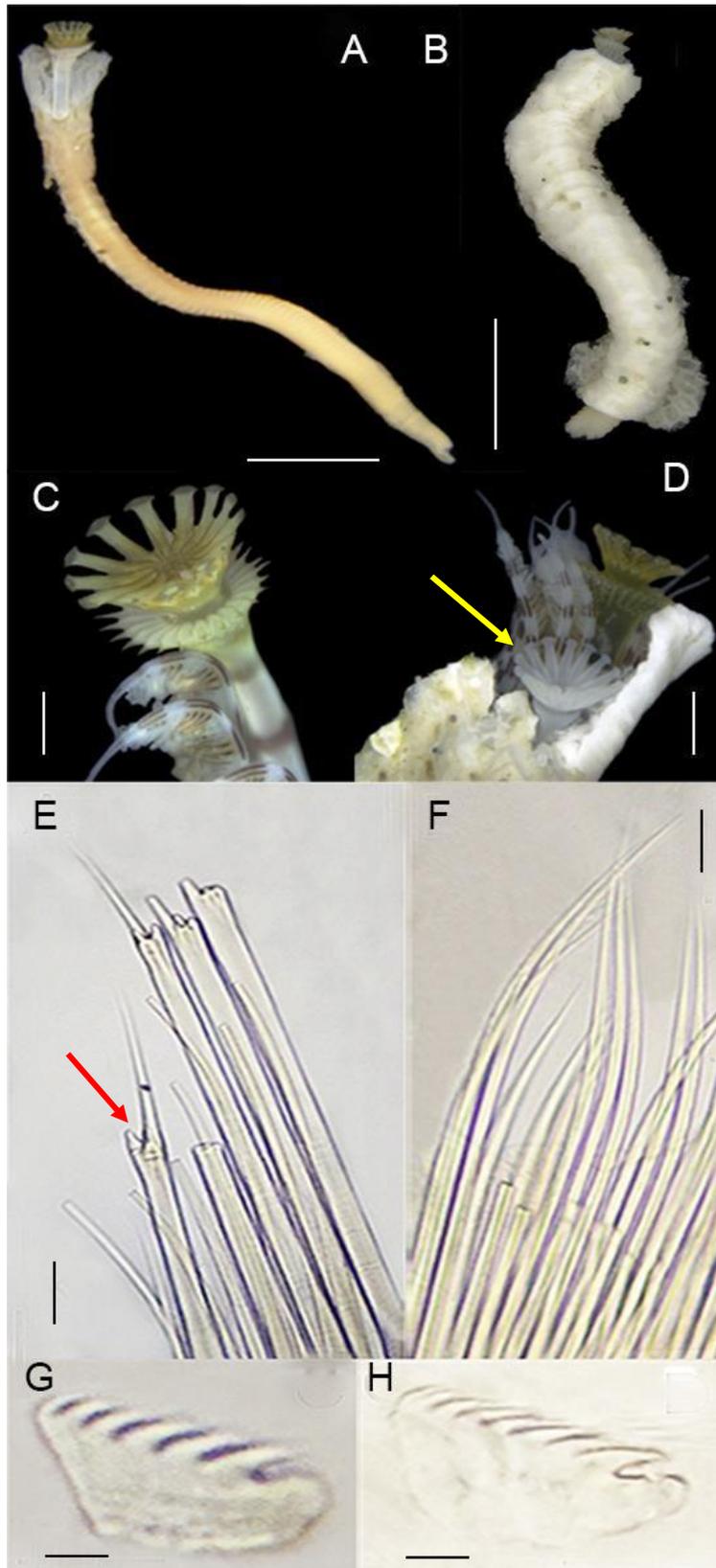


Figura 10 - *Hydroides dirampha*. A. Espécime completo, vista dorsal; B. Tubo; C. Detalhe do opérculo; D. Pseudopérculo regenerando (ver seta amarela). E. Cerda do colar: cerda baioneta com processos arredondados (ver seta vermelha); F. Cerda torácica: limbada. G. Uncini torácico com 7 dentes. H. Uncini abdominal com 8 dentes. Escala: A e B: 1 mm; C-H: 500 μ m.

Hydroides elegans (Haswell, 1883)

(Fig. 11)

Eupomatus elegans Haswell, 1883: 633, Pl. 12, fig. 1; 1885: 660–662, Pl. 31, figs. 1-4, Pl. 32, figs. 11–12, Pl. 33, figs. 1–6.

Hydroides elegans Bastida-Zavala e ten Hove, 2002: 164–166, fig. 35; Sun *et al.*, 2015: 20–22, fig. 6 a–b; map 5.

Localidade-tipo. Port Jackson, Austrália

Material examinado. 1495 espécimes. **Estado do Rio de Janeiro, município de Itaguaí:** Ilha da Madeira: 22°55'07.6"S, 43°51'15.5"W (29 espécimes). **Estado do Rio de Janeiro, município de Mangaratiba:** Ilha de Itacuruçá: 22°56'58.6"S, 43°53'13.4"W (1282 espécimes); Ilha dos Martins: 22°57'17.0"S, 43°51'39.2"W (58 espécimes); Praia de Muriqui: 22°57'45.3"S, 44°01'28.5"W (7 espécimes); Praia de Ibicuí: 22°55'43.4"S, 43°57'17.9"W (18 espécimes); Coroa Grande: 22°54'24.4"S / 43°52'00.2"W (100 espécimes); Ilha da Marambaia: Praia de João Emanuel: 23°02'35.4"S, 43°57'42.0"W (1 espécime).

Descrição

Medidas. Comprimento total: média= 3.76 mm; SD= 0.99 mm; Comprimento torácico: média= 0.70 mm; SD= 0.16 mm; Largura torácica: média= 0.28 mm; SD= 0.08 (baseada em 11 indivíduos).

Tubo. Tubo internamente e externamente branco opaco (Fig. 11A), encontrados isolados e em pequenos agregados de no mínimo 6-7 tubos; circular em secção transversal. Sem cristas longitudinais, mas alguns encontrados duas pequenas cristas longitudinais, lateralmente marcas de crescimento transversais principalmente na parte de abertura do tubo; alvéolos e perístomas ausentes.

Coroa radiolar. Radiólos arranjados em semi-círculos, com 10-13 radiólos por lobo (Fig. 11B). Membrana inter-radiolar ausente. Lado externo dos radiólos lisos, internamente com duas fileiras de pínulas de mesmo tamanho. Filamento terminal longo sem espínulas. Estilóideos ausentes. Ocelos ausentes. Base da coroa radiolar exhibe uma mistura de pigmentos laranja/amarelo/branco/violeta. Em animais fixados, coloração

branco pálido (Fig. 11B).

Pedúnculo. Cilíndrico, constrição definida na parte distal do pedúnculo (Fig. 11C, D); parte proximal liso, sem asas. Pedúnculo inserido do lado esquerdo da coroa. Pseudopérculo presente, menor, rudimentar e inserido no lado direito da coroa (Fig. 11D). Comprimento: média=0.94 mm; SD= 0.22 mm.

Opérculo. Bioperculado (Fig. 11C); base do funil com 21-32 radii do tipo pontiagudo sem pontas castanho-claro; verticilo com 11-15 espinhos retilíneos, com a ponta em forma de seta, com 2- pares de espínulas laterais, um espinho central; espínulas internas e externas ausentes (Fig. 11C). Diâmetro: média= 0.29 mm; SD= 0.06 mm; Largura: média= 0.28 mm; SD= 0.07 mm.

Membrana torácica e colar. Colar trilobado, subdividido em um medio-ventral e dois lobos laterais. Linguetes ausentes. Lobos latero-dorsais se fusionam com a membrana torácica bem desenvolvida lateralmente formando um pequeno avental ventral. Dois tipos de cerdas: limbada e baioneta com dois dentes alongados sem ponta, lâmina distal lisa (Fig. 11F).

Tórax. Sete setígeros torácicos, dos quais, seis possuem uncini. Fascículo do colar sem fileira de uncini. Cerdas limbadas (Fig. 11E), com dois tamanhos diferentes; uncini em forma de serra com 8 dentes incluindo o dente principal em forma de “goiva”.

Abdômen. Número de setígeros varia de 24 a 44 (média= 36.9; SD= 6.2; Comprimento abdominal: média= 2.18; SD= 0.85). Cerdas dos setígeros abdominais anteriores e mediais tipo trompete; uncini em forma de serra, com 6 dentes incluindo o dente principal em forma de “goiva”. Setígeros posteriores com cerdas capilares.

Comentários. *Hydroides elegans* era comumente confundida com *H. norvegica*, espécie que ocorre em mares europeus temperados, devido a semelhança do opérculo e das cerdas do colar (Bastida-Zavala e ten Hove, 2002; 2003). Porém, Zibrowius (1971) e ten Hove (1974) observaram diferenças nos dentes das cerdas do colar. *Hydroides norvegica* possui 2-3 dentes, enquanto que *H. elegans* possui 4-6 dentes menores. Além de *H. norvegica*, outras duas espécies que são do Indo-Pacífico possuem o opérculo morfológicamente semelhante ao de *H. elegans*. *Hydroides multispinosa* Imajima, 1976 possui os espinhos do verticilo alongados e 6 pares de espínulas laterais nos espinhos,

H. elegans possui espinhos menores e com 2-4 pares de espínulas laterais dos espinhos. *Hydroides longispinosa* Marenzeller, 1885 também possui os espinhos do verticilo alongados com 5-6 espínulas laterais nos espinhos e presença de um longo dente central dentro do verticilo com 8-12 espínulas, o que está ausente tanto em *H. elegans* e *H. multispinosa* (Bastida-Zavala e ten Hove, 2002; 2003). No Brasil, há registros de *H. elegans* na Baía de Guanabara e Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro (Schawn *et al.*, 2015).

Habitat. Rochas da zona entremarés, conchas de gastrópodes, substratos artificiais

Distribuição. Mediterrâneo, Canal de Suez, Mar do Norte, Golfo do México , África do Sul, Moçambique, Paquistão, Java, Hong Kong, Golfo Pérsico, Austrália, Micronésia; Califórnia (EUA) à Oaxaca (México), Hawaii (Zibrowius, 1971; Bastida-Zavala e ten Hove 2002; 2003; Sun *et al.*, 2015; Bastida-Zavala *et al.*, 2016; Bastida-Zavala *et al.*, 2017), Rio de Janeiro, Alagoas (Schawn *et al.*, 2015; Brandão, 2020), Ilha de Itacuruçá, Ilha dos Martins, Ilha da Madeira, Praia de Muriqui, Praia de Ibicuí, Coroa Grande, Ilha da Marambaia (Praia de João Emanuel, Praia Suja) (presente trabalho).

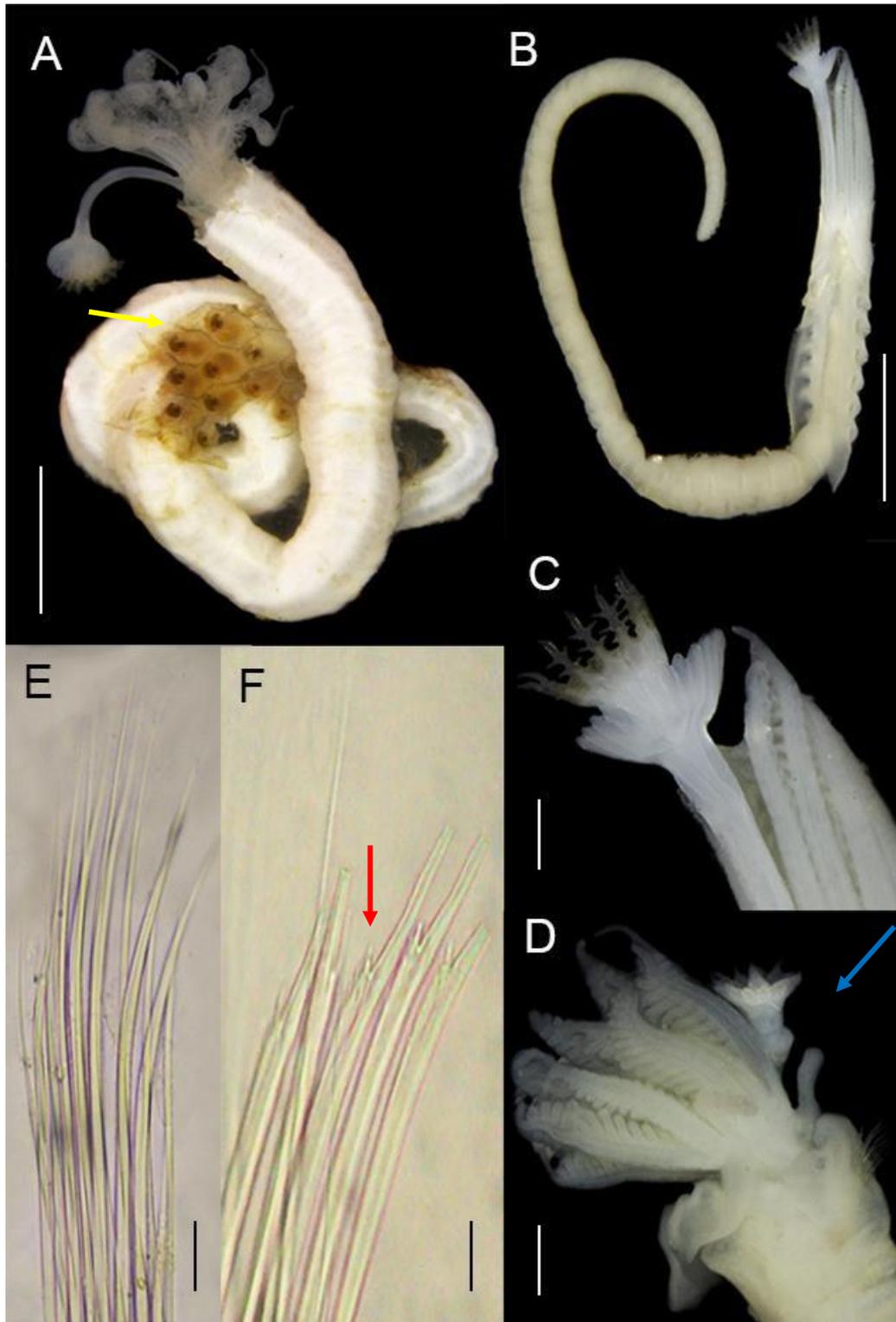


Figura 11 – *Hydroides elegans*. A. Tubo incrustado com briozoário (ver seta amarela); B. Espécime completo, vista dorso-lateral; C. Detalhe do opérculo. D. Opérculo regenerando e pseudopérculo (ver seta azul); E. Cerda do colar: cerda baioneta com espinhos de diferentes tamanhos (ver seta vermelha); F. Cerda torácica; limbada. Escala: A e B: 1 mm; C- G: 500 μ m.

Gênero *Protula* Risso, 1826

Protula rudolphi Risso, 1826

Diagnose (de Kupryianova e ten Hove, 2009). Tubo branco, opaco, com até 2 cm de largura e 40 cm de comprimento, circular em secção transversal, quilhas longitudinais e afloramento de perístomas ausentes. Opérculo e pseudopérculo ausente. Radíolos arranjados em dois semi-círculos ou em espirais de até 6 voltas, até 320 por lobo (*P. superba*). Membrana interradoalar presente. Olhos branquiais podem estar presentes. Estilóides ausentes. Palpos bucais presentes. 7 setígeros torácicos. Colar trilobado, linguetes ausentes. Membranas torácicas longas e largas, com borda ondulante, formando avental ventral através segmentos abdominais anteriores. Cerda do colar limbada. Cerda *Apomatus* presente. Uncini torácico e abdominal em forma de rama com aproximadamente 30 dentes em perfil, até 6 fileiras de dentes antes e continuando em pontas arredondadas alongadas. Depressão triangular torácica ausente. Cerda abdominal em forma de foice, com lâminas finamente denticuladas, pode ser retro-geniculada em alguns táxons. Zona abdominal anterior aqueta ausente. Longa cerda capilar posterior presente. Disco glandular posterior presente.

Protula balboensis Monro, 1933

(Fig. 12)

Protula tubularia balboensis Monro, 1933: 1088–1090; figura texto 30, A–D.

Protula balboensis Zibrowius, 1970: 17–18; Pl.4; fig. 9. Bastida-Zavala, 2008: 37; fig. 8H. Bastida-Zavala *et al.*, 2017: 42–43; figs 7B–E, 8.

Localidade-tipo. Balboa, Panamá Pacífico.

Material examinado. 28 espécimes. **Estado do Rio de Janeiro, Município de Managaratiba:** Praia de Ibicuí: 22°57'45.3"S, 44°01'28.5"W (3 espécimes); Ilha Guaíba: 23°00'13.1"S, 44°03'07.9"W (2 espécimes); Ilha de Jaguanum: 23°00'08.8"S, 43°56'14.4"W (1 espécime); Ilha da Marambaia: Praia do Sino: 23°04'24.5"S, 44°00'17.3"W (22 espécimes).

Descrição

Medidas. Comprimento total: média= 4.2 mm; SD= 1.4 mm; Comprimento torácico: média=1.4 mm; SD=0.45 mm; Largura torácica: média=0.54 mm; SD=0.16 (baseada em 10 indivíduos).

Tubo. Tubo externamente branco opaco e rugoso (Fig. 12B), encontrados isolados; circular em secção transversal. Sem cristas longitudinais, alvéolos e perístomas ausentes. Incrustados em rochas da zona entremarés e em *Phragmatopoma* sp.

Coroa radiolar. Radíolos arranjados em semi-círculos com 18-20 radíolos por lobo (Fig. 12A; B). Membrana inter-radiolar presente no 1/3 do tamanho dos radíolos, com processos arredondados no final da membrana. Lado externo dos radíolos lisos, internamente com duas fileiras de pínulas de mesmo tamanho. Filamento terminal sem espínulas. Estilóides ausentes. Ocelos presentes, com pigmentos vermelhos e amarelos. A coroa radiolar exhibe coloração laranja e “transparente”. Em animais fixados, coloração amarelo pálido.

Pedúnculo. Ausente.

Opérculo. Ausente.

Membrana torácica e colar. Colar trilobado, subdividido em um medio-ventral e dois lobos laterais (Fig. 12A). Linguetes ausentes. Membrana bem desenvolvida com coloração amarelada em animais vivos. Lobos latero-dorsais se fusionam com a membrana torácica bem desenvolvida lateralmente formando um pequeno avental ventral. Cerda do colar somente de um tipo: limbada (Fig. 12D).

Tórax. Sete setígeros torácicos, dos quais, cinco possuem uncini. Fascículo do colar sem fileira de uncini. Segundo setígero com cerda limbada, sem uncini. Cerdas limbadas, com dois tamanhos diferentes (Fig. 12E); uncini em forma de “lima” incluindo o dente principal em forma de “goiva”. Cerda *Apomatus* ausente.

Abdômen. Número de setígeros varia de 26 a 42 (média=37; SD=5.7; Comprimento abdominal: média=2.2; SD= 0.87). Cerdas dos setígeros abdominais anteriores e

mediais geniculada (Fig. 12F); uncini abdominal similar ao torácico. Setígeros posteriores com cerdas capilares.

Comentários. Vinte e três espécies de *Protula* são conhecidas globalmente (ten Hove & Kupriyanova 2009), mas somente três são reportadas ao longo da costa Brasileira, *P. tubularia* (Montagu, 1803), *P. submedia* Augener, 1906, e *P. balboensis* (Amaral *et al.*, 2013; Pagliosa *et al.*, 2014).

Protula tubularia e *P. balboensis* se assemelham pelas cerdas torácicas limbadas e cerdas abdominais geniculadas. Entretanto, *P. balboensis* mostra processos interrradiolares na face externa da membrana radiolar e tubo branco rugoso, enquanto *P. tubularia* não possui os processos interrradiolares vistos em *P. balboensis* e seu tubo é liso (sem cristas, perístomas ou alvéolos) (Monro 1933; Zibrowius 1970). A outra espécie que apresenta semelhanças com *P. balboensis* é *P. submedia*, as duas são pouco distintas, a segunda, considerada sinônimo de *Protula diomedea* Benedict, 1886, de acordo com Ten Hove (Read e Fauchald, 2020) e Brandão (2020) A primeira diferença é o tubo de *P. submedia* que possui linhas de crescimento, com perístomas na seção anterior. A variação no número de radiólos é entre 25-50, e suas cerdas abdominais são retas (Zibrowius 1970); em contrapartida, *P. balboensis* produz tubo rugoso (sem cristas, perístomas ou alvéolos), tem 18-20 radiólos por lobo em indivíduos grandes, e suas cerdas abdominais são geniculadas. Nossos espécimes apresentam tubos rugosos, sem cristas, perístomas ou alvéolos; processos na membrana estão presentes, cerdas do colar e torácicas são limbadas, enquanto as cerdas abdominais são geniculadas, em forma de foice.

Habitat. Rochas da zona entremarés e incrustadas embaixo do *Phragmatopoma* sp.

Distribuição. Japão (Uchida, 1978), Jacksonville, Flórida, Baía Biscayne e Corpus Christi, Texas (Bastida-Zavala *et al.*, 2017), Golfo da Califórnia e Acapulco (Bastida-Zavala, 2008), Pacífico Mexicano e Bocas Del Toro, Ilha Taboga, Ilha Panamá e Gorgona, Panamá Atlântico (Bastida-Zavala *et al.*, 2016), Colômbia (Monro, 1933), Bahia, São Paulo, Brasil (Zibrowius, 1970; Brandão, 2020), Praia de Ibicuí, Ilha Guaíba, Ilha de Jaguanum, Ilha da Marambaia (Praia do Sino), Baía de Sepetiba, Brasil (presente trabalho).

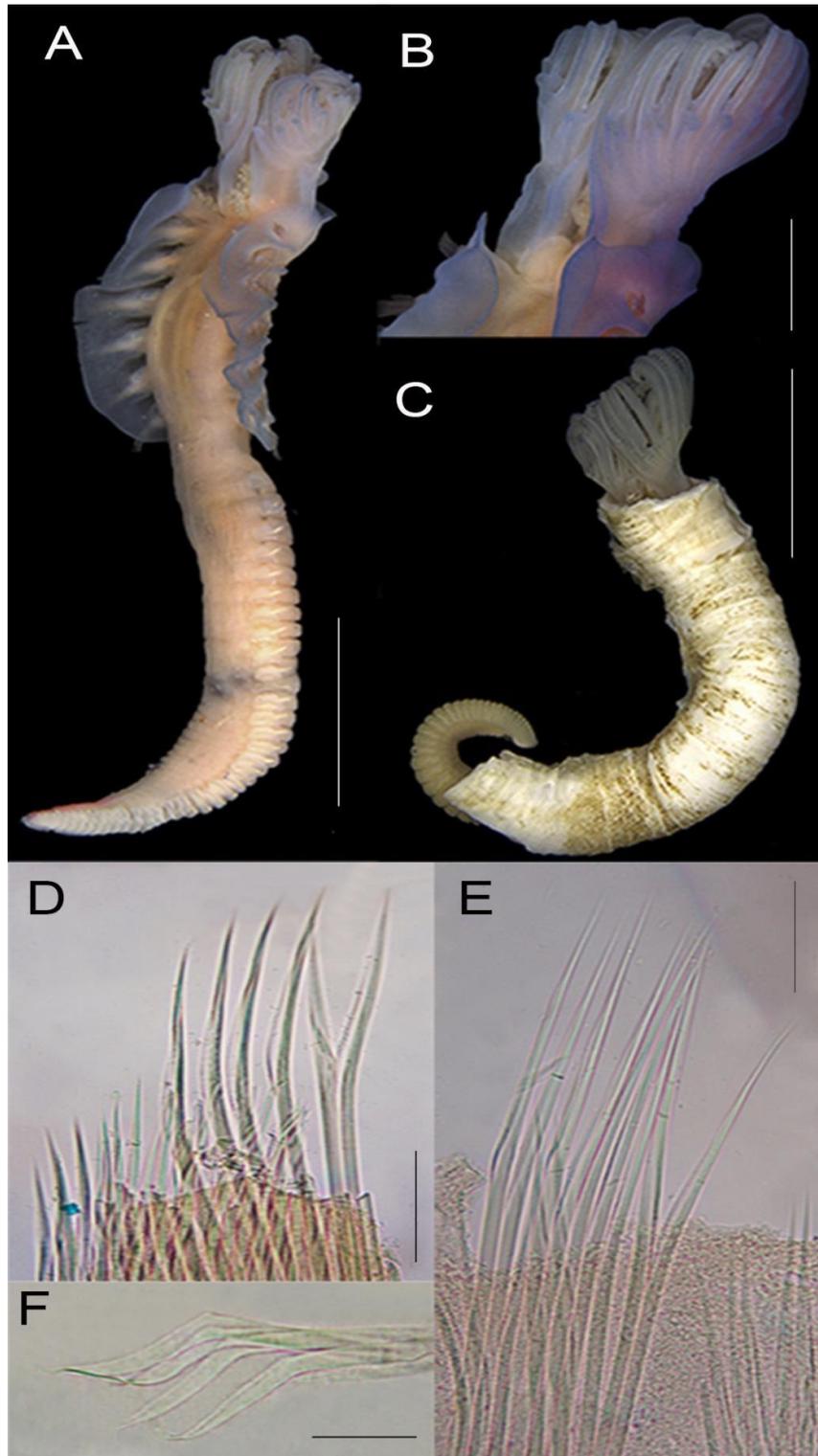


Figura 12 - *Protula balboensis*. A. Espécime completo, vista lateral; B. Coroa radiolar; C. Tubo e poliqueta dentro do tubo; E. Cerda do colar: limbada; F. Cerda torácica: limbada; G. Cerda abdominal: geniculada. Escalas: A e C: 2 mm; ; D-F: 500 μ m.

Gênero *Salmacina* Claparède, 1870

Espécie-tipo: *Salmacina incrustans* Claparède, 1870

Diagnose (de Kupryinova e ten Hove, 2009). Os vermes formam pequenos tubos brancos, frágeis e em grande número formando agregados, em secção transversal são circulares sem muitos padrões diagnósticos; cobertura granular ausente. Opérculo e pseudopérculo ausente, às vezes as pontas dos radiólos são inchadas. Radiólos arranjados em semi-círculos, até 4 radiólos por lobo. Membrana interradiolar e estilóides ausente. Olhos branquiais podem estar presentes. Palpos bucais presentes. 6-12 setígeros torácicos. Colar trilobados, linguetes ausentes. Membranas torácicas formam avental. Cerda do colar “fin-and-blade”, lâmina distal bem separada do “fin”, e limbada. Cerda *Apomatus* presente. Uncini torácico “rasp-shaped”, retangular a cuneiforme (triangular) em visão frontal, com 2-12 dentes in a fileira transversal, com até 10 dentes em vista lateral; anterior pontiagudo. Depressão triangular torácica ausente. Zona abdominal anterior aqueta presente. Cerda abdominal geniculada estreita e plana com a borda alongada do dente. Uncini similar aos torácicos, com mais dentes nas fileiras transversais, e “squarish peg”. Longa cerda capilar posterior e disco glandular ausente.

Salmacina ceciliae Nogueira & ten Hove, 2000

(Fig. 13)

Salmacina ceciliae Nogueira e ten Hove, 2000: p.153-157, figs.1-3

Localidade-tipo. São Paulo, Brasil

Material examinado. 40 espécimes. **Estado do Rio de Janeiro, município de Mangaratiba:** Ilha Guaíba: 23°00'13.1"S, 44°03'07.9"W (20 espécimes); Mangaratiba: 22°58'57.1"S, 44°03'04.7"W (10 espécimes); Ilha da Marambaia: Praia da Cutuca: 23°04'03.7"S, 43°59'42.2"W (10 espécimes).

Descrição

Medidas. Comprimento total: média= 2.08 mm; SD= 0.49 mm; Comprimento torácico: média=0.68 mm; SD=0.18 mm; Largura torácica: média=0.20 mm; SD=0.03 mm (baseada em 10 indivíduos).

Tubo. Tubo branco, liso e fino (Fig. 13 A; B), agregados com numerosos indivíduos (Fig. 13A); circular em secção transversal. Sem cristas longitudinais, alvéolos e perístomas ausentes. Incrustados em rochas da zona entremarés, infralitoral e canos de alumínio.

Coroa radiolar. Radíolos arranjados em semi-círculos com 4 radíolos por lobo. Membrana inter-radiolar ausente. Lado externo dos radíolos lisos, internamente com pínulas em pares. Filamento terminal sem pínulas. Presença de grupamentos de células nas pontas das pínulas (Fig. 13C); nos radíolos os agrupamentos estão subdistais. Estilóideos ausentes. Ocelos presentes, com pigmentos vermelhos e amarelos. A coroa radiolar exhibe coloração laranja/ avermelhado (Fig. 13A, B). Em animais fixados, coloração branco pálido.

Pedúnculo. Ausente.

Opérculo. Ausente.

Membrana torácica e colar. Colar trilobado, subdividido em um medio-ventral e dois lobos laterais (Fig. 13). Linguetes ausentes. Membrana bem desenvolvida com coloração amarelada em animais vivos. Lobos latero-dorsais se fusionam com a membrana torácica bem desenvolvida lateralmente formando um pequeno avental ventral. Cerda do colar de dois tipos: “fin and blade” e limbadas (Fig. 13E). Membrana torácica e colar com coloração avermelhada em animais vivos.

Tórax. Sete setígeros torácicos, dos quais, seis possuem uncini. Fascículo do colar sem fileira de uncini. Setígeros torácicos com cerda limbada, dois tamanhos diferentes; uncini em forma de “lima” incluindo o dente principal em forma de “goiva”. Cerda *Apomatus* presente (Fig. 13F).

Abdômen. Número de setígeros varia de 13-32 (média= 20.5; SD=6.98; Comprimento abdominal: média=0.87; SD= 0.30). Cerdas dos setígeros abdominais anteriores geniculada; uncini abdominal em forma de “lima” incluindo o dente principal em forma de “goiva”. Setígeros posteriores com cerdas capilares (Fig. 13G).

Comentários. *Salmacina ceciliae* é uma espécie originalmente descrita para Ilha de Alcatrazes no Estado de São Paulo, o que a caracteriza como nativa para costa brasileira (Nogueira e ten Hove, 2000). Há apenas outra espécie do mesmo gênero reportada para o Brasil, *S. piranga* que se diferencia de *S. ceciliae* pela presença de células infladas distalmente nas pontas dos radiólos, pelo número de dentes (6) da cerda do colar e ausência de ocelos na coroa radiolar (Read e Fauchald, 2020). *Salmacina ceciliae* não possui opérculo, as células infladas estão localizadas na porção subdistal dos radiólos e nas extremidades das pínulas, pelo número de dentes (8) da cerda do colar, radiólos e presença de ocelos nos radiólos. Neste presente trabalho os espécimes foram encontrados na região entremarés na forma de agregados sobre substrato natural, como rochas nas praias. Os espécimes se encaixam na descrição de Nogueira e ten Hove (2000) e reportamos a ampliação dos registros da espécie para a Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. As outras espécies que ocorrem no Oceano Atlântico e que possuem semelhanças com *S. ceciliae* são *S. amphidentata* Jones, 1962 e *S. huxleyi* (Ehlers, 1887) [Nogueira e ten Hove, 2000]. Essas três espécies se diferenciam principalmente pela extremidade do radiólo, a localização das células infladas, pínulas com células infladas e número de dentes na base da cerda do colar. *Salmacina amphidentata* possui a extremidade ligeiramente inflada distalmente, não possui as pínulas infladas e os dentes da cerda do colar aumentam distalmente. Em contrapartida, *S. huxleyi* possui as células infladas e sem pínulas infladas, mas também possui os dentes do colar aumentam distalmente (Nogueira e ten Hove, 2000).

Habitat. Rochas da zona entremarés, infralitoral.

Distribuição. Ilha de Alcatrazes, São Sebastião (São Paulo), Pernambuco (Nogueira e ten Hove, 2000; Amaral *et al.*, 2013; Ananias, 2016; Brandão, 2020), Ilha Guaíba, Ilha da Marambaia: Praia da Cutuca, Mangaratiba, Baía de Sepetiba, Brasil (presente trabalho).

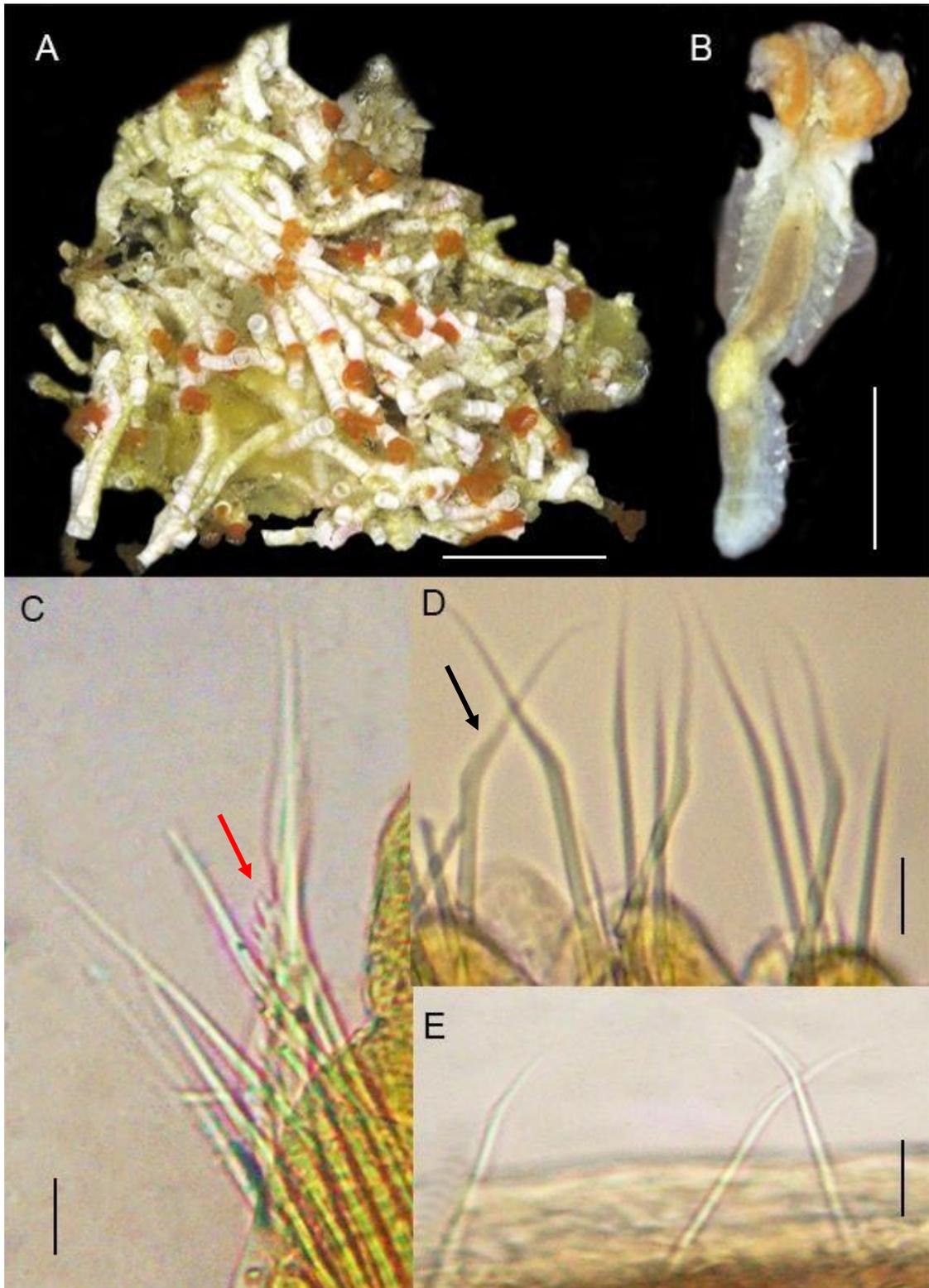


Figura 13: *Salmacina ceciliae*. A. Agregado; B. Espécime completo, vista dorsal; C. Cerda do colar (seta vermelha); D. Cerda torácica: limbada e cerda de Apomatus (ver seta preta); E. Cerda abdominal, setígeros finais: capilar. Barra de escalas: A-B: 1mm; C-E: 500 μ m

Todas as espécies identificadas estão listadas na Tabela 2 juntamente com as frequências de ocorrência na Baía de Sepetiba. Dentre estes locais, a praia de Ibicuí apresentou seis espécies das sete encontradas durante todo o levantamento, sendo o ponto com maior riqueza, seguido pela Praia Suja localizada na Ilha da Marambaia e pela Ilha de Itacuruçá que contabilizam cada uma cinco espécies.

A espécie mais frequente na Baía de Sepetiba foi *Spirobranchus tetraceros* ocorrendo em quase todos os pontos de coleta, enquanto que a menos frequente foi a *Protula balboensis* (Tabela 2).

Tabela 2 - Frequência de ocorrência das espécies de Serpulidae ao longo dos 15 pontos de coleta da Baía de Sepetiba.

Espécies	Frequência
<i>Spirobranchus tetraceros</i> (Schmarda, 1861)	86,7
<i>Hydroides dirampha</i> Mörch, 1863	73,3
<i>Hydroides elegans</i> (Haswell, 1883)	53,3
<i>Hydroides dianthus</i> (Verrill, 1873)	46,7
<i>Salmacina ceciliae</i> Nogueira & ten Hove, 2000	33,3
<i>Hydroides brachyacantha</i> Rioja, 1941	26,7
<i>Protula balboensis</i> Monro, 1863	26,7

Spirobranchus tetraceros ocorre tanto nas ilhas quanto no do continente (Figura 14). As ilhas, onde foram coletados indivíduos de *S. tetraceros* foram Marambaia (cinco pontos, dois deles próximas ao píer), Guaíba, de Jaguanum, de Itacuruçá (costão e experimento com placas de PVC), dos Martins e da Madeira, dessas as três últimas estão localizadas próximas do terminal do Porto de Itaguaí. As outras localidades amostradas estão distribuídas pelo continente, Mangaratiba (Praia da Junqueira), Praia de Muriqui, Praia de Ibicuí. Dos 15 pontos de coleta só não foi observado em Praia do Sino (Ilha da Marambaia) e Coroa Grande.

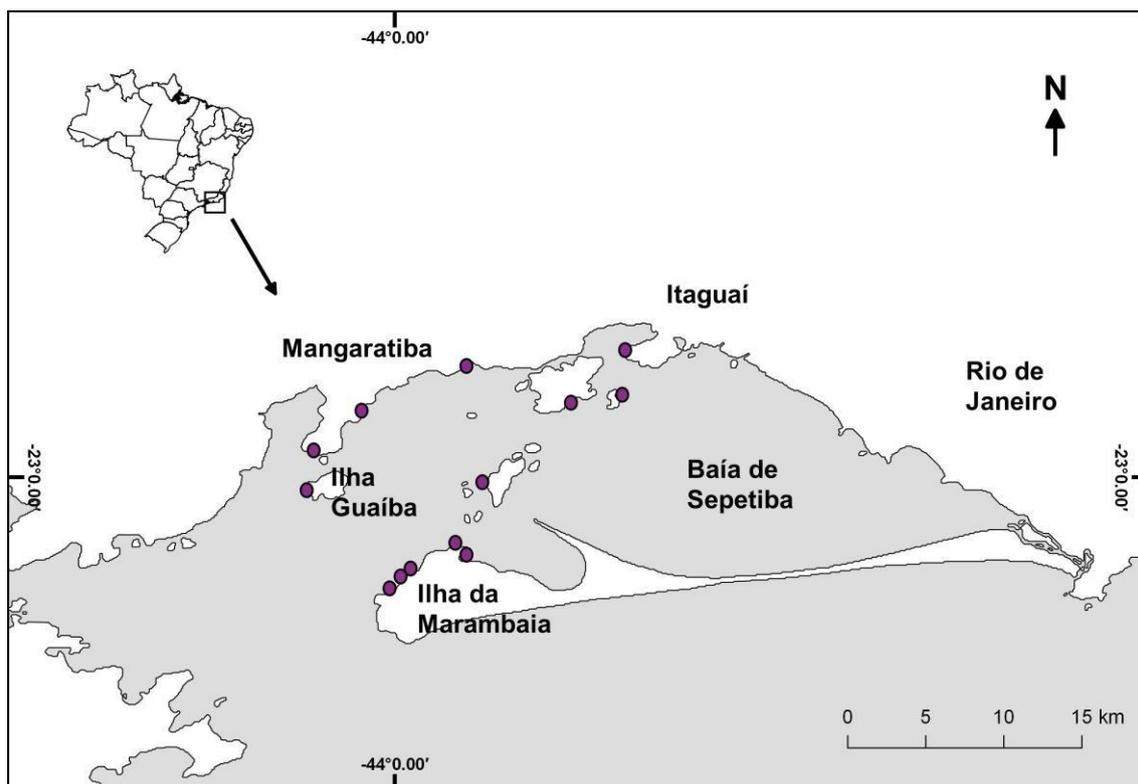


Figura 14 - Distribuição espacial de *S. tetraceros* na Baía de Sepetiba.

As quatro espécies de *Hydroides* também foram encontradas tanto nos locais amostrados das ilhas quanto no continente (Figura 15). *H. dirampha* ocorre nas ilhas da Marambaia (seis locais, Praia da Armação, João Emanuel, Suja, Grande, Cutuca e Sino), de Jaguanum, de Itacuruçá (costão e experimento com placas de PVC), dos Martins e da Madeira. No continente, Mangaratiba (Praia da Junqueira) e Muriqui são as localidades que possuíam espécimes de *H. dirampha*. Os indivíduos de *H. elegans* foram coletados na Ilha da Marambaia (em duas localidades, Praia Suja e Praia João Emanuel), de Itacuruçá (costão e experimento com placas de PVC), dos Martins, da Madeira e nos locais do continente de Ibicuí, Coroa Grande e Muriqui. *H. dianthus* foi coletado nas ilhas de Jaguanum, Itacuruçá (costão e experimento com placas de PVC), dos Martins, da Madeira e nas praias de Ibicuí e Muriqui. Finalizando, *H. brachyacantha* ocorreu nas ilhas da Marambaia (apenas em um local, Praia do Sino), Guaíba, Itacuruçá (costão e experimento com placas de PVC) e em Mangaratiba (Praia da Junqueira).

A distribuição das espécies de *Hydroides* foi bem ampla e muitas delas co-ocorreram em diversos pontos (Figura 15). *Hydroides dianthus* foi a única espécie do gênero sem registro na Ilha da Marambaia durante o período de amostragem, em contrapartida *H. dirampha* ocorreu em todos os pontos de amostragem na Ilha da Marambaia.

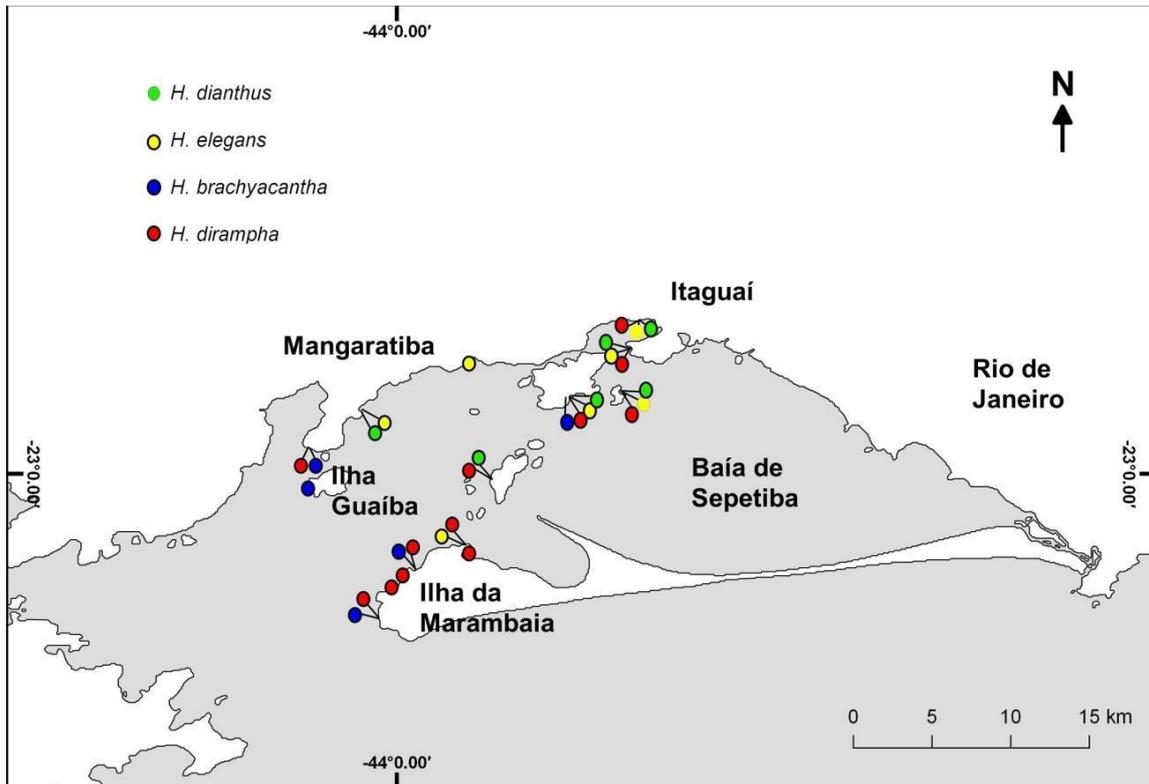


Figura 15 - Distribuição espacial das espécies do gênero *Hydroides* na Baía de Sepetiba.

Na Ilha de Itacuruçá, tanto nas coletas ativas quanto no material armazenado do experimento realizado durante o período sequencial de seis meses foi observado a co-ocorrência de todas as espécies do gênero. Conforme esse material foi sendo triado foi observado que *H. dirampha* e *H. elegans* eram as espécies que apresentaram maior frequência ao longo do tempo (Figura 16). Como pode ser visto na Figura 16, nos primeiros meses, *H. elegans* foi dominante nos substratos do experimento com placas de PVC. Entretanto, ao longo do tempo, as dominâncias entre as duas espécies se alternaram no substrato artificial, indicando que em placas com mais tempo de submersão *H. dirampha* se torna a espécie dominante no substrato.

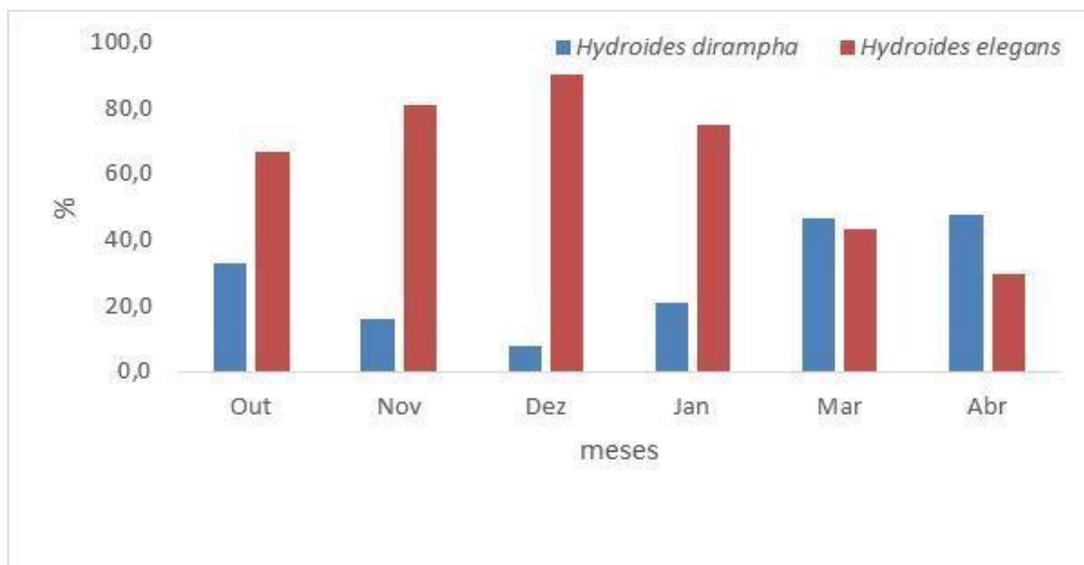


Figura 16: Proporções entre *H. dirampha* e *H. elegans* na Ilha de Itacuruçá.

As duas espécies menos frequentes foram respectivamente *S. ceciliae* e *P. balboensis* que ocorreram principalmente nas ilhas próximas da entrada da Baía. (Figura 17). *Salmacina ceciliae* é uma espécie que forma agregado com tubos bem finos e apresentou esse padrão em todos os locais em que foi coletada. Os pontos onde os espécimes foram coletados são Ilha da Marambaia (duas praias, Suja e Cutuca), Guaíba, em Mangaratiba (Praia da Junqueira) e na praia de Ibicuí. Em contrapartida, *Protula balboensis* constrói tubos isolados e foi coletada na Ilha de Marambaia (apenas na Praia do Sino), Ilha de Jaguanum, Ilha Guaíba e praia de Ibicuí.

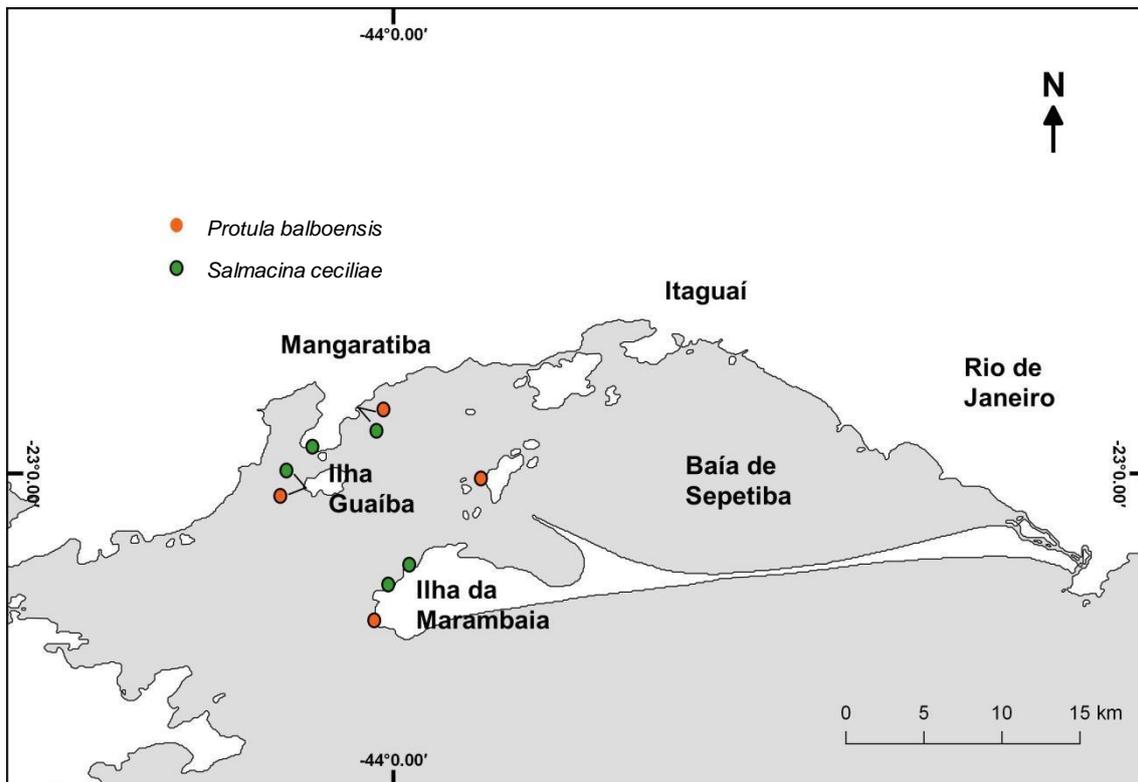


Figura 17 - Distribuição espacial das espécies *P. balboensis* e *S. ceciliae* na Baía de Sepetiba.

Comparando com dados pretéritos, das sete espécies que reportamos para a Baía de Sepetiba, apenas *S. ceciliae* é considerada nativa, todas as outras são consideradas exóticas. (Tabela 3). A partir dessa análise, espécies como *H. elegans* e *H. dianthus*, consideradas como invasoras no Brasil ocorrem em larga escala na Baía de Sepetiba e possuem alto risco na escala de bioinvasão. Como novos registros para a Baía de Sepetiba (Tabela 3) temos *H. dianthus*, *S. ceciliae* e *P. balboensis*, porém para o Rio de Janeiro, apenas *S. ceciliae* e *P. balboensis* são novos registros (Tabela 3).

Tabela 3 - Registro das espécies deste trabalho pelo Brasil incluindo suas distribuições em maior e menor escala, assim como suas localidades-tipo e o status dado a cada espécie de acordo com as referências bibliográficas (*: novos registros BS; **: novos registros RJ).

Espécie	Localidade-tipo	Fonte da descrição da espécie	Brasil	RJ	Baía de Sepetiba	Referência do registro	Status	Referências sobre status
<i>S. tetraceros</i>	New South Wales, Austrália	Schmarda, 1861	RJ	Arraial do Cabo, Ilha de Cataguases, Baía de Ilha Grande, Ilha do Catimbau (Paraty)	Ilha Guaíba, Ilha da Marambaia, Ibicuí, Muriqui, Ilha de Itacuruçá, Ilha da Madeira, Mangaratiba, Ilha de Jagaunum, Ilha dos Martins, Coroa Grande	Silva, 2008; Skinner <i>et al.</i> , 2012; Rodrigues <i>et al.</i> , 2020; Brandão, 2020	Alien	GBIF (2019)
<i>H. dirampha</i>	São Thomas, Ilhas Virgens, EUA	Mörch, 1863	Bahia, Pernambuco, São Sebastião e Ubatuba (São Paulo), Pântano do Sul, Praia da Daniela, Praia da Armação (Florianópolis) e Santa Catarina	Piraquara de Dentro, Praia do Machado (Angra dos Reis), Ilha de Cataguases, Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro	Ilha de Itacuruçá, Ilha da Madeira, Ilha dos Martins, Ilha de Jaguanum, Ilha da Marambaia	Zibrowius, 1970; Rullier e Amoureux, 1979; Morgado, 1980; Abbud e Nogueira, 2004; Amaral <i>et al.</i> , 2013; Ananias, 2016; Brandão, 2020	Criptogênica	GBIF (2019) Rocha <i>et al.</i> (2013)
<i>H. elegans</i>	Port Jackson, Austrália	(Haswell, 1883)	Maceió (Alagoas),	Praia de Geribá, Praia da Ferradurinha (Armação dos Búzios), Praia do Leme, Arpoador (Ipanema), Praia Vermelha (RJ) Praia de Itaipu, Clube Charitas, Ilha de Boa Viagem (Niterói), Praia do Zumbi (Ilha do Governador), Ilha de Palmas e Ilha Comprida (Ilhas Cagarras)	Ilha de Itacuruçá, Ilha dos Martins, Ilha da Madeira, Praia de Muriqui, Praia de Ibicuí, Coroa Grande, Ilha da Marambaia	Schwan <i>et al.</i> , 2016; Brandão, 2020	Invasora	Teixeira e Creed (2020)

<i>H. dianthus</i> *	Connecticut (Great Egg Harbor à New Haven e Cape Cod), EUA	(Verril, 1873)	Maceió (Alagoas), Araçá, Engenho D'Água - Ilhabela (São Paulo), Pântano do Sul, Praia da Daniela, Praia da Armação (Florianópolis)	Cabo Frio (RJ), Piraquara de Dentro, Praia do Machado (Angra dos Reis), Ilha de Cataguases, Baía de Ilha Grande, Praia de Itaipu, Niterói	Ilha de Itacuruçá, Ilha da Madeira, Ilha dos Martins, Ilha de Jaguanum, Praia de Muriqui e Praia de Ibicuí	Sun <i>et al.</i> , 2017; Rodrigues <i>et al.</i> , 2020; Brandão, 2020	Estabelecida	Rocha <i>et al.</i> (2013)
<i>H. brachyacantha</i>	Mazatlán e Acapulco, Pacífico Mexicano	Rioja, 1941	Maceió (Alagoas), Araçá, Engenho D'Água - Ilhabela (São Paulo), Sudeste, Pântano do Sul, Praia da Daniela, Praia da Armação (Florianópolis)	Piraquara de Dentro, Praia do Machado (Angra dos Reis), Ilha de Cataguases, Baía de Ilha Grande, Praia de Itaipu, Niterói	Ilha da Marambaia, Ilha de Itacuruçá, Ilha Guaíba, Mangaratiba	Zibrowius, 1970; Bastida-Zavala e ten Hove 2002; Sun <i>et al.</i> , 2016; Brandão, 2020	Alien	GBIF (2019)
<i>P. balboensis</i> **	Balboa, Panamá Pacífico	Monro, 1933	Bahia, Pernambuco, Araçá - São Sebastião, Ubatuba Engenho D'Água - Ilhabela (São Paulo)	Não foi reportada para o RJ	Praia de Ibicuí, Ilha Guaíba, Ilha de Jaguanum, Ilha da Marambaia	Zibrowius, 1970; Rodrigues <i>et al.</i> , 2020; Brandão, 2020	Introduzida	NEMESIS (2018); GBIF (2019)
<i>S. ceciliae</i> **	São Paulo, Brasil	Nogueira & ten Hove, 2000	Ilha de Alcatrazes, São Sebastião (SP), Pernambuco, Bacia de Campos	Praia do Machado (Angra dos Reis), Praia de Geribá(Armação dos Búzios),	Ilha Guaíba, Ilha da Marambaia: Praia da Cutuca, Mangaratiba	Nogueira e ten Hove, 2000; Amaral <i>et al.</i> , 2013; Ananias, 2016; Brandão, 2020	Nativa	Nogueira e ten Hove (2000)

Com o suporte das informações disponíveis em Amaral *et al.* (2013), Ananias (2017), nas bases digitais Worms e Nonatobase observamos a presença de 50 espécies de serpulídeos registradas para a costa Brasileira. Desses registros, apenas 23 espécies (46%) ocorrem no estado do Rio de Janeiro e os registros estão em Arraial do Cabo, Niterói, Baía de Guanabara, Baía de Ilha Grande. Na Baía de Sepetiba há sete espécies reportadas e com o presente trabalho são acrescentadas mais três espécies (*P. balboensis*, *H. dianthus* e *S. ceciliae*) totalizando agora dez espécies de serpulídeos para essa localidade.

No diagrama da Figura 18 estão representados os termos usados na literatura para a classificação do status das espécies sob o ponto de vista de bioinvasão e suas terminologias.

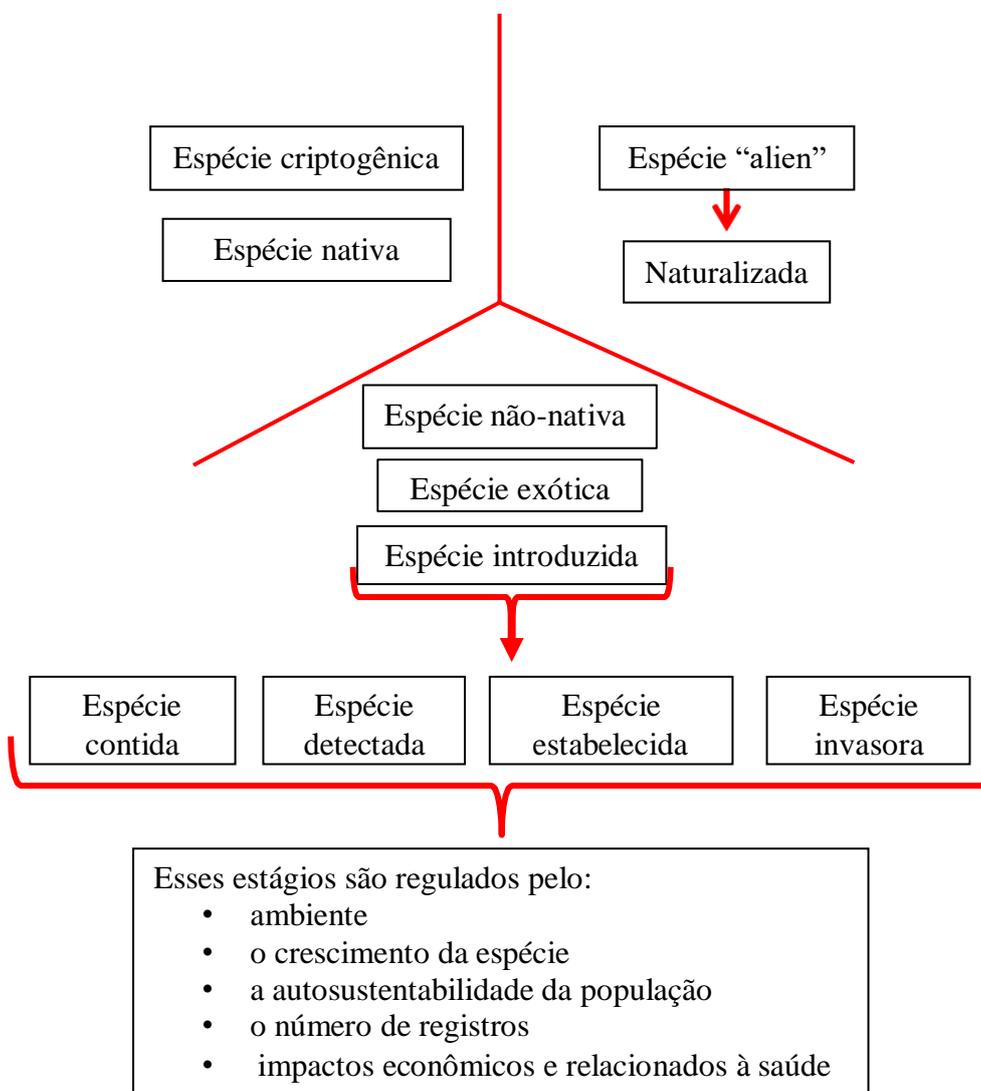


Figura 18: Diagrama com as principais terminologias usadas para o status das espécies.

As definições de cada termo estão relacionadas de acordo com a bibliografia corrente sobre o tema (Tabela 4). Para um mesmo conceito foram encontradas na literatura diferentes definições que variam de acordo com o ponto de vista do autor. Os conceitos disponíveis são diversos e empregados principalmente em trabalhos ecológicos, mas podem ser também encontrados em artigos taxonômicos.

Tabela 4: Terminologia usada para o status das espécies, sob o ponto de vista de questões relacionadas à invasão.

Termo	Definição	Referência
Introduzida	Espécie que foi introduzida intencionalmente ou transferida não intencionalmente por atividade humana além da sua distribuição natural	Clarke, 2004
Espécie não-nativa	Organismos transportados por atividades humanas para regiões costeiras onde eles não haviam sido reportados previamente	Ruiz e Carlton, 2000
Nativa	Espécie que vive em sua região de origem, com longa presença natural que se estende dentro do seu espaço pré-histórico (geralmente se contrapõe à espécie exótica)	Lopes, 2009
Exótica	Espécie registrada fora da sua área de distribuição original	Lopes, 2009
Contida	Presença da espécie não-nativa, sendo detectada em ambientes artificiais controlados e isoladas totalmente ou parcialmente do ambiente natural	Teixeira e Creed, 2020
Detectada	Presença da espécie não-nativa, sendo detectada em ambientes naturais, mas sem aumento subsequente na sua abundância e/ou dispersão; ou, de forma alternativa, sem informação da situação da população da espécie	Teixeira e Creed, 2020
Estabelecida	Quando a espécie não-nativa é detectada de forma recorrente, com todo o seu ciclo de vida na natureza e evidências de que a população está aumentando ao longo do tempo em uma área restrita ou ampla, sem apresentar aparente impacto ecológico e socioeconômico	Teixeira e Creed, 2020
Invasora	Quando a espécie não-nativa possui uma abundância ou dispersão geográfica que interfere na capacidade de outras espécies de uma ampla região geográfica ou área específica, ou quando as espécies estabelecidas causam impactos mensuráveis nas atividades socioeconômicas ou saúde humana.	Teixeira e Creed, 2020
Alien	Espécie introduzida em uma região fora da sua distribuição natural, introduzida pelo homem e que depois de um tempo se naturalizaram no local. Não qualificado pela persistência ou ampliação de alcance.	Occhipinti-Ambrogi e Galil, 2004
Criptogênica	Organismos que não possuem evidência de status nativo ou introduzido, com origem biogeográfica desconhecida ou incerta	Lopes, 2009
Naturalizada	Espécies alienígenas que se estabeleceram com sucesso.	Occhipinti-Ambrogi e Galil, 2004

DISCUSSÃO

O conhecimento do especialista em um grupo contribui para o refinamento da sistemática e auxilia na definição da fauna e flora local (Trebitz *et al.*, 2017). A falta de especialistas realizando boas identificações promove um efeito em cadeia que dificulta as atribuições precisas a determinadas espécies (Lewis *et al.*, 2006; Pyšek *et al.*, 2013). Os caracteres morfológicos de indivíduos adultos, juvenis e larvais quanto são essenciais na identificação primária de uma espécie. Quando bem explorados são importantes para a resolução de problemas, como os complexos de espécies (Nogueira e ten Hove, 2000; Sato-Okoshi, 2000; Radashevsky *et al.*, 2005, 2006; Bakken *et al.*, 2009; Bastida-Zavala *et al.*, 2017 ; Brandão e Brasil, 2020; Miranda *et al.*, 2020).

Questões relacionadas a erros de identificação por variações populacionais juntamente com identificações feitas por não especialistas, como comentado anteriormente, influenciam de forma preponderante na classificação do status de algumas espécies. Em especial, os serpulídeos aqui utilizados como estudo de caso possuem diversos relatos de complexos de espécies (Sun *et al.*, 2015, 2016, 2017; Styan *et al.*, 2017; Simon *et al.*, 2019; Palero *et al.*, 2020).

Das espécies encontradas neste estudo, apenas uma é considerada nativa, *S. ceciliae*; seis são espécies não-nativas/exóticas: *S. tetraceros*, *P. balboensis*, *H. brachyacantha*, *H. dianthus*, *H. dirampha*, *H. elegans*. Elas possuem um amplo histórico de introdução pela costa brasileira (Tabela 3) e algumas estão presentes em diversos locais no mundo.

Neste trabalho foram encontradas quatro espécies do mesmo gênero, com tubos parecidos que não podem ser separadas sem observação mais cuidadosa de sua morfologia. No experimento de seis meses com placas de PVC suspensas, *H. elegans* e *H. dirampha* (Figura 16) co-ocorreram e apresentaram dominâncias diferentes no substrato artificial. Essas espécies são consideradas pioneiras na comunidade incrustante (Lezzi *et al.*, 2018) em especial nos meses de verão. Apesar de *H. elegans* ter apresentado dominância nos primeiros meses do experimento, após certo tempo, *H. dirampha* dominou a incrustação. Essa co-ocorrência, ainda não tinha sido reportada para a região da Baía de Sepetiba ou outra localidade da costa brasileira.

Provavelmente pelo fato dos registros, quase que em sua totalidade, serem

provenientes de trabalhos ecológicos, os quais identificam espécies de *Hydroides* como *H. elegans*. As outras espécies de serpulídeos são identificadas em nível genérico como visto no trabalho de Oricchio *et al.* (2019), acarretando uma perda da informação. Portanto, uma avaliação superficial sobre a diferenciação dessas espécies pode resultar em uma informação incompleta da comunidade incrustante local, pois seus tubos são idênticos e não podem ser diferenciados.

Mangano *et al.* (2019) realizaram um experimento com *H. elegans* e *H. dirampha* em placas fixadas em jaulas de aquacultura no Mar Mediterrâneo. Eles relatam que essas espécies são consideradas como pioneiras assim como observado em outros trabalhos para a área (Lezzi *et al.*, 2018; Mangano *et al.*, 2019). Nesse experimento, *H. dirampha* foi dominante na comunidade incrustante, devido ao seu alto poder de colonização no local. De acordo com essas informações, *H. dirampha* é uma potencial invasora na nossa costa, já que possui uma alta capacidade de colonização, co-ocorre com outras espécies do gênero e em alguns locais e momentos é inclusive dominante quando comparada com *H. elegans*.

Hydroides elegans possui evidência de alto impacto nos ambientes marinhos, considerada por muitos autores e no presente estudo como invasora (Teixeira e Creed, 2020). Entretanto, a classificação encontrada em bases de dados relacionadas a espécies introduzidas é denominada como criptogênica, devido a sua origem incerta (NEMESIS, 2018; GBIF, 2019). Apesar da sua presença e dominância em locais como Niterói, Rio de Janeiro (Schwan *et al.*, 2016), na Baía de Sepetiba não foi a espécie mais frequente. *H. dirampha*, a espécie mais frequente do gênero na Baía de Sepetiba, também classificada como criptogênica e possui evidência de baixo impacto nas regiões em que é introduzida (NEMESIS, 2018; GBIF, 2019). Porém, em outras localidades (*e.g.* Mediterrâneo) é conhecida como uma espécie com alto poder de colonização (Lezzi *et al.*, 2018; Mangano *et al.*, 2019). No Brasil ainda é considerada com baixo impacto, porém os dados aqui apresentados ressaltam a importância de seu estudo e monitoramento mais aprofundado na nossa costa.

H. dianthus apresenta um alto impacto no ambiente segundo a base de dados relacionada à bioinvasão (NEMESIS, 2018; GBIF, 2019), por isso merece alerta e monitoramento. Em lugares como Lagoa de Ortebello (Itália), costa leste do EUA, *H. dianthus* constrói grandes agregados e densas populações competindo com outras

espécies de Serpulidae (Katsanevakis *et al.*, 2014; Bastida-Zavala *et al.*, 2017). Além disso, Sun *et al.* (2017) reportam *H. dianthus* como invasor global, principalmente pelo tipo de transporte mediado por humanos que aumentam a sua distribuição. Vale ressaltar que *H. dianthus* é classificada como estabelecida em diversos locais do mundo, incluindo o Brasil (Çinar, 2013; Teixeira e Creed, 2020), sendo um passo antes da classificação invasora (Tabela 4).

A espécie do gênero menos frequente no presente estudo *H. brachyacantha* é classificada como “alien” e apresenta baixo impacto nos locais (GBIF, 2020; NEMESIS, 2020). Essa espécie possui uma história complicada, era considerada com ampla distribuição global e representava um complexo de espécies (Bastida-Zavala and ten Hove, 2003). Estudos desenvolvidos desde 2013 mudaram seu status, não sendo mais uma espécie amplamente distribuída e deste complexo se desmembraram cinco novas espécies (Sun *et al.*, 2015, 2016). Esse fato demonstra uma necessidade clara de maiores estudos tanto de sistemática como de características reprodutivas e de dispersão das populações da nossa costa.

As outras duas espécies exóticas/ não-nativas listadas no presente trabalho, *S. tetraceros* e *P. balboensis* possuem classificação semelhante. *Spirobranchus tetraceros* tem status de alien, porém foi a espécie mais frequente no nosso estudo e também bem distribuída ao longo da costa brasileira (Brandão, 2020), porém sem evidência de alto impacto no ambiente conforme a base de dados (NEMESIS, 2018; GBIF, 2019). *S. tetraceros* é tratada por alguns autores como complexo de espécies (Palero *et al.*, 2020), mas de acordo com o que observamos existem variações operculares aparentemente relacionadas à ontogenia do opérculo, fato esse que já foi relatado para outras espécies de *Spirobranchus* (Szabó, 2015).

Protula balboensis possui status de introduzida para a costa Brasileira, provavelmente por incrustação em embarcações (Bastida-Zavala *et al.*, 2017; NEMESIS, 2018). Os registros da espécie são poucos, o que a classifica como de baixo impacto nas áreas em que é introduzida (NEMESIS, 2018; GBIF, 2019). A espécie na costa Brasileira foi reportada pela primeira vez por Zibrowius (1970) e por quase 50 anos não houve notificação. Recentemente, Brandão (2020) também reporta em seu trabalho *P. balboensis*, porém em suas amostras com suporte da microscopia eletrônica de varredura conseguiu identificar um novo morfotipo de *Protula*. O morfotipo que ele

denominou como *Protula* sp. é diferenciado pela coloração avermelhada dos ocelos na coroa, ausência dos processos interradiolares na coroa radiolar, o uncini torácico com dentes grandes e justapostos (Brandão, 2020) foram visualizados com maior clareza e riqueza de detalhes na microscopia de varredura do que em microscopia óptica. Portanto, o uso de técnicas mais aprimoradas como a microscopia de varredura viabiliza a visualização de pequenos detalhes morfológicos que auxiliam na diferenciação de espécies. De acordo com essas informações há um morfotipo de *Protula* sp. ocorrendo com *P. balboensis*, o que vale um aprofundamento de estudos sobre o gênero.

Os termos listados na tabela 4 e o diagrama da figura 18 demonstram uma perspectiva sobre as definições mais utilizadas pelos autores da atualidade. Nessa análise percebe-se a pluralidade de termos utilizados pelos estudos para denominar os status das espécies. Os termos constituem as bases para definir as espécies no ambiente marinho, cada um deles possui a sua peculiaridade e importância, porém existe sobreposição nos conceitos. Occhipinti-Ambrogi e Galil (2004) relatam que o aumento do estudo sobre bioinvasões marinhas resultou em um excesso de termos especializados que em sua maioria geram aplicações equivocadas e tendenciosas ao erro.

O status da espécie é estabelecido levando em consideração diversos fatores, os quais não se restringem a biologia, mas abrangem o histórico dela no local ou região (Occhipinti-Ambrogi e Galil, 2004). Algumas espécies ao longo do tempo podem ter as suas atribuições de status alteradas, isso geralmente ocorre quando há atualização de listas, onde os autores revisam a informação disponível, como feito recentemente por Teixeira & Creed (2020). Eles não incluíram as espécies criptogênicas no trabalho, mas ao atualizarem a lista, por exemplo, espécies que eram descritas como detectadas em Lopes (2009) atualmente são classificadas como estabelecidas por Teixeira & Creed (2020).

Entretanto, a definição de uma espécie exótica e espécie não-nativa são bem semelhantes, aparentemente o que as diferencia são os registros da espécie no local. Ruiz e Carlton (2000) pontuam que a espécie não-nativa é classificada por não haver registro prévio, o que se contrapõe ao termo espécie exótica, que leva em consideração o histórico da espécie e a distribuição mediadas por atividades humanas (Lopes, 2009; Carlton, 1996).

Alguns termos se sobrepõem, como introduzida, não-nativa e exótica em seus significados e estão relacionadas principalmente à atividades humanas, porém o termo introduzida possui um adendo a mais que seria a intencionalidade ou não da transferência (Carlton, 1996; Ruiz e Carlton, 2000). Os três termos são utilizados para espécies que estão em um local além da sua distribuição natural. Estágios subsequentes necessitam ser ressaltados, pois de acordo com o ambiente, o crescimento da espécie, a sustentabilidade da população, o número de registros, impactos econômicos e relacionados à saúde são considerados para classificar em contida, detectada, estabelecida e invasora (Ruiz e Carlton, 2000; Clarke, 2004; Lopes, 2009; Zenetos *et al.*, 2005; 2010; Teixeira e Creed, 2020). A definição para o termo estabelecida é a que possui maior variação entre os autores, pois alguns consideram um tempo mínimo de detecção de 10 anos, pelo menos duas localidades ou anos consecutivos (Ruiz e Carlton, 2000), o número de registros no tempo e espaço (Zenetos *et al.*, 2005; 2010), o ciclo de vida e população autossustentável (Clarke, 2004; Lopes, 2009; Teixeira e Creed, 2020).

Em especial, o termo “alien” vem sendo frequentemente usado em diversos títulos de artigos até mesmo como uma forma para chamar a atenção. Ao escolher os termos para classificar espécies devem ter cuidado e analisar se é adequado ao histórico da mesma. “Alien” é considerada como sinônimo para os termos não-nativa, introduzida, exótica (Occhipinti-Ambrogi e Galil, 2004; Zenetos *et al.*, 2010), porém “alien” carrega consigo a questão do impacto e estabelecimento da espécie no ambiente, podendo vir a ser naturalizada.

Outros termos, como criptogênica possuem a definição bem estabelecida, assim como nativa nos artigos que foram considerados aqui (Ruiz e Carlton, 2000; Clarke, 2004; Lopes, 2009; Zenetos *et al.*, 2005; 2010; Teixeira e Creed, 2020). Outra perspectiva observada foi que trabalhos da mesma região se suportam, o que é coerente. Isso ocorre na tentativa em manter uma única terminologia, fato observado como no trabalho entre Zenetos *et al.*, (2005), (2010) e Çınar (2013), ambos realizaram estudos na região do Mediterrâneo. Çınar (2013) pontua em sua metodologia que para ter maiores detalhes sobre definições, o leitor olhasse o artigo de Zenetos *et al.*, (2005), (2010). Outro exemplo ocorre entre Teixeira e Creed (2020) que segue os termos trabalhados por Lopes (2009).

Infelizmente, alguns desses termos são usados com intuito de chamar atenção

perdendo o objetivo principal de uma classificação coerente e aplicável (Occhipinti-Ambrogi e Galil, 2004). Por isso, o presente estudo pontua essas incoerências e ressalta a importância de um critério rigoroso na determinação do status da espécie com relação ao tema de bioinvasão. Assim, como a importância de um estudo morfológico cuidadoso para a diferenciação destas e resolução de alguns problemas levantados como complexos de espécies.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após esse estudo, os serpulídeos na Baía de Sepetiba totalizam 10 espécies identificadas, com três novos registros (*H. dianthus*, *P. balboensis* e *S. ceciliae*) e confirmação da ampliação *S. tetraceros* para a Baía de Sepetiba, localizada na parte sudoeste do estado do Rio de Janeiro.

A importância de um estudo morfológico detalhado permite uma identificação mais precisa, sendo um dos pontos primordiais para o entendimento da distribuição de espécies ao longo do espaço, pois influenciarão a compreensão do status das mesmas.

Quanto mais estudos se aprofundarem nas terminologias e suas definições sobre o conhecimento real das distribuições das espécies ao longo do tempo maiores serão os entendimentos sobre o histórico das mesmas na região ao longo do espaço-tempo.

Os conceitos atribuídos às espécies necessitam ser repensados verificando a relação desde o estabelecimento ao longo do espaço-tempo com os registros de ocorrência espacial. Somando-se a isso, estudos relacionados à biologia dessas espécies necessitam ser realizados, pois o conhecimento dos aspectos reprodutivos e a ampliação da distribuição ajudam nas atribuições das mesmas.

O estudo sobre a co-ocorrência de espécies que são comumente definidas como invasoras, merecem em esforços futuros ser levados em consideração, pois em sua maioria são classificadas baseadas em caracteres que não reportam as diferenças entre os táxons.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, I., Bercibar, E., Castro, N., Costa, J.L., Frias, P., Henriques, F., Moreira, Oliveira, P.M., Silva, G., Chainho, P. Assessment of the colonization and dispersal success of non-indigenous species introduced in recreational marinas along the estuarine gradient. **Ecological Indicators**, 113: 106147, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106147>
- ALIANI, S., Bianchi, C. N., Asmundis, C. de & Meloni, R. Scanning electron microscope observations on the tube of the reef-forming serpulid *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel) (Annelida, Polychaeta). **Italian Journal of Zoology**, 62 (4): 363-367, 1995. doi: 10.1080/11250009509356090.
- ALVAREZ, R.I.C. Anelídeos poliquetas associados aos costões rochosos da Baía de Sepetiba, RJ. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, PPGBA. 83p, 2019.
- AMADO FILHO, Gilberto M, Barreto, M.B.B.B, Marins, B.V., Felix, C. & Reis, R. P. Estrutura das comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 329-342, Sept. 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042003000300006>.
- AMARAL, A.C.Z., Nallin, S.A.H., Steiner, T.M., Forroni, T.O. & Gomes-Filho, D. Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil. Campinas, Unicamp, 83p.2013. http://www.ib.unicamp.br/museu_zoologia/files/lab_museu_zoologia/Cat%C3%A1logo_Polychaeta_Brasil_Amaral_et_al_2013_1a.pdf.
- ANANIAS, C.D.N. Diversidade de Serpulidae (Annelida, Polychaeta) entre as regiões Sul e Nordeste do Brasil. **Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Brazil**. 87p, 2017. <https://doi.org/10.11606/D.41.2017.tde-11042017-151718>.
- AUGENER, H. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea, and on the east coast of the U.S. 1877-1880, by the U.S.S. Coast Survey Steamer "Blake". XLII, Westindische Polychaeten. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College**, 43: 91-196, 1906.
- BAILEY-BROCK, J. H. Tube worms (Serpulidae, Polychaeta) collected from sewage outfalls, coral reefs and deep waters off the Hawaiian Islands, including a new *Hydroides* species. **Bulletin of Marine Science**, 48 (2): 198-207, 1991.
- BAKKEN, T., GLASBY, C.J. & WILSON, R.S. A review of paragnath morphology in Nereididae (Polychaeta). **Zoosymposia**, 2: 305–316, 2009.
- BASTIDA-ZAVALA, J.R. & Salazar-Vallejo, S.I. Serpúlidos (Polychaeta: Serpulidae) del Caribe noroccidental: *Hydroides* y *Serpula*. **Revista de Biología Tropical**, 48: 841-858, 2000.
- BASTIDA-ZAVALA, J.R. & ten Hove, H.A. Revision of *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Polychaeta: Serpulidae) from the Western Atlantic Region. **Beaufortia**, 52: 103-

- 173, 2002.
- BASTIDA-ZAVALA, J.R. & ten Hove, H.A. Revision of *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Polychaeta: Serpulidae) from the Eastern Pacific Region and Hawaii. **Beaufortia**, 53: 67–110, 2003.
- BASTIDA-ZAVALA, J.R. Serpulids (Annelida: Polychaeta) from the Eastern Pacific, including a brief mention of Hawaiian serpulids. **Zootaxa**, 1722: 1-61, 2008. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.1722.1.1>
- BASTIDA-ZAVALA, J.R. Serpulidae Rafinesque, 1815. In: de León-González, J.A., BastidaZavala, J.R., Carrera-Parra, L.F., García-Garza, M.E., Peña-Rivera, A., Salazar-Vallejo, S.I. & Solís-Weiss, V. (Eds) **Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical**. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, Part 3, 521-554, 2009.
- BASTIDA-ZAVALA, J.R., Rodríguez-Buelna, A.S., de León-González, J.A., Camacho-Cruz, K.A. & Carmona, I. New records of sabellids and serpulids (Polychaeta: Sabellidae, Serpulidae) from the Tropical Eastern Pacific. **Zootaxa**, 4184 (3): 401-457, 2016. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4184.3.1>
- BASTIDA-ZAVALA, J.R., Cann, L.D., Mc Keppel, E. & Ruiz, G.M. 2017. The fouling serpulids (Polychaeta: Serpulidae) from United States coastal waters: an overview. **European Journal of Taxonomy**, 344: 1-76, 2017. <https://doi.org/10.5852/ejt.2017.344>.
- BENEDICT, J.E. 1887. Descriptions of ten species and one new genus of the Annelids from the dredgings of the U.S. Fish Commission Steamer Albatross. **Proceedings of the United States National Museum**, 9: 547-553.
- BEN-ELIAHU, M.N. & ten Hove, H. A. Serpulidae (Annelida: Polychaeta) from the Suez Canal- From a Lessepsian Migration Perspective (a Monograph). **Zootaxa**, 2848: 1-147, 2011. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2848.1.1>
- BERKELEY, M. J. Observations upon the *Dentalium subulatum* of Deshayes. **The Zoological Journal**, 5: 424-427, plate 19, suppl. plate vol. plate 18., 1835. *available online at* <http://biodiversitylibrary.org/page/13381128>.
- BIANCHI C.N. & Morri C. The battle is not to the strong: serpulid reefs in the Lagoon of Orbetello (Tuscany, Italy). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 53 (2): 215–220, 2001. doi: 10.1006/ecss.2001.0793
- BLAINVILLE, H. Mémoire sur la classe des Sétipodes, partie des Vers à sang rouge de M. Cuvier, et des Annélides de M. de Lamarck. **Bulletin de la Société Philomatique de Paris**, 3: 78-85, 1818.
- BRANDÃO, I. C. & Santos, A.C.S. On a new species of *Spirobranchus* Blainville, 1818 (Annelida: Serpulidae) and considerations on the genus along the Brazilian coast. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 60: e20206051, 2020. <http://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.51>.

- BRANDÃO, I.C. Nem só de Opérculos Vivem os Serpulidae Rafinesque, 1815 (Annelida) – Discussão de Novos Caracteres Morfológicos para Utilização na Sistemática do Grupo. **Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, PPGBA.** 196 p, 2020.
- BUMBEER, J. & Rocha, R.M. Invading the natural marine substrates: a case study with invertebrates in South Brazil. **Zoologia**, 33 (3), 2016. <https://doi.org/10.1590/S1984-4689zool-20150211>
- BUSH, K. J. Descriptions of the two genera of tubicolous annelids, *Paravermilia* and *Pseudovermilia*, with species from Bermuda referable to them. **The American Journal of Science**, 23(4): 131–136, 107b.
- CAMPBELL, M.L., King, S., Heppenstall, L.D., van Gool, E., Martin, R. & Hewitt, C. L. Aquaculture and urban marine structures facilitate native and non-indigenous species transfer through generation and accumulation of marine debris. **Marine Pollution Bulletin**, 123 (1-2): 304-312, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.08.040>.
- CARLTON, J. Marine Bioinvasions: The Alteration of Marine Ecosystems by Nonindigenous Species. **Oceanography**, 9(1): 36–43, 1996.
- CARRERETTE, O. Polychaeta de substratos consolidados artificiais e naturais da Baía de Sepetiba. **RJ-Brasil Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia)– Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional.** 89p, 2010.
- CHAPMAN, N.D., Moore, C.G., Harries, D.B., Lyndon, A.R. The community associated with biogenic reefs formed by the polychaete, *Serpula vermicularis* **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 92: 679–685, 2020.
- ÇINAR, M.E. Alien polychaete species worldwide: current status and their impacts. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 93 (5): 1257-1278, 2013. <https://doi.org/10.1017/S0025315412001646>
- CLAPARÈDE, E. Les Annélides Chétopodes du Golfe de Naples. Annélides Sédentaires. Supplément. **Mémoires de la Société de Physique et d'Historie Naturelle de Genève**, 20 (2): 365-542, 1870b. <http://biodiversitylibrary.org/page/2094031>
- CLARKE, C., Hilliard, H., Junqueira, A.O.R., Leal-Neto, A.C., Polglaze, J. & Raaymakers, S. 2004. Ballast water risk assessment, Port of Sepetiba, Federal Republic of Brazil. **GloBallast Monograph Series**, 14.
- CORRIERO, G., Pierri, C. & Accoroni, S. Ecosystem vulnerability to alien and invasive species: a case study on marine habitats along the Italian coast. **Aquatic Conservation**, 409: 392-409, 2016. <https://doi.org/10.1002/aqc.2550>

- COTTER, E., O'Riordan, R.M. & Myers, A.A. Recruitment patterns of serpulids (Annelida: Polychaeta) in Bantry Bay, Ireland. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 83:41-48, 2008. doi: 10.1017/s0025315403006787h.
- CUNHA, C. de L.da N., Rosman, P.C.C., Ferreira, A. P. & Monteiro, T.C. do N. Hydrodynamics and water quality models applied to Sepetiba Bay. **Continental Shelf Research**, 26 (16): 1940-1953, 2006. doi: 10.1016/j.csr.2006.06.010.
- DAUVIN, J.C., Dewarumez, J.M. & Gentil, F. Liste actualisée des espèces d'Annélides Polychètes présents en Manche. **Cahiers de Biologie Marine**, 44: 67-95, 2003.
- DÍAZ-DÍAZ, O. & Liñero-Arana, I. Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la costa nororiental de Venezuela. II: Serpulidae y Spirorbidae. **Boletín del Instituto Oceanográfico Venezuela, Universidad Oriente**, 40: 9-20, 2001.
- DONG, Z., Sun, T. & Wang, L. The biogenic reefs formed by the alien polychaete *Hydroides dianthus* (Serpulidae, Annelida) favor the polyp stage of *Aurelia coerulea* (Cnidaria, Scyphozoa) in a coastal artificial lake. **Marine Pollution Bulletin Journal**, 129:86-91, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.02.016>.
- DOURADO, F., Cunha, J., Lima, A. & Palermo, N. Os novos empreendimentos na Baía de Sepetiba e o passivo ambiental da Cia Mercantil e Industrial Ingá. **Baía de Sepetiba: Estado da Arte**, 253-262, 2012.
- EHLERS, E. Reports on the results of dredging, under the direction of L.F. Pourtalès, during the years 1868–1870, and of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico (1877–78), and in the Caribbean Sea (1878–79), in the U.S. Coast Survey steamer “Blake”, Lieut-Com. C.D. Sigsbee, U.S.N. and Commander J.R. Bartlett, U.S.N., commanding. XXXI. Report on the annelids. **Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College**, 15: 1–355, 1887. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.65639>
- FAUVEL, P. Polychètes sédentaires. Addenda aux errantes, Archiannélides, Myzostomaires. **Faune de France**, 16: 1–494, 1927.
- FERRARIO, J., Caronni, S., Occhipinti-Ambrogi, A. & Marchini, A. Role of commercial harbours and recreational marinas in the spread of non-indigenous fouling species. **Biofouling**, 33 (8): 651-660, 2017. <https://doi.org/10.1080/08927014.2017.1351958>
- FITZHUGH, K. A systematic revision of the Sabellidae-Caobangiidae-Sabellongidae complex (Annelida: Polychaeta). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 192: 1-104, 1989.
- FOFONOFF, P.W., Ruiz, G.M., Steves, B., Simkanin, C., & Carlton, J.T. *Hydroides elegans* (Haswell, 1883). **National Exotic Marine and Estuarine Species Information System**. 2018. Disponível em :<http://invasions.si.edu/nemesis/>.

Acesso em: 11, 12 e 2020.

FOFONOFF, P.W., Ruiz, G.M., Steves, B., Simkanin, C., & Carlton, J.T. *Protula balboensis* Monro, 1933. **National Exotic Marine and Estuarine Species Information System**. 2018. Disponível em :<http://invasions.si.edu/nemesis/>. Acesso em: 11, 12 e 2020.

GRACIA, A.C., Rangel-Buitrago, N. & Flórez, P. Beach litter and woody-debris colonizers on the Atlantic department Caribbean coastline, Colombia. **Marine Pollution Bulletin**, 128: 185-196, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.017>

GÜNDOĞDU, S., Çevik, C. & Karaca, S. Fouling assemblage of benthic plastic debris collected from Mersin Bay, NE Levantine coast of Turkey. **Marine Pollution Bulletin**, 124 (1): 147-154, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.07.023>

GUNNERUS, J.E. Om nogle Norske Coraller. **Det Kongelige Norske Videnskabens Selskab Skrifter**, 4: 38–73, 1768.

HASWELL, W.A. On some new Australian tubicolous Annelids. **Proceedings of the Linnean Society of New South Wales**, 7: 633-638, 1883.

Hydroides brachyacantha Rioja, 1941. **GBIF Backbone Taxonomy**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Acesso em: 11,12 e 2020.

Hydroides dianthus (Verrill, 1873). **GBIF Backbone Taxonomy**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Acesso em: 11,12 e 2020.

Hydroides dirampha Mörch, 1863. **GBIF Backbone Taxonomy**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Acesso em: 11,12 e 2020.

Hydroides elegans (Haswell, 1883). **GBIF Backbone Taxonomy**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Acesso em: 11,12 e 2020.

IMAJIMA, M. Serpulid polychaetes from Tanegashima, Southwest Japan. **Memoires of the National Science Museum**, Tohy, 9: 123-143, 1976.

JONES, M.L , 1962. On some polychaetous annelids from Jamaica, the West Indies. **Bulletin of American Museum of Natural History**, 124: 169-212, 1962.

KIESSLING, T., Gutow, L. & Thiel, M. Marine Litter as Habitat and Dispersal Vector. *In*: Bergmann M, Gutow L, Klages M (Eds). **Marine Anthropogenic Litter**, pp 141-180, 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3-6>

KRANTZ, G.W. 1978. **A Manual of Acarology. | Field Guide and Catalogues**. 2nd ed. Oregon State University Book, Corvallis, 509 pp, 1978. Available from: <http://museum.wa.gov.au/catalogues-beta/bibliography/manual-acarology-0>

KATSANEVAKIS, S., Wallentinus, I., Zenetos, A., Leppäkoski, E., Çınar, M.E., Oztürk, B., Grabowski, M., Golani, D. & Cardoso, A.C. Impacts of marine

- invasive alien species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. **Aquatic Invasions**, 9: 391–423, 2014. <https://doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>
- KUPRIYANOVA, E., Sun, Y., Hove, H.A.T., Wong, E. & Rouse, G.W. Serpulidae (Annelida) of Lizard Island, Great Barrier Reef, Australia. **Zootaxa**, 4019 (1): 275, 2015. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4019.1.13>
- LANGERHANS, P. Die Wurmfauna von Madeira. 4. **Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie**, 40: 247–285, 1884.
- LATREILLE, P. A. (1825). Familles naturelles du règne animal, exposé succinctement et dans un ordre analytique avec l'indication de leurs genres. **J. B. Baillière**. Paris pp. 570. 1825. *available online at* <http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/16094>.
- LAWRENCE, E. *Hendersons Dictionary of Biological Terms*. 11th Edition. **J. Wiley**, New York. 693 pp. 1995.
- LEZZI, M., Del Pasqua, M., Pierri, C., Giangrande, A. Seasonal non-indigenous species succession in a marine macrofouling invertebrate community. **Biological Invasions**, 20: 937–961, 2018.
- LEWIS, J.A.; Watson, C. & ten Hove, H.A. Establishment of the Caribbean serpulid tubeworm *Hydroides sanctaecrucis* Krøyer [in] Mörch, 1863 in northern Australia. **Biological Invasions**, 8: 665–671, 2006.
- LINK, H., Nishi, E., Tanaka, K., Bastida-Zavala, J. R., Kupriyanova, E.K. & Yamakita, T. *Hydroides dianthus* (Polychaeta: Serpulidae), an alien species introduced into Tokyo Bay, Japan. **Biodiversity Records**, 6430: 1–6, 2009.
- LINNAEUS, C. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. **Holmiae, Laurentius Salvius**. 824p. 1758.
- LOPES, R.M. Informe sobre as Espécies Exóticas Invasoras Marinhas no Brasil. **Ministério do Meio Ambiente, Brasília**, 2009.
- MANGANO, M.C., Ape, F. & Mirto, S. The role of two non-indigenous serpulid tube worms in shaping artificial hard substrata communities: Case study of a fish farm in the central Mediterranean Sea. **Aquaculture Environment Interactions**, 11, 2018. <https://doi.org/10.3354/aei00291>
- MARCHINI, A., Ferrario, J., Sfriso, A. & Occhipinti-Ambrogi, A. 2015. Current status and trends of biological invasions in the Lagoon of Venice, a hotspot of marine NIS introductions in the Mediterranean Sea. **Biological Invasions**, 17 (10): 2943–2962, 2015. <https://doi.org/10.1007/s10530-015-0922-3>

- MARENZELLER, E. von. Südjapanische Anneliden. II. Ampharetea, Terebellacea, Sabellacea, Serpulacea. **Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Mathematisch- Naturwissenschaftliche Classe**. Wien. 49: 197–224, 1885.
- MATTOS, Gustavo; CARDOSO, Ricardo S.; DOS SANTOS, André Souza. Environmental effects on the structure of polychaete feeding guilds on the beaches of Sepetiba Bay, southeastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 93 (4): p. 973-980, 2013.
- MIRANDA, V.R., Rodrigues, A.R. & Brasil, A. C. dos S. A new species of *Ophryotrocha* (Annelida: Dorvilleidae) associated with the coral *Lophelia pertusa* (Anthozoa: Caryophylliidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, 60: e20206013, 2020. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.13>.
- MONRO, C.C.A. 1933. The Polychaeta Sedentaria collected by Dr C. Crossland at Colon in the Panama region and the Galapagos Islands during the expedition of the S.Y. St. George. **Proceedings of the Zoological Society of London**, 2: 1039-1092.
- MONTAGU, G. **Testacea Britannica or Natural History of British Shells, Marine, Land, and Fresh- water, Including the most Minute: Systematically Arranged and Embellished with Figures**. J. White, London, two volumes.1803. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.33927>
- MOORE, C.G., Harries, D.B., Lyndon, A.R., Saunders, G.R. & CONWAY, T.R. Quantification of serpulid biogenic reef coverage of the sea bed (Polychaeta: Serpulidae) using a video transect technique. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, 146: 137-146, 2003.
- MARINHA DO BRASIL: Tábuas de maré. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/tabuas-de-mare>. (Acesso em: 21, 08 e 2020).
- MORGADO, E. H. A endofauna de *Schizoporella unicornis* (Johnston, 1847) (Bryozoa), no litoral norte do estado de São Paulo. **PhD thesis. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Brasil**.1980.
- MÖRCH O.A.L. Revisio critica Serpulidarum. Et bidrag til rørrormenes naturhistorie. **Naturhistorisk Tidsskrift, Series**, 3, (1): 347–470, 1863.
- NEVES, G. & Omena, E. Influence of sponge morphology on the composition of the polychaete associated fauna from Rocas Atoll, northeast Brazil. **Coral Reefs**, 22: 123-129, 2003.
- NOGUEIRA, J.M.M. & ten Hove, H.A. 2000. On a new species of *Salmacina* Claparède, 1870 (Polychaeta: Serpulidae) from São Paulo State, southeastern Brazil. **Beaufortia**, 50: 151-162.
- NOGUEIRA, J.M.M. & Abbud, A. Three new serpulids (Polychaeta: Serpulidae) from the Brazilian Exclusive Economic Zone. **Zoosymposia**, 2: 201-227, 2009. <http://dx.doi.org/10.11646/zoosymposia.2.1.16>

- NONATO, E.F. & Luna, J.A.C. 1970. Anelídeos poliquetas do nordeste do Brasil. I- Poliquetas bentônicos da costa de Alagoas e Sergipe. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, Universidade de São Paulo 19: 57-130, 1970.
- OCCHIPINTI-AMBROGI, A. & Galil, B.S. A uniform terminology on bioinvasions: a chimera or an operative tool? **Marine Pollution Bulletin**, 49: 688 –694, 2004.
- OMENA, Elianne; CREED, Joel C. Polychaete fauna of seagrass beds (*Halodule wrightii* Ascherson) along the coast of Rio de Janeiro (Southeast Brazil). **Marine Ecology**, v. 25 (4): 273-288, 2004.
- ORICCHIO, F.T., Marques, A.C., Hajdu, E., Pitombo, F.B., Azevedo, F., Passos, F.D., Vieira, L.M., Stampar, S.N., Rocha, R.M. & Dias, G.M. Exotic species dominate marinas between the two most populated regions in the southwestern Atlantic Ocean. **Marine Pollution Bulletin**, 146: 884-892, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.07.013>.
- OTANI, M. & Yamanishi, R. Distribution of the alien species *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873) (Polychaeta: Serpulidae) in Osaka Bay, Japan, with comments on the factors limiting its invasion. **Plankton and Benthos Research**, 5 (2): 62–68, 2010. <https://doi.org/10.3800/pbr.5.62>
- PAGLIOSA, P.R., Doria, J. G., Misturini, D., Otegui, M.B.P., Oortman, M.S., Weis, W. A., Faroni-Perez, L., Alves, A. P., Camargo, M. G., Amaral, A. C. Z., Marques, A. C. & Lana, P. C. NONATObase: a database for Polychaeta (Annelida) from the Southwestern Atlantic Ocean. Database. 2014. <https://doi.org/10.1093/database/bau002>
- PALLAS, P.S. *Miscellanea Zoologica. Hagrae Comitum*, 224 pp, 1766. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.69851>
- PALERO, F., Torrado, H., Perry, O., Kupriyanova, E., Ulman, A., Genis-Armero, R., ten Hove, H.A. & Capaccioni-Azzati, R. Following the phoenician example: Western mediterranean colonization by *Spirobranchus* cf. *tetraceros* (Annelida: Serpulidae). **Scientia Marina**, 84(1): 83–92, 2020.
- PHILIPPI, A. Einige Bemerkungen über die Gattung *Serpula*, nebst Aufzählung der von mir im Mittelmeer mit dem Thier beobachteten Arten. **Archiv für Naturgeschichte**, 10(1): 186-198, 1844.
- POLOCZANSKA, E. S., Hughes, D.J. & Burrows, M. T. Underwater television observations of *Serpula vermicularis* (L.) reefs and associated mobile fauna in Loch Creran, Scotland. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 61:425–435, 2004.
- PORTOS RIO; Portos da CDRJ. Disponível em: <http://www.portosrio.gov.br/node/show/98>. (Acesso em: 03,06 e 2020).
- PORTOS RIO; Portos da CDRJ. Disponível em: <http://www.portosrio.gov.br/node/show/98>. (Acesso em: 21,08 e 2020).

- PERRY, O., Sapir, Y., Perry, G., ten Hove, H. A. & Fine, M. Substrate selection of Christmas tree worms (*Spirobranchus* spp.) in the Gulf of Eilat, Red Sea. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 98 (4): 791-799, 2017. <https://doi.org/10.1017/S0025315416002022>
- Protula balboensis* Monro, 1933. **GBIF Backbone Taxonomy**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Acesso em: 11,12 e 2020.
- PYŠEK, P., Hulme, P.E., Meyerson, L.A., Smith, G. F., Boatwright, J. S., Crouch, N. R., Figueiredo, E., Foxcroft, L. C., Jarosik, V., Richardson, D. M., Suda, J. & Wilson, J.R. U. Hitting the right target: taxonomic challenges for, and of, plant invasions. *AoB Plants*, 5: plt042, 2013. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plt042>
- RADASHEVSKY, V.I. & Petersen, M.E. On the morphology and distribution of *Dipolydora giardi* and status of *D. trilobata* (Annelida: Spionidae). **Zootaxa**, 1086 (1): 25, 2005. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1086.1.2>
- RADASHEVSKY, V.I., Lana, P.C. & Nalesso, R. C. Morphology and biology of *Polydora* species (Polychaeta: Spionidae) boring into oyster shells in South America, with the description of a new species. **Zootaxa**, 1353: 1–37, 2006.
- RAFINESQUE-SCHMALTZ, C.S. *Analyse de la nature ou tableau de l'Universe et des corps organise*. Aux dépens de l'auteur, Palermo, 8: 224 pp, 1815. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.106607>
- READ, G. *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873). **World Polychaeta database**. 2018. Disponível em: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=131000>. (Acesso em: 28, 12 e 2018)
- READ, G. *Spirobranchus tetracerus* (Schmarda, 1861). **World Polychaeta database**. 2018. Disponível em: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=131055>. (Acesso em: 29, 12 e 2018).
- READ, G. & Fauchald, K. **World Polychaeta database**. 2020. *Hydroides dirampha* Mörch, 1863. Disponível em: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=131001> on 2020-12-11. (Acesso em: 11,12 e 2020).
- READ, G. & Fauchald, K. *Protula balboensis* Monro, 1933. **World Polychaeta database**. 2020. Disponível em: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=369260> on 2020-12-11. (Acesso em: 11,12 e 2020).
- READ, G. & Fauchald, K. *Salmacina ceciliae* Nogueira & ten Hove, 2000. **World Polychaeta database**. 2020. Disponível em: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=331188> on 2020-12-11. (Acesso em: 11,12 e 2020).

- RIOJA, E. 1941. Estudios Anelidológicos III. Datos para el conocimiento de la fauna de poliquetos de las costas mexicanas del Pacífico. **Anales del Instituto de Biología**, 12: 669-746, 1941.
- RISSO, A. Histoire Naturelle des principales productions de l'Europe Meridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes Maritimes. IV, Mollusques, Annélides. F.G. **Levrault Libraire**, Paris, 439 pp, 1826. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.58984>
- ROCHA, R.M., Vieira, L.M., Migotto, A.E., Amaral, A.C.Z., Ventura, C.R.R., Serejo, C.S., Pitombo, F.B., Santos, K.C., Simone, L.R.L., Tavares, M. The need of more rigorous assessments of marine species introductions: a counter example from the Brazilian coast. **Marine Pollution Bulletin**, 67: 241–243, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.12.009>
- RODRIGUES, A.R., Skinner, L.F. & Brasil, A.C.S. Do morphological similarities and human-induced dispersal explain the non-native occurrence of serpulidae (Annelida) in Southwest atlantic? Taxonomic detailing is the key. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 60, 2020. <http://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.05>
- RUIZ, G.M., Carlton, J.T., Grosholz, E.D. & Hines, A.H. Global Invasions of Marine and Estuarine Habitats by Non-Indigenous Species: Mechanisms, Extent, and Consequences. **American Zoologist**, 37: 621-632, 1997. <https://doi.org/10.1093/icb/37.6.621>
- RUIZ, G.M., Fofonoff, P.W., Carlton, J.M., 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(1): 481-53, 2000. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.31.1.481>.
- RULLIER, F. & Amoureux, L. Annélides Polychaètes. **Annales de l'Institute Océanographique**, 55: 145-206, 1979.
- SATO-Okoshi, W. Polydorid species (Polychaeta: Spionidae) in Japan, with descriptions of morphology, ecology and burrow structure. 2. Non-boring species. **Journal of the Marine Biological Association of the UK**, 80(3): 443–456, 2000. doi:10.1017/s0025315499002143.
- SANFILIPPO, R., Vertino, A., Rosso, A., Beuck, L., Freiwald, A. & Taviani, M. *Serpula* aggregates and their role in deep-sea coral communities in the Adriatic Sea. **Facies**, 59: 663-677, 2013.
- SCHMARDA, L.K. **Neue wirbellose Thiere beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853 bis 1857**. Erster Band (zweite Hälfte) Turbellarian, Rotatorien und Anneliden. Wilhelm Engelmann, Leipzig. 1861.
- SCHWAN, I.D.S, Brasil, A.C.D.S., Neves, D. & Dias, G.M. The invasive worm *Hydroides elegans* (Polychaeta – Serpulidae) in southeastern Brazil and its potential to dominate hard substrata. **Marine Biology Research**, 12 (1): 96-103, 2016. <https://doi.org/10.1080/17451000.2015.1080370>

- SCHWINDT, E. & Iribarne, O.O. Settlement sites, survival and effects on benthos of an introduced reef-building polychaete in a SW Atlantic coastal lagoon. **Bulletin of Marine Science**, 67: 73–82, 2000.
- SCHWINDT, E., Bortolus, A. & Iribarne, O. O. Invasion of a reef-builder polychaete: direct and indirect impacts on the native benthic community structure. **Biological Invasions**, 3 (2): 137-149, 2001.
- SILVA, S.H.G., Nunes, A.J.B., Alves, M.C.S. & Lage, V.A. Contribuição ao estudo das comunidades incrustantes que ocorrem na Baía da Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. Resultados preliminares. **Revista Brasileira de Biologia**, 40 (2): 367-382, 1980.
- SILVA, J.S.V. Comunidades macrobentônicas de substrato consolidado natural e artificial da Baía de Sepetiba/RJ com ênfase na dinâmica de espécies introduzidas. (Tese de Doutorado). **Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brazil**. 2008.
- SIMON, C., Niekerk, H. H., Burghardt, I., Ten Hove, H. A., Kupriyanova, E. K. Not out of Africa: *Spirobranchus kraussii* (Baird, 1865) is not a global fouling and invasive serpulid of Indo-Pacific origin. **Aquatic Invasions**, 14(2): 221–249, 2019.
- SKINNER, L.F., Tenório, A.A., Penha, F.L. & Soares, D.C. First record of *Spirobranchus giganteus* (Pallas, 1766) (Polychaeta, Serpulidae) on southeastern Brazilian coast: new biofouler and free to live without corals? **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 7: 117-124, 2012.
- SOUTHERN, R. Polychaeta of the Chilka Lake and also of fresh and brackish waters in other parts of India. **Memoirs of the Indian Museum**. 5(8): 563-659, plates XIX-XXXI, 1921, *available online at* <https://biodiversitylibrary.org/page/36511332>.
- Spirobranchus tetraceros* (Schmarda, 1861). **GBIF Backbone Taxonomy**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Acesso em: 11,12 e 2020.
- STYAN, C.A., McCluskey, C.F., Sun, Y., Kupriyanova, E.K. Cryptic sympatric species across the Australian range of the global estuarine invader *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) (Serpulidae, Annelida). **Aquatic Invasions**, 12, 53-65, 2017.
- SUN, Y., ten Hove, H.A. & Qiu, J.W. 2012. Serpulid polychaetes from Hong Kong. **Zootaxa**, 3424: 1-42, 2012. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3424.1.1>
- SUN, Y., Wong, E., ten Hove, H.A., Hutchings, P.A., Williamson, J.E & Kupriyanova, E.K. Revision of the genus *Hydroides* (Annelida: Serpulidae) from Australia. **Zootaxa**, 1009 (1): 001-099, 2015. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4009.1.1>
- SUN, Y., Wong, E., Tovar-Hernández, M.A., Williamson, J.E. & Kupriyanova, E.K. Is *Hydroides brachyacantha* (Serpulidae: Annelida) a widespread species? **Invertebrate Systematics**, 30 (1): 41–59, 2016.

- SUN, Y., Wong, E., Keppel, E., Williamson, J. & Kupriyanova, E. A global invader or a complex of regionally distributed species? Clarifying the status of an invasive calcareous tubeworm *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873) using barcoding. **Marine Biology**, 164: 28, 2017. <https://doi.org/10.1007/s00227-0163058-9>
- SUN, Y., Wong, E., Ahyong, S.T., Williamson, J.E., Hutchings, P.A. & Kupriyanova, E. Barcoding and multi-locus phylogeography of the globally distributed calcareous tubeworm genus *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Annelida, Polychaeta, Serpulidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 127: 732-745, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.06.021>
- TEIXEIRA, L.M.P. & Creed, J.C. A decade on: an updated assessment of the status of marine non-indigenous species in Brazil. **Aquatic Invasions**, 15 (1): 30-43. 10.3391/ai.2020.15.1.03
- TEN HOVE, H.A. & Jansen-Jacobs, M.J. 1984. A revision of the genus *Crucigera* (Polychaeta Serpulidae) a proposed methodical approach to serpulids, with special reference to variation in *Serpula* and *Hydroides*. In: P.A. Hutchings (ed.), **Proceedings of the First International Polychaete Conference**, Sydney, Australia, 1983, pp. 143-180. The Linnean Society of New South Wales, Sydney.
- TEN HOVE, H.A. Serpulinae (Polychaeta) from the Caribbean: I—the genus *Spirobranchus*. **Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands**, 32: 1–57, 1970.
- TEN HOVE, H.A. Serpulinae (Polychaeta) from the Caribbean: III – The genus *Pseudovermilia*. **Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands**, 47 (156): 46–101, 1975.
- TEN HOVE, H.A. & Kupriyanova, E.K. Taxonomy of Serpulidae (Annelida, Polychaeta): The state of affairs. **Zootaxa**, 2036: 1–126, 2009.
- TEN HOVE, H. A. & van den Hurk, P. A review of recent and fossil serpulid ‘reefs’; actupalaeontology and the ‘Upper malm’ serpulid limestones in NW Germany. **Geologie en Mijnbouw**, 72: 23–67, 1993.
- TEN HOVE, H.A. Notes on *Hydroides elegans* (Haswell, 1883) and *Mercierella enigmatica* Fauvel, 1923, alien serpulid polychaetes introduced into the Netherlands. **Bulletin Zoologisch Museum**, 4 (6): 45- 51, 1974.
- TEN HOVE, H. A. Different causes of mass occurrence in serpulids. In Biology and systematic of colonial organisms (Larwood, G. & Rosen, B. R., eds). Academic Press, London. **Systematics Association Special Volume**, 11: 281–298, 1979.
- TREBITZ, A.S., Hoffman, J.C., Darling, J.A., Pilgrim, E.M., Kelly, J. R., Brown, E.M., Chadderton, W.L., Egan, S.P., Grey, E. K., Hashsham, S.A., Klymus, K.E., Mahon, A.R., Ram, J.L., Schultz, M.T., Stepien, C.A. & Schardt, J.C. Early detection monitoring for aquatic non-indigenous species: Optimizing surveillance, incorporating advanced technologies, and identifying research needs. **Journal of**

- Environmental Management**, 202 (1): 299-310, 2017.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.07.045>.
- TOVAR-HERNÁNDEZ, M.A. & Harris, L.H. *Parasabella* Bush, 1905, replacement name for the polychaete genus *Demonax* Kinberg, 1867 (Annelida, Polychaeta, Sabellidae). **ZooKeys**, 60: 13–19, 2010.
- TROTT, T.J. 2004. Cobscook Bay Inventory: A Historical Checklist of Marine Invertebrates Spanning 162 Years. **Northeastern Naturalist**, 2: 261-324, 2004.
- UCHIDA, H. Serpulid tube worms (Polychaeta, Sedentaria) from Japan with the systematic review of the group. **Bulletin Marine Park Research Stations**, 2 (1/2): 1-98, 1978.
- VERRILL, A.E. Report upon the invertebrate animals of Vineyard sound and the adjacent waters, with an account of the physical characters of the region. **Report of the United States Commission for Fisheries**, 1: 295-778, 1873.
- WORMS (2020). Serpulidae Rafinesque, 1815. **World Polychaeta database**. Disponível em: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=988> on 2020-12-11. Acesso em: 11,12 e 2020.
- YEE, A., Mackie, J. & Pernet, B. The distribution and unexpected genetic diversity of the non-indigenous annelid *Ficopomatus enigmaticus* in California. **Aquatic Invasions**, 14 (2): 250-266, 2019.
- ZENETOS, A., Çinar, M., Pancucci, A., Harmelin, J., Furnari, G., Andaloro, F., Bellou, N., Streftaris, N. & Zibrowius, H. Annotated list of marine alien species in the Mediterranean with records of the worst invasive species. **Mediterranean Marine Science**, 6: 63-118, 2005. <https://doi.org/10.12681/mms.186>
- ZENETOS, A., Gofas, S., Verlaque, M., Çinar, M., García Raso, J., Bianchi, C., Morri, C., Azzurro, E., Bilecenoglu, M., Froglija, C., Siouku-Frangou, I., Violanti, D., Sfriso, A., Giangrande, A., Katagan, T., Ballesteros, E., Ramos-Espla, A.A., Mastrototaro, F., Ocana, O., Zingone, A., Gambi, M.C. & Streftaris, N. Alien species in the Mediterranean MSFD areas by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution. **Mediterranean Marine Science**, 11(2): 381-493, 2010.
- ZIBROWIUS, H. Contribution à l'étude des Serpulidae (Polychaeta Sedentaria) du Brésil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, Universidade de São Paulo, 19: 1–32, 1970.
- ZIBROWIUS, H. Les espèces Méditerranéennes du genre *Hydroïdes* (Polychaeta Serpulidae): remarques sur le prétendu polymorphisme de *Hydroïdes uncinata*. **Téthys** 2: 691-746, 1971.
- ZIBROWIUS, H. Nouvelles données sur la distribution de quelques Scléactiniaires 'méditerranéens' a l'est et a l'ouest du détroit de Gibraltar. **Rapports et Procès-verbaux des Réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée**, 28: 307-309, 1983.