

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE BIOCÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

ADÉLIA ALLIZ MIRANDA

**BRIOZOÁRIOS DO *FOULING*:**  
avaliação das espécies exóticas e invasoras do Brasil

RECIFE  
2018

**ADÉLIA ALLIZ MIRANDA**

**BRIOZOÁRIOS DO *FOULING*:  
avaliação das espécies exóticas e invasoras do Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

**Orientador:** Prof. Dr. Leandro Manzoni Vieira

RECIFE

2018

Catálogo na fonte:  
Bibliotecário: Bruno Márcio Gouveia - CRB-4/1788

Miranda, Adélia Alliz  
Briozoários do *fouling* : avaliação das espécies exóticas invasoras do Brasil / Adélia Alliz Miranda. – 2018.

121 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Manzoni Vieira.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Recife, 2018.  
Inclui referências e apêndices.

1. Animais marinhos. 2. Invertebrados marinhos. I. Vieira, Leandro Manzoni (Orientador). II. Título.

592

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2018 - 373

ADÉLIA ALLIZ MIRANDA

**BRIOZOÁRIOS DO *FOULING*:**  
**avaliação das espécies exóticas e invasoras do Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Aprovada em: 19/07/2018

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. André Morgado Esteves  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Rosana Moreira da Rocha  
Universidade Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Alvaro Esteves Migotto  
Universidade de São Paulo

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, Thereza e Antônio, pois tudo que sou devo a eles. Obrigada por me apoiarem incondicionalmente e me proporcionarem uma vida cheia de amor.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Leandro Manzoni Vieira pelas conversas e conselhos e por estar presente em todas as etapas, garantindo que eu entregasse o melhor trabalho possível. Agradeço também a minha colega de laboratório M. Sc. Ana Carolina Almeida por dedicar tanto do seu tempo todas as vezes que precisei de ajuda, obrigada.

Muito obrigada a Mateus Soares, por fazer sempre tudo o que pode para me ajudar, me apoiar tanto nessa reta final do mestrado e nunca me deixar desistir dos meus sonhos, te amo.

Agradeço a minhas amigas de profissão, Fernanda, Thaynã e Radharanne por compartilhar e me apoiar nos altos e baixos que só quem passa por esse processo do mestrado sabe. Obrigada pelas risadas e desabafos, algumas vezes acadêmicos e outras vezes nem tanto, ao longo desses dois anos.

Agradeço também a todos os pesquisadores que enviaram amostras de diversas localidades do país, proporcionando assim a elaboração deste trabalho, e a FACEPE pelo concedimento da bolsa e financiamento do projeto.

## RESUMO

Bryozoa compreende um filo de invertebrados aquáticos, coloniais, predominantemente marinhos e sésseis. São amplamente distribuídos no mundo, incluindo regiões portuárias. Os briozoários são um dos principais componentes da comunidade de *fouling*, crescendo sobre estruturas artificiais submersas. Esta associação com estruturas humanas pode causar danos econômicos diretos, como redução da eficiência e aceleração da corrosão do metal devido à associação com bactérias. As espécies do *fouling* podem apresentar uma maior facilidade de dispersão artificial devido às associações com substratos artificiais, e por isso são importantes para auxiliar a identificação de espécies exóticas. Um levantamento de briozoários do Brasil presentes no *fouling* foi feito, visando identificar as espécies exóticas e potencialmente exóticas. As espécies foram selecionadas a partir de levantamento bibliográfico e amostragem em 45 pontos de coleta, principalmente em ambientes portuários, artificiais e áreas adjacentes, ao longo de 11 estados da costa do Brasil. Uma lista com 51 espécies de briozoários pertencentes à comunidade de *fouling* foi produzida, trazendo informações sobre distribuição, possíveis impactos e mecanismos de dispersão. As espécies listadas foram então submetidas à aplicação dos critérios locais e globais de Chapman e Carlton (1991; 1994) para determinação do seu *status* exótico. Foram classificadas 13 espécies exóticas, 28 espécies potencialmente exóticas (criptogênicas) e 10 espécies nativas. O alto número de espécies criptogênicas se deve principalmente à escassez de informações na literatura sobre a dispersão e distribuição destas. As 13 espécies exóticas foram classificadas quanto à sua situação populacional, sendo sete classificadas como detectadas e seis como estabelecidas na costa brasileira. Os mecanismos de dispersão mais observados foram *fouling* em casco de embarcações e plataformas de petróleo, observado em 22 espécies, e *rafting* em substratos naturais ou artificiais, observado em cinco espécies. O Estado de São Paulo apresentou o maior número de espécies de *fouling*, 40, sendo cinco espécies exóticas. Já o Estado da Bahia apresentou o maior número de espécies exóticas da costa Brasileira, 12 exóticas em um total de 26 espécies de *fouling*.

Palavras-chave: Bryozoa. Espécies exóticas. Espécies Criptogênicas.

## ABSTRACT

Bryozoa comprises a phylum of aquatic, mainly marine and sessile colonial invertebrates. They are widely distributed around the world, including ports areas. The bryozoans are one of the main components of the fouling community, growing on submerged artificial structures. This association with human structures may cause direct economic impacts, such as reduction of efficiency and acceleration of metal corrosion due to association with bacteria. Fouling species may show high dispersal ability due their associations with artificial substrates and, therefore, they are important in helping to detect exotic species. A survey of Brazilian bryozoans present in the fouling was done, aiming to identify exotic and potentially exotic (cryptogenic) species. The species were selected from literature survey and sampling at 45 collection areas, mainly in ports, artificial environments and nearby areas, along 11 states in Brazil. A list of 51 species of bryozoans belonging to the fouling community was produced, providing information on distribution, possible impacts and dispersal mechanisms. The listed species had the local and global criteria of Chapman and Carlton (1991; 1994) applied to determine their exotic status. Thirteen exotic species, 28 potentially exotic species (cryptogenic) and 10 native species were classified. The high number of cryptogenic species is mainly due to the scarce information in the literature on dispersal and distribution of these species. The 13 exotic species were classified according to their population situation, seven classified as detected and six as established on the Brazilian coast. The most observed mechanisms of dispersion were fouling in boat hulls and oil rigs, observed in 22 species, and rafting on natural or artificial substrates, observed in five species. The São Paulo State presented the highest number of fouling species, 40 species, of which five were exotic. The State of Bahia presented the highest number of exotic species of the Brazilian coast, 12 exotic in a total of 26 fouling species.

Keywords: Bryozoa. Exotic species. Cryptogenic species.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
1.1	CARACTERIZAÇÃO DO FILO BRYOZOA.....	09
1.2	DISPERSÃO DOS BRIOZOÁRIOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS.....	10
1.3	CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA EXÓTICA DE BRIOZOÁRIOS.....	12
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
2.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	16
2.2	MATERIAL EXAMINADO.....	16
2.3	CLASSIFICAÇÃO DO STATUS EXÓTICO E SITUAÇÃO POPULACIONAL.....	20
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
3.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	22
3.1.1	<b>Classificação quanto ao status exótico e situação populacional.....</b>	<b>27</b>
3.1.2	<b>Mecanismos de dispersão.....</b>	<b>28</b>
3.1.3	<b>Impactos ambientais e socioeconômicos.....</b>	<b>29</b>
3.2	MATERIAL EXAMINADO.....	29
3.2.1	<b>Classificação quanto ao status exótico e situação populacional.....</b>	<b>30</b>
3.2.2	<b>Mecanismos de dispersão.....</b>	<b>30</b>
3.3	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS BRIOZOÁRIOS ENCONTRADOS NO <i>FOULING</i> NA COSTA BRASILEIRA.....	31
3.4	BRIOZOÁRIOS DA COMUNIDADE DE <i>FOULING</i> DO BRASIL.....	32
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>76</b>
4.1	CRITÉRIOS DE CHAPMAN E CARLTON (1991; 1994).....	77
4.1.1	<b>Critério 1: Aparecimento local onde não encontrado anteriormente.....</b>	<b>77</b>
4.1.2	<b>Critério 2: Dispersão local após introdução.....</b>	<b>79</b>
4.1.3	<b>Critério 3: Associação com mecanismos humanos de dispersão.....</b>	<b>80</b>
4.1.4	<b>Critério 4: Associação ou dependência com outras espécies introduzidas.....</b>	<b>83</b>
4.1.5	<b>Critério 5: Prevalência ou restrição à ambientes novos e/ou artificiais.....</b>	<b>83</b>
4.1.6	<b>Critério 6: Distribuição restrita quando comparada à espécies ecologicamente semelhantes.....</b>	<b>84</b>
4.1.7	<b>Critério 7: Distribuição geográfica ampla com populações isoladas.....</b>	<b>85</b>
4.1.8	<b>Critério 8: Mecanismos de dispersão ativa e passiva incapazes de</b>	

atingir distribuição da espécie.....	86
<b>4.1.9 Critério 9: Origem evolutiva exótica.....</b>	<b>87</b>
4.2 ESPÉCIES EXÓTICAS.....	88
<b>4.2.1 Espécies Exóticas Detectadas.....</b>	<b>89</b>
<b>4.2.2 Espécies Exóticas Estabelecidas.....</b>	<b>89</b>
4.3 ESPÉCIES CRIPTOGÊNICAS.....	91
4.4 ESPÉCIES NATIVAS.....	92
4.5 IMPACTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS.....	93
4.6 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS BRIOZOÁRIOS ENCONTRADOS NO <i>FOULING</i> NA COSTA BRASILEIRA.....	95
4.7 AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE CHAPMAN E CARLTON (1991; 1994) PARA O FILO BRYOZOA.....	97
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>101</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE A - RELAÇÃO DE ESPÉCIES POR AMOSTRA EXAMINADA.....</b>	<b>117</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CARACTERIZAÇÃO DO FILO BRYOZOA

Bryozoa é um filo de invertebrados aquáticos, coloniais, predominantemente marinhos e sésseis, podendo se fixar e crescer sobre substratos duros naturais e artificiais (RYLAND, 2005). Os briozoários são amplamente distribuídos no ambiente marinho, desde as regiões costeiras até grandes profundidades. Esses animais apresentam diversas formas de crescimento, como incrustantes e eretas. As colônias são formadas por unidades chamadas de zoóides, que constituem um zooécio e um polípidio. O zooécio é uma câmara calcificada ou quitinosa, enquanto o polípidio é a parte orgânica responsável pelas funções vitais, que constitui o trato digestivo e o lofóforo (MIGOTTO; VIEIRA; WINSTON, 2011). Os zoóides podem apresentar diferenças de acordo com sua função (RYLAND, 2005). Os zoóides utilizados para alimentação são chamados de autozoóides e são os mais comuns, os demais são chamados de heterozoóides e podem apresentar especializações para defesa, reprodução e fixação (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Atualmente, cerca de 8.000 espécies de briozoários são estimadas para o mundo, das quais 458 foram registradas para o Brasil, sendo 169 consideradas endêmicas (RYLAND, 2005; VIEIRA; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2018). Apesar de o Brasil apresentar uma das regiões costeiras mais biodiversas do mundo, grandes áreas do território marinho ainda possuem sua diversidade desconhecida (COUTO; SILVEIRA; ROCHA, 2003). Com a fauna de briozoários não é diferente, o grupo ainda apresenta um baixo número de estudos quanto à sua diversidade no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Embora a costa da região Nordeste corresponda à aproximadamente um terço da costa do país, esta é freqüentemente negligenciada nos levantamentos de biodiversidade, principalmente em grupos como Bryozoa, onde o número de especialistas é baixo (ALMEIDA et al., 2015a; MIGOTTO; MARQUES, 2003).

Cerca de treze estudos sobre a fauna de briozoários no Brasil foram publicados antes dos anos 1960, realizados primordialmente nas regiões sudeste e sul. Entre estes, destacam-se os trabalhos realizados por Marcus (1937; 1938; 1939; 1941a; 1941b; 1949; 1955), que estudou intensamente os estados de São Paulo e Paraná, com poucos espécimes sendo registrados para Pernambuco e Bahia. Busk (1884) e Canu e Bassler (1928) incluíram levantamentos faunísticos de briozoários no Nordeste, principalmente da Bahia. Desde os

trabalhos realizados por Marcus, nenhum levantamento foi realizado para Bryozoa até o início do século XX, quando estudos voltaram a ser publicados para as regiões Sudeste e Sul (MIGOTTO; VIEIRA; WINSTON, 2011; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; 2009; 2011) e, na última década, estudos para a região Nordeste começaram a ser mais comuns (e.g. ALMEIDA; SOUZA 2014; ALMEIDA et al., 2015a; VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON 2016). Os registros feitos para a região nordeste são principalmente para Bahia e Alagoas, indicando que uma grande parte da biodiversidade de briozoários no Brasil pode ainda ser desconhecida para outras localidades.

Diversos levantamentos de fauna exótica já foram feitos para briozoários no mundo, como para Nova Zelândia (GORDON; MAWATARI, 1992), Austrália (HEWITT et al., 2004), Estados Unidos (MCCANN et al., 2007) e Europa (RYLAND et al., 2011), entre outros. No Brasil levantamentos da fauna exótica são essenciais já que o país tem uma grande área costeira com heterogeneidade de habitats, o que aumenta a possibilidade de introdução de espécies exóticas (ALMEIDA et al., 2015b; LOPES, 2009). Dois estudos realizaram levantamentos da fauna exótica, mas não exclusivamente do filo bryozoa, onde Lopes (2009) determinou três espécies de briozoários como exóticos, enquanto Rocha et al. (2013) classificou 20 espécies como criptogênicas e nenhuma como exótica. Em estudos voltados para bryozoa, Ramalho (2006) verificou quatro espécies exóticas e 25 criptogênicas para o Rio de Janeiro, enquanto Almeida et al. (2015b) e Almeida, Souza e Vieira (2017) classificaram sete espécies como exóticas para a Bahia. O levantamento mais recente sobre a fauna de briozoários exóticos e criptogênicos apresenta uma lista incluindo 12 espécies exóticas e 17 espécies criptogênicas para o Brasil (MIRANDA; ALMEIDA; VIEIRA, 2018).

## 1.2 DISPERSÃO DOS BRIOZOÁRIOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS

O Filo Bryozoa é um dos seis grupos de invertebrados marinhos mais importantes na comunidade de *fouling* (RYLAND, 1965), e frequentemente dominam sobre substratos duros (MCCANN et al., 2007). Este *fouling* é constituído por uma comunidade de organismos que se fixam e crescem nas superfícies de substratos submersos ou semi-submersos (LEWIS, 1998), sendo estes naturais ou artificiais. Quando associados aos substratos artificiais, os briozoários de *fouling* podem causar danos diretos às estruturas submersas, reduzindo sua eficiência, acelerando a corrosão do metal devido à associação com bactérias e causando prejuízos econômicos (BAX et al. 2003; GORDON; MAWATARI, 1992; SWAMI;

KARANDE, 1987). Impactos indiretos também já foram relatados para espécies de briozoários do *fouling* como impactos na aquicultura e possível redução da fauna nativa (GRANGE; GORDON, 2005).

As espécies do *fouling* podem apresentar uma maior facilidade de dispersão artificial devido às associações com substratos artificiais, sendo o *fouling* em casco de embarcações o principal mecanismo de dispersão conhecido atualmente para espécies exóticas (GORDON; MAWATARI, 1992; HEWITT, 2002; MCCANN et al., 2007). Além disso, algumas características como tolerância às condições ambientais e crescimento rápido podem facilitar a adaptação e estabelecimento de algumas espécies nos locais onde são introduzidas (ALMEIDA et al., 2015b; GORDON; MAWATARI, 1992). Nem todas as espécies de briozoários de *fouling* são exóticas (GORDON; MAWATARI, 1992; MARQUES et al. 2013; ROCHA et al., 2013), mas, devido a associação do *fouling* com diferentes mecanismos humanos de dispersão (BAX et al., 2003), é importante uma avaliação dessas espécies.

Além da dispersão por *fouling* em embarcações e plataformas de petróleo, os briozoários podem ser transportados de forma artificial através do *rafting* ou da água de lastro (HARMELIN; BITAR; ZIBROWIUS, 2016). O *rafting* ocorre quando organismos se associam e realizam seu ciclo de vida em substratos flutuantes, enquanto são dispersos por longas distâncias com auxílio de correntes oceânicas (WINSTON, 2012). Os substratos flutuantes podem ser tanto bióticos, como macroalgas, madeiras e propágulos de mangue, como abióticos, formados por materiais antropogênicos flutuantes, principalmente plásticos (WINSTON, 2012). Espécies que possuem o *rafting* como mecanismo de dispersão geralmente apresentam características como tamanho pequeno, hábitos generalistas quanto à alimentação e substrato, e as habilidades de se fixar e se estabelecer no substrato, de desenvolver populações resistentes durante o trajeto e de colonizar o local de chegada (WINSTON, 2012). Bryozoa é comumente encontrado na comunidade de *rafting*, e a resistência a condições adversas e a grande variedade de formas de crescimento garantem o sucesso de muitas espécies ao realizarem esta forma de dispersão (MCCULLER; CARLTON, 2018; WINSTON, 1982a).

Contudo, o sucesso da dispersão por *rafting* não depende apenas da espécie que o realiza, mas também da disponibilidade e da adequação do substrato (THIEL; GUTOW, 2005). Os substratos bióticos são frequentemente mais frágeis que os artificiais, apresentam uma maior competição entre os organismos que os habitam e até mesmo são consumidos pelos seus habitantes (WINSTON, 2012). Por isso, o transporte por *rafting* natural nem

sempre é capaz de explicar amplas distribuições geográficas em briozoários, pois é improvável que as algas permitam transporte entre diferentes oceanos (WATTS; THORPE; TAYLOR, 1998). Já o *rafting* através de substratos artificiais, que são mais resistentes e não afundam, pode permitir dispersões mais longas (THIEL; GUTOW, 2005).

A água de lastro é tratada como um dos principais mecanismos de dispersão de origem antropogênica, sendo amplamente relacionada com a introdução de espécies aquáticas (LOPES, 2009). Apesar disso, a maioria dos briozoários apresenta larvas de curta duração que não se alimentam e, dessa maneira, com curto período de vida, sobrevivendo por cerca de quatro horas (GOLDSOON; HUGHES; GLIDDON, 2001; MARSHALL; KEOUGH, 2003), o que pode tornar o seu transporte em águas de lastro inviável. Por outro lado, espécies da subordem Malacostegina Levinsen, 1902 possuem larvas planctotróficas, chamadas de cifonautas, que podem sobreviver até três semanas (GRANGE; GORDON, 2005; MCCANN et al., 2007; TAYLOR; TAN, 2015). Tal tempo no plâncton tornaria viável o transporte das larvas através da água de lastro, mas este fenômeno é observado em frequências muito baixas (CARLTON; GELLER, 1993), dificultando o sucesso de dispersão da espécie por esse meio.

Para briozoários, a facilidade de se associarem aos mecanismos humanos de dispersão, como *fouling* em cascos de embarcações e *rafting* em materiais artificiais, faz com que a distribuição conhecida das espécies seja questionada, e espécies consideradas cosmopolitas por anos agora devem ter essa distribuição reconsiderada (MCCULLER; CARLTON, 2018). Com o aumento de estudos sobre a fauna de Bryozoa no Brasil, principalmente aqueles referentes à detecção de espécies exóticas (ex. ALMEIDA et al., 2015b; ALMEIDA, SOUZA; VIEIRA, 2017; LOPES, 2009; RAMALHO, 2006; ROCHA et al., 2013), é possível que muitas espécies antes consideradas cosmopolitas sejam verificadas como exóticas na costa do Brasil (ex. MIRANDA; ALMEIDA; VIEIRA, 2018). A identificação de espécies exóticas é essencial, pois atualmente a invasão por estas é considerada a segunda maior causa da perda de biodiversidade no mundo (BAX et al., 2003). Cada nova espécie introduzida no ambiente pode trazer consequências imprevisíveis em escalas ambientais e sócio econômicas, incluindo mudanças na cadeia trófica, introdução de doenças e domínio, deslocamento ou extinção das espécies nativas (BAX et al., 2001; LOPES, 2009).

### 1.3 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA EXÓTICA DE BRIOZOÁRIOS

As espécies podem ser classificadas quanto a sua localização biogeográfica como: (1) nativas, quando ocorrem dentro de sua região de origem, (2) exóticas, quando ocorrem fora da área de distribuição natural conhecida e (3) criptogênicas, quando a origem da espécie e sua distribuição geográfica são incertas ou não conhecidas (BULLOCK et al., 1996; CARLTON, 1996). No ambiente marinho, diversos fatores dificultam a classificação precisa das espécies como nativa e exótica, incluindo a falta de barreiras ecológicas bem delimitadas e o intenso tráfego de embarcações, que vêm transportando espécies há séculos sem que nenhum histórico da distribuição seja mantido (BAX et al., 2003; CARLTON, 1996; LOPES, 2009).

As espécies exóticas são aquelas que ocorrem fora de sua área de distribuição natural, seja através de mecanismos de dispersão naturais ou artificiais (CARLTON, 1996; LOPES, 2009). Apesar dos mecanismos de dispersão natural em briozoários serem restritos e raramente explicarem uma distribuição geográfica ampla, algumas espécies possuem características que facilitam sua dispersão e estabelecimento em novos ambientes, como associação com mecanismos de dispersão artificiais, crescimento rápido e tolerância à variações ambientais (ALMEIDA et al., 2015b; GORDON; MAWATRI, 1992), e por isso espécies de briozoários são frequentemente classificadas como exóticas.

Espécies exóticas podem também ser classificadas quanto à sua situação populacional no local de sua invasão. Lopes (2009) determinou quatro situações em que as espécies exóticas podem ser enquadradas: (1) contida, espécie foi verificada em ambientes controlados e separados do ambiente natural, (2) detectada, espécie foi verificada em registros isolados no ambiente natural, sem aparente aumento de abundância ou dispersão, (3) estabelecida, espécie apresenta registros recorrentes em ambiente natural e apresenta aumento populacional e ciclo de vida completo estabelecido no ambiente e (4) invasora, espécie é verificada como causadora de impactos, sejam ambientais, sociais ou econômicos.

As espécies criptogênicas são aquelas que não podem ser classificadas como exóticas ou nativas com confiança. Essa classificação intermediária é feita principalmente quando uma espécie não tem registros históricos sobre sua distribuição natural, apresenta distribuição geográfica ampla e descontínua e está presente em ambientes artificiais (CARLTON, 1996). Apesar de seu status exótico não ser definitivo, a identificação das espécies criptogênicas e suas possíveis rotas de dispersão podem auxiliar na detecção de rotas de introdução, e são essenciais para que as estimativas nos estudos de bioinvasão sejam corretas (CARLTON, 1996; ROCHA et al., 2013). Em alguns grupos, como bryozoa, as espécies criptogênicas são

tão ou mais verificadas que as espécies exóticas (e.g. COHEN et al., 2005; MARQUES et al., 2013; MIGOTTO; VIEIRA; WINSTON, 2011), por isso não devem ser negligenciadas.

Pela importância da detecção de espécies exóticas na área de conscientização e incentivo a políticas ambientais, a identificação correta dos status é de suma importância no âmbito de responsabilidade social, ambiental e econômica (ROCHA et al., 2013). Contudo, a detecção de espécies exóticas nem sempre é fácil, principalmente em grupos pouco estudados e áreas com pouco ou nenhum levantamento da fauna local, como Nordeste do Brasil (ALMEIDA et al., 2015a; MIGOTTO; MARQUES, 2003). A escassez de informação sobre as populações endêmicas e erros em identificações de espécies também podem dificultar a detecção de espécies exóticas (CHAPMAN; CARLTON, 1991). No ambiente marinho, essa detecção é ainda mais dificultada pela falta de barreiras físicas e ecológicas bem delimitadas (LOPES, 2009). A aplicação incorreta das informações para identificação do status exótico, como observado por Rocha et al. (2013), também é comum e por isso os critérios utilizados para tal fim devem ser bem elaborados e avaliados.

Para auxiliar a detecção de espécies exóticas, Chapman e Carlton (1991; 1994) desenvolveram um sistema de critérios que podem ser aplicados sobre as características das espécies a nível local e global. Os nove critérios são enquadrados quanto às informações da espécie de forma positiva, indicando uma tendência da espécie a ser exótica, ou de forma negativa, o que indica a tendência a ser nativa. Os critérios locais são: (1) aparecimento da espécie onde não era encontrada anteriormente, (2) dispersão local após introdução, (3) associação com mecanismos humanos de dispersão, (4) associação ou dependência a outras espécies exóticas, (5) prevalência ou restrição à ambientes novos ou artificiais e (6) distribuição restrita quando comparada a outras espécies ecologicamente similares. Os critérios globais são: (7) distribuição geográfica ampla com presença de populações isoladas, (8) mecanismos de dispersão ativa ou passiva da espécie não são capazes de explicar a distribuição conhecida e (9) origem evolutiva exótica.

No Brasil, os critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994) já foram utilizados em alguns levantamentos do filo Bryozoa como forma de melhor identificar espécies exóticas. Ramalho (2006) aplicou os critérios para a fauna de briozoários do Rio de Janeiro, onde detectou quatro espécies exóticas. Já Almeida et al. (2015b) e Almeida, Souza e Vieira (2017) aplicaram os critérios para espécies da Bahia, detectando sete espécies exóticas. Mais recentemente, o levantamento bibliográfico da presente dissertação foi publicada por

Miranda, Almeida e Vieira (2018), onde os critérios foram aplicados para espécies de todo o país, identificando 12 espécies como exóticas para a costa do Brasil.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

O levantamento bibliográfico foi realizado com a seleção de artigos e publicações pertinentes referentes à taxonomia, levantamento faunístico ou relatos de briozoários na costa Brasileira, entre os anos de 1841 e 2017. Destas publicações foram selecionadas espécies cuja origem é desconhecida e, dessa maneira não se pode confirmar o status de espécie nativa para o Brasil, de forma a produzir uma lista de espécies potencialmente exóticas na costa Brasileira. Espécies cujo status nativo não é questionado não foram incluídas.

A partir da lista de espécies, um segundo levantamento bibliográfico foi realizado, para incluir informações sobre a distribuição da espécie no Brasil e no mundo, habitat, mecanismos de dispersão conhecidos no Brasil e no mundo e possíveis impactos ambientais causados pela espécie. Nesta parte do levantamento bibliográfico foram utilizados artigos que continham informações das espécies, independente de localidade e ano.

### 2.2 MATERIAL EXAMINADO

Com o objetivo de ampliar a distribuição e conhecimento dos briozoários exóticos ao longo da costa brasileira, foram examinadas amostras coletadas em diferentes localidades portuárias, marinas ou áreas adjacentes, sendo todo material depositado na coleção de Bryozoa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Devido ao material utilizado ter sido provido por diferentes projetos de pesquisa, e doados por diferentes pesquisadores no Brasil, a metodologia da coleta, fixação e conservação do material examinado não foi padronizada.

Um total de 250 amostras foi examinado, provenientes de 45 pontos de amostragem ao longo de 11 estados do Brasil, coletados entre os anos de 2005 e 2017 (Tabela 1; Apêndice A). Todas as amostras foram triadas no Laboratório de Estudos de Bryozoa da UFPE (LAEBry), com auxílio de pincéis e pinças, sob microscópio estereoscópico. Quando necessário, para identificação da espécie, o exoesqueleto foi examinado através de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) no Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz (FIOCRUZ/BA). Os espécimes submetidos ao MEV foram banhados em solução de hipoclorito de sódio diluído em água (1:1), com o tempo variando de acordo com o grupo estudado (cerca de um minuto para espécimes mais delicados à cerca de duas horas para

espécimes mais calcificados), visando retirar toda a parte orgânica da colônia. Em seguida, os espécimes foram metalizados com liga de ouro-níquel e montados em suporte metálicos para obtenção de fotomicrografia no MEV. A identificação dos espécimes foi feita no menor nível taxonômico possível com auxílio de literatura e comparação com espécimes depositados em outras coleções zoológicas.

Tabela 1. Amostras examinadas com indicação de localidade por ordem alfabética, número de amostras, ano de coleta, coletor da amostra e substrato onde foi realizada. UFPR, amostras coletadas por diferentes pesquisadores e alunos da Universidade Federal do Paraná; LAEBry, amostras coletadas pela equipe do Laboratório de Estudos de Bryozoa, UFPE; Cebimar, amostras coletadas pela equipe do Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo. “-”: Substrato não informado na amostra.

Localidade	N	Ano	Coletor	Substrato*
(continua)				
<b>Alagoas</b>				
Maceió (Emissário do Sobral)	1	2006	L.M. Vieira	Pilar submerso de concreto
<b>Bahia</b>				
Itaparica (Ferry Boat)	4	2013	Bruno S. Aguiar	Pilar submerso de madeira
Ilhéus (Porto de Ilhéus)	1	2013	Bruno S. Aguiar	Pilar submerso de concreto
Salvador (Porto da Barra)	4	2013/2017	Bruno S. Aguiar/LAEBry	Muro de concreto
Salvador (Praia da Ribeira)	1	2013	Bruno S. Aguiar	Pilar submerso de madeira
<b>Ceará</b>				
Fortaleza (Marina Park)	2	2009	L.M. Vieira (PROCAD)	Pilar submerso de concreto
Fortaleza (Porto do Mucuripe)	1	2011	L.M. Vieira (PROCAD)	Pilar submerso de concreto
Pecém (Porto do Pecém)	1	2011	L.M. Vieira (PROCAD)	Pilar submerso de concreto
<b>Espírito Santo</b>				
Praia da Jurema	1	2012	Coletor desconhecido	Pilar submerso de concreto
Vitória (Iate Clube)	7	2012/2017	Bruno S. Aguiar; L.M. Vieira	Pier flutuante
<b>Paraíba</b>				
João Pessoa (Praia de Cabo Branco)	1	2013	Bruno S. Aguiar	Pedras

Tabela 1. Amostras examinadas com indicação de localidade por ordem alfabética, número de amostras, ano de coleta, coletor da amostra e substrato onde foi realizada.

(continuação)				
Localidade	N	Ano	Coletor	Substrato*
<b>Paraná</b>				
Antonina (Praia de Antonina)	1	2015	UFPR	-
Guaratuba (Praia de Guaratuba)	2	2012	UFPR	-
Ilha dos Currais	2	2013/2015	UFPR	Recifes Artificiais
Matinhos (Iate Clube de Caiobá)	12	2012	UFPR	-
Paranaguá (Baía de Paranaguá)	3	2011	UFPR	-
Paranaguá (Iate Clube)	1	2015	UFPR	-
Paranaguá (Iate Clube/PROCAD)	2	2009	UFPR	Placas de Incrustação
Paranaguá (Ilha da Cotinga)	1	2015	UFPR	-
Paranaguá (Ilha do Mel)	5	2006-2015	UFPR	-
Pontal do Paraná	2	2015	UFPR	-
<b>Pernambuco</b>				
Goiana (Ponta de Pedras)	3	2014/2015	LAEBry	Bancos de arenito
Suape (Porto de Suape)	2	2008	C. Farrapeira	Porto interno, franja infralitoral
<b>Rio de Janeiro</b>				
Arraial do Cabo (Enseada do Forno)	2	2010/2012	Bruno S. Aguiar	Pier Flutuante
Arraial do Cabo (Porto do Forno)	2	2012	Coletor desconhecido	-
Ilha Grande (Bananal)	2	2011	L.M. Vieira	Pilar submerso de concreto
Ilha Grande (Pier Matariz)	9	2012		Pilar submerso de concreto
Ilha Grande	2	2012	R. Rocha	Uma amostra sobre coral <i>Tubastraea coccínea</i>
Rio de Janeiro (Ilha das Cobras)	1	2015	Coletor desconhecido	-
<b>Rio Grande do Norte</b>				
Natal (Ponte Newton Navarros)	1	2013	Bruno S. Aguiar	Pilar submerso de concreto
Natal (Porto de Natal)	1	2008	Coletor desconhecido	Bóia
<b>Santa Catarina</b>				
Baía da Babitonga (SC)	116			
Paulas	(24)	2011	UFPR	Pier
Príncipe	(13)	2011	UFPR	Pier
Itapoá	(3)	2011	UFPR	Porto

Tabela 1. Amostras examinadas com indicação de localidade por ordem alfabética, número de amostras, ano de coleta, coletor da amostra e substrato onde foi realizada.

(continuação)				
<b>Localidade</b>	<b>N</b>	<b>Ano</b>	<b>Coletor</b>	<b>Substrato*</b>
Vila da Glória	(10)	2011	UFPR	-
Joinville Iate Club	(30)	2011	UFPR	-
Iate Club São Francisco Sul	(10)	2011	UFPR	-
Helias	(11)	2011	UFPR	Cultivo
Iperobá	(6)	2011	UFPR	Cultivo
Ilha Grande	(2)	2011	UFPR	-
Ilha da Rita	(7)	2011	UFPR	-
Ilha do Araújo	(15)	2011	UFPR	-
Sem localidade definida	(12)	2010/2011	UFPR	Placas de Incrustação
Cultivo de Penha	4	2006	Thaís e R. Rocha	Mexilhões
Florianópolis (Iate Clube)	1	2013	Bruno S. Aguiar	Pilar submerso de concreto
São Francisco do Sul (Praia da Figueira)	1	2013	Bruno S. Aguiar	Pier
<b>São Paulo</b>				
Caraguatatuba	1	2011	Coletor desconhecido	-
Ilhabela (Praia Grande)	1	2009	L.M. Vieira	Pilar submerso de concreto
Ilhabela (Yatch Club Ilha Bela)	10	2010/2012	L.M. Vieira	Pier flutuante
Santos (Baía de Santos)	1	2005	Coletor desconhecido	-
São Sebastião (Terminal Aquaviário de São Sebastião)	3	2009	CEBIMar	Pilar submerso de concreto
São Sebastião (Ilha de Búzios)	1	2008	Coletor desconhecido	Costão
São Sebastião (Pedra da Baleia)	2	2015	Coletor desconhecido	Costão
São Sebastião (Baraqueçaba)	3	2009	L.M. Vieira	Costão
São Sebastião (Praia do Cabelo Gordo)	1	2005	L.M. Vieira	Costão
São Sebastião (Praia do Segredo)	4	2005/2007	L.M. Vieira	Costão
São Sebastião (Praia Preta)	14	2008/2009	L.M. Vieira	Costão
São Sebastião (sem localidade)	4	2005/2007/ 2009/2016	L.M. Vieira; M. Kitahara	-
Ubatuba	1	2013	Coletor desconhecido	-
Ubatuba (Marina Kauai)	2	2013	Bruno S. Aguiar	Pilar submerso de concreto

Fonte: O autor (2018)

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO DO STATUS EXÓTICO E SITUAÇÃO POPULACIONAL

A classificação das espécies listadas com base da bibliografia e/ou identificadas nas amostras em nativas, exóticas ou criptogênicas foi realizada de acordo com a aplicação de atributos locais e globais de espécies exóticas estabelecidos por Chapman e Carlton (1991; 1994). Originalmente foram estabelecidos 10 critérios (CHAPMAN; CARLTON, 1991), sendo posteriormente reduzido para nove critérios após união dos critérios 8 e 9 por Chapman e Carlton (1994) (dispersão ativa incapaz de explicar a distribuição geográfica atual e dispersão passiva incapaz de explicar a distribuição geográfica atual, respectivamente).

Dessa maneira, foram incluídos nove critérios para definição de status exótico, dos quais seis são locais (critérios 1–6) e três são globais (critérios 7–9) (CHAPMAN; CARLTON, 1991, 1994):

#### *Critérios Locais*

- (1) Aparecimento local da espécie onde não foi encontrada anteriormente;
- (2) Dispersão local da espécie após introdução;
- (3) Associação com mecanismos humanos de dispersão;
- (4) Associação ou dependência da espécie com outras espécies introduzidas;
- (5) Prevalência ou restrição da espécie em ambientes novos ou artificiais;
- (6) Distribuição restrita da espécie quando comparado a espécies ecologicamente semelhantes;

#### *Critérios Globais*

- (7) Espécie com distribuição geográfica ampla e com populações isoladas;
- (8) Espécie com dispersão ativa e passiva incapazes de explicar a distribuição geográfica atual;
- (9) Origem evolutiva exótica da espécie

A partir do levantamento bibliográfico, os critérios foram aplicados positivamente, quando a espécie tem características semelhantes ao critério, ou negativamente, quando a espécie não apresenta tal atributo. A predominância de critérios positivos em uma espécie dá suporte à evidência de seu status exótico, enquanto a predominância de critérios negativos suporta o status nativo. Quando os dados não foram suficientes para inferir com clareza o critério como positivo ou negativo, ele foi atribuído 0 e não foi levado em consideração na contagem dos critérios.

Com a finalidade de padronizar a definição do status exótico, foi estabelecido no presente estudo que as espécies com cinco ou mais critérios aplicados positivamente seriam classificadas como exóticas, com exceção daquelas consideradas parte de complexos de espécies (por possivelmente representar espécies distintas em diferentes regiões do mundo). Espécies com menos de cinco critérios aplicados positivamente foram classificadas como nativas ou criptogênicas. O status criptogênico foi feito quando, mesmo com a prevalência de critérios negativos, a espécie é cogitada na literatura como exótica para alguma região e não apresenta dados suficientes para ser inferido seu status nativo no Brasil. As espécies foram classificadas como nativas quando o critério 7 foi aplicado negativamente, sem apresentar evidência de uma distribuição disjunta ou uma introdução da espécie. Todas as espécies pertencentes a complexos de espécies foram classificadas como criptogênicas devido à falta de material de identificação confiável da espécie.

Quando classificadas como exóticas, as espécies tiveram sua situação populacional definida em cada localidade registrada através da distribuição verificada na amostragem, bem como informações obtidas da literatura. A situação populacional foi estabelecida seguindo a classificação de Lopes (2009):

- (1) Contida: presente dentro de ambientes controlados e separados do ambiente natural;
- (2) Detectada: um único ou poucos registros no ambiente natural, sem crescimento populacional ou dispersão;
- (3) Estabelecida: registros recorrentes com crescimento populacional visível e ciclo de vida completo verificado no ambiente natural;
- (4) Invasora: abundância ou dispersão da espécie afeta a sobrevivência de outras espécies ou causam impactos socioeconômicos ou na saúde.

### 3 RESULTADOS

Foram identificadas 51 espécies de briozoários como componente da comunidade de *fouling* no Brasil (Tabelas 1 e 2), o equivalente a aproximadamente 13% da fauna de briozoários relatada para o país. Entre os táxons identificados, 10 espécies foram classificadas como nativas (19,6%), 28 como criptogênicas (54,9%) e 13 como exóticas (25,5%), das quais sete foram classificadas como detectadas e seis como estabelecidas para a costa do Brasil. Entre as 28 espécies criptogênicas verificadas neste estudo, 16 compreendem complexos de espécies (57,14% das espécies criptogênicas).

A dispersão através de *fouling* em cascos de embarcação foi o mecanismo mais comum, sendo observada para 23 espécies (45,09%) e cogitada para outras duas. O *fouling* em plataformas de petróleo também foi relatado, porém apenas para três espécies (5,88%). O segundo mecanismo de dispersão mais observado para os briozoários foi o *rafting*, verificado para nove espécies (17,64%) e cogitado para uma. Outros mecanismos de dispersão, como água de lastro, foram cogitados, mas nunca inferidos por amostras analisadas no ambiente.

#### 3.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Com o levantamento bibliográfico de espécies de briozoários reportados na costa Brasileira entre os anos de 1841 e 2017, foram detectadas 29 espécies exóticas ou potencialmente exóticas: *Amathia verticillata* (delle Chiaje, 1822), *Amathia vidovici* (Heller, 1867), *Anguinella palmata* Van Beneden, 1845, *Nolella stipata* Gosse, 1855, *Arbopercula bengalensis* (Stoliczka, 1869), *Arbopercula tenella* (Hincks, 1880), *Biflustra arborescens* (Canu & Bassler, 1928), *Biflustra grandicella* (Canu & Bassler, 1929), *Biflustra irregulata* (Liu, 1991), *Biflustra okadai* Almeida, Souza & Vieira, 2017, *Bugula neritina* (Linnaeus, 1758), *Bugulina stolonifera* (Ryland, 1960), *Catenicella uberrima* (Harmer, 1957), *Conopeum loki* Almeida, Souza & Vieira, 2017, *Conopeum reticulum* (Linnaeus, 1767), *Eucratea loricata* (Linnaeus, 1758), *Hippopodina feegeensis* (Busk, 1884), *Hippopodina tahitiensis* (Leca & d'Hondt, 1993), *Hippoporina indica* Madhavan Pillai, 1978, *Licornia diadema* (Busk, 1852), *Licornia jolloisii* (Audouin, 1826), *Membraniporopsis tubigera* (Osburn, 1940), *Savignyella lafontii* (Audouin, 1826), *Schizoporella errata* (Waters, 1878), *Scorpiodinipora costulata* (Canu & Bassler, 1929), *Sinoflustra annae* (Osburn, 1953), *Triphyllozoon arcuatum*

(MacGillivray, 1889), *Virididentula dentata* (Lamouroux, 1816) e *Watersipora subtorquata* (d'Orbigny, 1852).

Tabela 2. Aplicação dos critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994) para classificação das espécies de briozoários. 0, critério não aplicável por falta de informação; +, critério aplicado positivamente para o *status* exótico; -, critério aplicado negativamente para o *status* exótico. Critérios locais: 1, aparecimento local da espécie onde não encontrada anteriormente; 2, dispersão local após introdução; 3, associação com mecanismos humanos de dispersão; 4, relação de associação ou dependência com outras espécies exóticas; 5, prevalência/restrrição em ambientes novos ou artificiais; 6, distribuição restrita quando comparada à espécies ecologicamente semelhantes. Critérios globais: 7, distribuição geográfica ampla com populações isoladas; 8, mecanismos de dispersão ativos e passivos não capazes de explicar a distribuição conhecida; 9, origem evolutiva exótica. N = número de atributos aplicados positivamente/negativamente. Status: N, nativo; C, criptogênico; E, exótico. SP = Situação populacional para o Brasil: D, detectada; S, estabelecida. As espécies em negrito não foram verificadas no levantamento bibliográfico, As espécies indicadas com \* fazem parte de complexos de espécies crípticas.

Espécies	(continua)									N	Status	SP
	Critérios Locais					Critérios Globais						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<b>CYCLOSTOMATA</b>												
<i>Crisia pseudosolena</i> (Marcus, 1937)	0	0	+	0	-	-	-	-	0	1/4	N	
<b>CTENOSTOMATA</b>												
<i>Aeverillia setigera</i> (Hincks, 1887)	0	0	0	0	-	+	+	+	0	3/1	C	
<i>Alcyonidium polypylum</i> Marcus, 1941	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0/4	N	
<i>Alcyonidium pulvinatum</i> Vieira, Migotto & Winston, 2014	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0/4	N	
<i>Alcyonidium torquatum</i> Vieira, Migotto & Winston, 2014	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0/4	N	
<i>Amathia brasiliensis</i> Busk, 1886	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0/4	N	
<i>Amathia distans</i> Busk, 1886	0	0	+	0	-	-	-	-	0	1/4	N	
<i>Amathia verticillata</i> (delle Chiaje, 1822)	0	0	+	+	+	-	+	+	0	5/1	E	S
<i>Amathia vidovici</i> (Heller, 1867)*	0	0	+	0	-	-	+	+	0	3/2	C	
<i>Anguinella palmata</i> Van Beneden, 1845*	0	0	+	0	+	-	+	+	0	4/1	C	
<i>Buskia socialis</i> Hincks, 1887	0	0	0	0	-	+	+	+	0	3/1	C	
<i>Nolella stipata</i> Gosse, 1855*	0	0	+	0	-	-	+	+	0	3/2	C	
<i>Victorella araceae</i> Vieira, Migotto & Winston, 2014	0	0	0	0	-	+	-	-	0	1/3	N	
<b>CHEILOSTOMATA</b>												
<i>Arbocuspis bellula</i> (Hincks, 1881)*	0	0	0	0	-	-	+	+	0	2/2	C	
<i>Arbocuspis bicornis</i> (Hincks, 1881)	0	0	0	0	-	-	+	+	0	2/2	C	
<i>Arbocuspis ramosa</i> (Osburn, 1940)	0	0	0	0	-	-	+	-	0	1/3	C	
<i>Arbopercula bengalensis</i> (Stoliczka, 1869)	+	0	+	0	+	+	+	+	+	7/0	E	D

Tabela 2. Aplicação dos critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994) para classificação das espécies de briozoários. (continuação)

Espécies	Critérios Locais					Critérios Globais				N	Status	SP
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<i>Arbopercula tenella</i> (Hincks, 1880)*	0	0	+	0	-	-	+	+	+	4/2	C	
<b><i>Beania klugei</i> Cook, 1968</b>	0	0	0	0	-	-	+	+	0	2/2	C	
<i>Biflustra arborescens</i> (Canu & Bassler, 1928)	0	0	0	0	-	-	+	+	0	2/2	C	
<i>Biflustra irregulata</i> (Liu, 1991)	+	0	+	0	+	+	+	+	+	7/0	E	D
<b><i>Biflustra marcusii</i> Vieira, Almeida &amp; Winston, 2016</b>	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0/4	N	
<i>Biflustra grandicella</i> (Canu & Bassler, 1929)	+	0	+	0	+	+	+	+	+	7/0	E	S
<i>Biflustra okadai</i> Almeida, Souza & Vieira, 2017	+	0	0	0	+	+	+	+	+	6/0	E	D
<i>Bugula neritina</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	+	0	+	+	+	+	+	6/0	E	S
<i>Bugulina stolonifera</i> (Ryland, 1960)	0	0	+	0	+	+	+	+	0	5/0	E	S
<b><i>Catenicella contei</i> (Audouin, 1826)</b>	0	0	+	0	-	-	+	+	0	3/2	C	
<i>Catenicella uberrima</i> (Harmer, 1957)*	0	0	0	0	-	-	+	+	0	2/2	C	
<b><i>Cradoscrupocellaria atlantica</i> Vieira, Spencer Jones &amp; Winston, 2013</b>	0	0	+	0	+	-	+	+	0	4/1	C	
<b><i>Cradoscrupocellaria calypso</i> Vieira, Spencer Jones &amp; Winston, 2013</b>	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0/4	N	
<b><i>Crisularia bowiei</i> (Vieira, Winston &amp; Fehlaue-Ale, 2012)</b>	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0/4	N	
<i>Conopeum loki</i> Almeida, Souza & Vieira, 2017	+	0	0	0	+	+	+	+	0	5/0	E	D
<i>Conopeum reticulum</i> (Linnaeus, 1767)*	0	0	+	0	+	+	+	+	0	5/0	C	
<i>Eucratea loricata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	+	+	+	+	0	4/0	C	
<i>Hippopodina feegeensis</i> (Busk, 1884)*	0	0	+	0	-	-	+	+	0	3/2	C	
<i>Hippopodina tahitiensis</i> (Leca & d'Hondt, 1993)	+	0	+	0	+	+	+	+	0	6/0	E	D
<i>Hippoporina indica</i> Madhavan Pillai, 1978	+	+	+	0	+	+	+	+	0	7/0	E	S
<i>Licornia diadema</i> (Busk, 1852)*	0	0	+	0	-	-	+	+	0	3/2	C	
<i>Licornia jolloisii</i> (Audouin, 1826)	+	0	0	0	+	+	+	+	+	6/0	E	D
<i>Membraniporopsis tubigera</i> (Osburn, 1940)	+	+	+	0	-	-	+	-	0	4/3	C	
<b><i>Nellia tenella</i> (Lamarck, 1816)*</b>	0	0	0	0	-	-	+	+	0	2/2	C	
<i>Savignyella lafontii</i> (Audouin, 1826)*	0	0	+	0	-	-	+	+	0	3/2	C	
<i>Schizoporella errata</i> (Waters, 1878)*	0	0	+	+	+	+	+	+	0	6/0	C	
<i>Scorpiodinipora costulata</i> (Canu & Bassler, 1929)*	0	0	0	0	-	-	+	+	0	2/2	C	
<b><i>Scruparia ambigua</i> (d'Orbigny, 1841)*</b>	0	0	+	0	+	+	+	+	0	5/0	C	
<i>Sinoflustra annae</i> (Osburn, 1953)	0	0	+	0	+	+	+	+	+	6/0	E	S
<b><i>Synnotum aegyptiacum</i> (Audouin, 1826)</b>	0	0	0	0	-	-	+	+	0	2/2	C	
<b><i>Thalamoporella floridana</i> Osburn, 1940</b>	0	0	0	0	-	-	+	-	0	1/3	C	
<i>Triphyllozoon arcuatum</i> (MacGillivray, 1889)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9/0	E	S

Tabela 2. Aplicação dos critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994) para classificação das espécies de briozoários. (continuação)

Espécies	Critérios Locais						Critérios Globais			N	Status	SP
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<i>Virididentula dentata</i> (Lamouroux, 1816)*	0	0	+	0	-	-	+	+	0	3/2	C	
<i>Watersipora subtorquata</i> (d'Orbigny, 1852)*	0	0	+	0	+	-	+	+	0	4/1	C	

Fonte: O autor (2018)

Tabela 3. Briozoários de Fouling do Brasil, incluindo seus mecanismos de dispersão, impactos, origem evolutiva e status. Mecanismos de dispersão: Aq = Aqüicultura, Al = Água de lastro, F = fouling, R = rafting. Impactos: 1 = impactos na biodiversidade no mundo, 2 = impactos econômicos no mundo, 3 = impactos econômicos no Brasil. Origem: ? = desconhecida, A = Atlântico, Br = Brasil, IP = Indo-Pacífico, P = Pacífico. Status: C = Criptogênica, E = Exótica (D = detectada, S = estabelecida no Brasil), N = Nativa. Ocorrência: CE = Ceará, RN = Rio Grande do Norte, PB = Paraíba, PE = Pernambuco, AL = Alagoas, BA = Bahia, ES = Espírito Santo, RJ = Rio de Janeiro, SP = São Paulo, PR = Paraná, SC = Santa Catarina, RS = Rio Grande do Sul. As espécies em negrito não foram verificadas no levantamento bibliográfico, As espécies indicadas com \* fazem parte de complexos de espécies crípticas. (continua)

Espécies	Dispersão		Impacto	Origem	Status	Ocorrência
	Brasil	Mundo				
<b>CYCLOSTOMATA</b>						
<i>Crisia pseudosolena</i>	F	-	-	Br	N	PE, ES, RJ, SP, PR
<b>CTENOSTOMATA</b>						
<i>Aeverrillia setigera</i>	-	-	-	?	C	SP, PR, SC
<i>Alcyonidium polypylum</i>	-	-	-	Br	N	SP, PR
<i>Alcyonidium pulvinatum</i>	-	-	-	Br	N	SP, PR, SC
<i>Alcyonidium torquatum</i>	-	-	-	Br	N	SP, SC
<i>Amathia brasiliensis</i>	-	-	-	A	N	AL, BA, RJ, SP, SC
<i>Amathia distans</i>	F	-	-	A	N	AL, BA, RJ, SP, SC
<i>Amathia verticillata</i>	F, R?	F	1,2	?	E (S)	RN, BA, RJ, SP, SC
<i>Amathia vidovici</i> *	-	F	-	?	C	PB, PE, AL, ES, RJ, SP, PR, SC
<i>Anguinella palmata</i> *	-	F	-	?	C	CE, SP, PR
<i>Buskia socialis</i>	-	-	-	?	C	RJ, SC
<i>Nolella stipata</i> *	-	-	-	?	C	CE, PE, AL, ES, RJ, SP, PR, SC
<i>Victorella araceae</i>	-	-	-	Br	N	SP, SC
<b>CHEILOSTOMATA</b>						
<i>Arbocuspis bellula</i> *	-	-	-	?	C	AL, BA, SP, PR, SC

Tabela 3. Briozoários de Fouling do Brasil, incluindo seus mecanismos de dispersão, impactos, origem evolutiva e status. (continuação)

Espécies	Dispersão		Impacto	Origem	Status	Ocorrência
	Brasil	Mundo				
<i>Arbocuspis bicornis</i>	-	-	-	?	C	AL, SP, PR
<i>Arbocuspis ramosa</i>	-	-	-	?	C	AL, SP, PR, SC
<i>Arbopercula bengalensis</i>	-	F	-	IP	E (D)	BA
<i>Arbopercula tenella</i> *	-	R	-	IP	C	SP, PR
<i>Beania klugei</i>	-	R	-	?	C	CE, PE, AL, BA, RJ, SP, PR, SC
<i>Biflustra arborescens</i>	-	F	-	?	C	BA, SP, PR
<i>Biflustra grandicella</i>	-	F, R	1	?	E (S)	BA, SC
<i>Biflustra irregulata</i>	-	R	-	?	E (D)	BA
<i>Biflustra marcusii</i>	-	-	-	Br	N	AL, BA, SP, PR, SC
<i>Biflustra okadai</i>	-	-	-	?	E (D)	BA
<i>Bugula neritina</i>	F, R	F	-	P	E (S)	BA, ES, RJ, SP, PR, SC
<i>Bugulina stolonifera</i>	F	F, R	-	?	E (S)	BA, ES, RJ, SP, PR, SC
<i>Catenicella contei</i>	F	-	-	?	C	PE, AL, RJ, SP
<i>Catenicella uberrima</i> *	-	-	-	?	C	RN, PE, AL, RJ, SP, PR
<i>Cradoscrupocellaria atlantica</i>	F	-	-	?	C	RJ, SP, PR, SC
<i>Cradoscrupocellaria calypso</i>	-	-	-	Br	N	PE, RJ, PR, SC
<i>Crisularia bowiei</i>	-	-	-	Br	N	AL, SP, PR, SC
<i>Conopeum loki</i>	-	-	-	?	E (D)	BA
<i>Conopeum reticulum</i> *	F	F	-	?	C	ES, RJ, SP, PR, SC
<i>Eucratea loricata</i>	-	-	-	?	C	SP
<i>Hippopodina feegeensis</i> *	-	F	-	?	C	PE, BA, ES, SP
<i>Hippopodina tahitiensis</i>	F	-	-	?	E (D)	RJ
<i>Hippoporina indica</i>	F	F	-	?	E (S)	BA, PR, SP, SC
<i>Licornia diadema</i> *	F, Aq?	-	-	IP	C	CE, PE, AL, BA, RJ, SP, PR
<i>Licornia jolloisii</i>	-	-	-	IP	E (D)	CE, BA
<i>Membraniporopsis tubigera</i>	R	F?, AI?	2,3	?	C	CE, ES, SP, PR, SC, RS
<i>Nellia tenella</i> *	-	-	-	?	C	PE, BA, SP
<i>Savignyella lafontii</i> *	F	-	-	?	C	CE, PE, AL, BA, ES, RJ, SP, PR

Tabela 3. Briozoários de Fouling do Brasil, incluindo seus mecanismos de dispersão, impactos, origem evolutiva e status. (continuação)

Espécies	Dispersão		Impacto	Origem	Status	Ocorrência
	Brasil	Mundo				
<i>Schizoporella errata</i> *	F, Aq?, Al?	F	-	?	C	CE, BA, RJ, SP, PR, SC
<i>Scorpiodiniopora costulata</i> *	-	-	-	?	C	BA, SP, PR
<i>Scruparia ambigua</i> *	F, R	R	-	IP	C	ES, RJ, SP
<i>Sinoflustra annae</i>	-	F	-	?	E (S)	BA, SP, PR, SC
<i>Synnotum aegyptiacum</i>	-	-	-	?	C	RN, PE, AL, ES, RJ, SP, PR
<i>Thalamoporella floridana</i>	-	R	-	?	C	PE, AL, SP
<i>Triphyllozoon arcuatum</i>	F	-	-	IP	E (S)	PE, BA
<i>Virididentula dentata</i> *	F, Aq?	F	-	?	C	PE, BA, ES, RJ, SP, SC
<i>Watersipora subtorquata</i> *	F	F	-	?	C	BA, ES, RJ, SP

Fonte: O autor (2018)

### 3.1.1 Classificação quanto ao status exótico e situação populacional

As espécies listadas da literatura foram submetidas à aplicação dos critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994) (Tabela 2), onde 15 espécies foram atribuídas com cinco ou mais critérios positivos e as 14 demais tiveram menos de cinco critérios positivos. Contudo as espécies *Conopeum reticulum* e *Schizoporella errata*, apesar de apresentarem mais de cinco critérios aplicados positivamente, fazem parte de complexos de espécies, sendo então classificadas como criptogênicas. Portanto 13 espécies foram classificadas como exóticas: *Amathia verticillata*, *Arbopercula bengalensis*, *Biflustra grandicella*, *Biflustra irregularata*, *Biflustra okadai*, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera*, *Conopeum loki*, *Hippopodina tahitiensis*, *Hippoporina indica*, *Licornia jolloisii*, *Sinoflustra annae* e *Triphyllozoon arcuatum*.

As espécies exóticas foram classificadas quanto à sua situação populacional em estabelecidas e detectadas. Sete espécies foram classificadas como estabelecidas, pois foram verificados vários registros em diferentes localidades da costa Brasileira, tanto em substrato natural como artificial: *Amathia verticillata*, *Biflustra grandicella*, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera*, *Hippoporina indica*, *Sinoflustra annae* e *Triphyllozoon arcuatum*. As outras seis espécies exóticas foram classificadas como detectadas, pois apresentaram apenas um ou dois

registros em localidades próximas: *Arbopercula bengalensis*, *Biflustra irregulata*, *Biflustra okadai*, *Conopeum loki*, *Hippopodina tahitiensis* e *Licornia jolloisii*. Dados dos registros de cada espécie em território Brasileiro estão detalhados na Lista de espécies de *fouling*.

As outras 16 espécies tiveram menos de cinco critérios aplicados positivamente, muitas vezes resultado da escassez de informação sobre essas espécies, e/ou fazem parte de complexos de espécies, sendo classificadas como criptogênicas: *Amathia vidovici*, *Anguinella palmata*, *Nolella stipata*, *Arbopercula tenella*, *Biflustra arborescens*, *Catenicella uberrima*, *Conopeum reticulum*, *Eucratea loricata*, *Hippopodina feegeensis*, *Licornia diadema*, *Membraniporopsis tubigera*, *Savignyella lafontii*, *Schizoporella errata*, *Scorpiodinipora costulata*, *Virididentula dentata* e *Watersipora subtorquata*.

### 3.1.2 Mecanismos de dispersão

Para as espécies listadas três mecanismos de dispersão foram relatados na literatura: *fouling* em casco de embarcações, *fouling* em plataformas de petróleo e *rafting*. Alguns artigos também sugerem que aqüicultura e água de lastro representam possíveis mecanismos de dispersão para quatro espécies (Tabela 3). Considerando as 29 espécies listadas no levantamento bibliográfico, dispersão por *fouling* em casco de embarcações é relatada para 17 espécies, sendo indiretamente inferida para outras três espécies. Entre as espécies previamente relatadas como componente do *fouling*, cinco espécies possuem registro de *fouling* em casco de embarcações apenas em outros países: *Arbopercula bengalensis*, *Biflustra arborescens*, *Biflustra grandicella*, *Hippopodina feegeensis* e *Sinoflustra annae*. Outras 12 espécies já foram relatadas em *fouling* em casco de embarcações também na costa brasileira: *Amathia verticillata*, *Amathia vidovici*, *Anguinella palmata*, *Nolella stipata*, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera*, *Conopeum reticulum*, *Hippopodina tahitiensis*, *Hippoporina indica*, *Licornia diadema*, *Schizoporella errata* e *Watersipora subtorquata*. Apesar de não haver registros na literatura, o *fouling* em casco de embarcações foi inferido para *Membraniporopsis tubigera*, *Triphyllozoon arcuatum* e *Watersipora subtorquata* devido a sua associação a áreas portuárias. Apenas duas espécies, *Triphyllozoon arcuatum* e *Watersipora subtorquata*, foram relatadas como parte do *fouling* em plataformas de petróleo, ambos na costa Brasileira.

Dispersão por *rafting* foi o segundo mecanismo de dispersão mais relatado na literatura, sendo observado para seis espécies (*Arbopercula tenella*, *Biflustra grandicella*, *Biflustra irregulata*, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera* e *Membraniporopsis tubigera*) e

inferido para *Amathia verticillata*. No Brasil, dispersão por *rafting* foi relatada para *Bugula neritina* e *Membraniporopsis tubigera*. Aquicultura e água de lastro são mecanismos de dispersão pouco observados em bryozoa, porém foram inferidas para três (*Licornia diadema*, *Schizoporella errata* e *Virididentula dentata*) e duas espécies (*Membraniporopsis tubigera* e *Schizoporella errata*), respectivamente.

### 3.1.3 Impactos ambientais e socioeconômicos

Três espécies foram identificadas na literatura como causadoras de impactos econômicos e na biodiversidade (Tabela 3). *Amathia verticillata* foi verificada como causadora de impactos na biodiversidade e na economia de alguns países, porém sem relatos de impactos no Brasil. Já *Biflustra grandicella* foi descrita como causadora de impactos na biodiversidade da Nova Zelândia por Grande e Gordon (2005). *Membraniporopsis tubigera* é a única espécie observada como causadora de impactos econômicos no Brasil, associada a eventos de floração populacional, já registrados na Nova Zelândia, Uruguai e Brasil (GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006; GAPPA et al., 2010).

### 3.2 MATERIAL EXAMINADO

Foram analisadas 250 amostras provenientes de 11 estados em 45 pontos de coleta (Tabela 1), sendo identificadas 44 espécies de briozoários: *Crisia pseudosolena* (Marcus, 1937), *Aeverrilla setigera* (Hincks, 1887), *Alcyonidium polypylum* Marcus, 1941, *Alcyonidium pulvinatum* Vieira, Migotto & Winston, 2014, *Alcyonidium torquatum* Vieira, Migotto & Winston, 2014, *Amathia brasiliensis* Busk, 1886, *Amathia distans* Busk, 1886, *Amathia verticillata*, *Amathia vidovici*, *Anguinella palmata*, *Buskia socialis* Hincks, 1887, *Nolella stipata*, *Victorella araceae* Vieira, Migotto & Winston, 2014, *Arbocuspis bellula* (Hincks, 1881), *Arbocuspis bicornis* (Hincks, 1881), *Arbocuspis ramosa* (Osburn, 1940), *Arbopercula tenella*, *Beania klugei* Cook, 1968, *Biflustra arborescens*, *Biflustra grandicella*, *Biflustra marcusii* Vieira, Almeida & Winston, 2016, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera*, *Catenicella contei* (Audouin, 1826), *Catenicella uberrima*, *Conopeum reticulum*, *Cradoscrupocellaria atlantica* Vieira, Spencer Jones & Winston, 2013, *Cradoscrupocellaria calypso* Vieira, Spencer Jones & Winston, 2013, *Crisularia bowiei* (Vieira, Winston & Fehlauer-Ale, 2012), *Hippopodina feegeensis*, *Hippoporina indica*, *Licornia diadema*, *Licornia jolloisii*,

*Membraniporopsis tubigera*, *Nellia tenella* (Lamarck, 1816), *Savignyella lafontii*, *Schizoporella errata*, *Scruparia ambigua* (d'Orbigny, 1841), *Sinoflustra annae*, *Synnotum aegyptiacum* (Audouin, 1826), *Thalamoporella floridana* Osburn, 1940, *Triphylozoon arcuatum*, *Virididentula dentata* e *Watersipora subtorquata*. Dez espécimes foram identificadas até nível de gênero, e não foram, portanto, incluídos na análise.

### 3.2.1 Classificação quanto ao status exótico e situação populacional

Entre as espécies identificadas, 22 já foram classificadas no levantamento bibliográfico, sendo 14 consideradas criptogênicas e oito exóticas. Entre as 29 espécies previamente relatadas apenas sete não foram encontradas novamente nas amostras analisadas: *Arbopercula bengalensis*, *Biflustra irregularata*, *Biflustra okadai*, *Conopeum loki*, *Eucratea loricata*, *Hippopodina tahitiensis* e *Scorpiodinipora costulata*.

As demais 22 espécies não foram elencadas no levantamento bibliográfico, e passaram então pela aplicação dos critérios, onde 10 espécies foram classificadas como espécies nativas para o Brasil: *Crisia pseudosolena*, *Alcyonidium polypylum*, *Alcyonidium pulvinatum*, *Alcyonidium torquatum*, *Amathia brasiliensis*, *Amathia distans*, *Victorella araceae*, *Biflustra marcusii*, *Cradoscrupocellaria calypso* e *Crisularia bowiei*. Outras 11 espécies tiveram entre dois e quatro critérios aplicados positivamente, sendo classificadas como espécies criptogênicas: *Aeverillia setigera*, *Buskia socialis*, *Arbocuspis bellula*, *Arbocuspis bicornis*, *Arbocuspis ramosa*, *Beania klugei*, *Catenicella contei*, *Cradoscrupocellaria atlantica*, *Nellia tenella*, *Synnotum aegyptiacum* e *Thalamoporella floridana*. Apenas a espécie *Scruparia ambigua* apresentou cinco critérios aplicados positivamente, sendo entretanto classificada como criptogênica para o Brasil por possivelmente fazer parte de um complexo de espécies (Tabela 2).

### 3.2.2 Mecanismos de dispersão

Considerando as 22 espécies não verificadas no levantamento bibliográfico, cinco espécies foram encontradas como parte da comunidade de *fouling* em cascos de embarcações na costa brasileira: *Crisia pseudosolena*, *Amathia distans*, *Catenicella contei*, *Cradoscrupocellaria atlantica* e *Scruparia ambigua* (Tabela 3). *Catenicella contei* também foi observada em *fouling* em plataformas de petróleo. Ao menos três espécies possuem dispersão por *rafting* já

relatada na literatura: *Beania klugei* (algas), *Scruparia ambígua* (algas e destroços) e *Thalamoporella floridana* (cascos de tartarugas).

### 3.3 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS BRIOZOÁRIOS ENCONTRADOS NO FOULING NA COSTA BRASILEIRA

As 51 espécies de *fouling* do Brasil estão distribuídas ao longo de 12 Estados do Brasil, do Ceará ao Rio Grande do Sul, com exceção do Estado de Sergipe (Tabela 4). São Paulo foi o Estado que apresentou o maior número de briozoários relatados no *fouling*, com 40 espécies, com o maior número de espécies criptogênicas e nativas encontradas. A Bahia foi o Estado com maior número de espécies exóticas (12 espécies), das quais cinco estão estabelecidas na costa da Bahia, e sete classificadas como detectadas. Rio Grande do Sul e Paraíba foram os Estados com menor número de espécies, apenas uma espécie criptogênica relatada para cada uma das áreas.

**Tabela 4.** Ocorrência das espécies no *fouling* em diferentes estados brasileiros, incluindo número de espécies nativas, criptogênicas e exóticas de cada localidade.

Localidade	Número de espécies			
	Total	Nativas	Criptogênicas	Exóticas
<b>Ceará</b>	8	0	7	1
<b>Rio Grande do Norte</b>	3	0	2	1
<b>Paraíba</b>	1	0	1	0
<b>Pernambuco</b>	16	2	13	1
<b>Alagoas</b>	16	4	12	0
<b>Bahia</b>	26	3	11	12
<b>Espírito Santo</b>	13	1	10	2
<b>Rio de Janeiro</b>	23	4	15	4
<b>São Paulo</b>	40	9	26	5
<b>Paraná</b>	30	6	20	4
<b>Santa Catarina</b>	26	8	12	6
<b>Rio Grande do Sul</b>	1	0	1	0

Fonte: O autor (2018)

### 3.4 BRIOZOÁRIOS DA COMUNIDADE DE *FOULING* DO BRASIL

#### **Classe Stenolaemata Borg, 1926**

#### **Ordem Cyclostomara Busk, 1852**

#### ***Crisia pseudosolena* (Marcus, 1937)**

*Crisevia pseudosolena*: Marcus (1937; 1939; 1941b).

*Crisia pseudosolena*: Buge (1979); Ramalho, Muricy e Taylor (2009); Vieira, Dias e Flores (2018)

*Material de referência.* UFPE 504, Iate Clube Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil, 2012.

*Localidades amostradas.* Espírito Santo: Iate Clube; Rio de Janeiro: Píer Matariz; São Paulo: Yatch Club Ilha Bela, Baía de Santos e São Sebastião; Paraná: Ilha do Mel.

*Distribuição.* Brasil: Pernambuco, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Águas rasas, profundidade entre 0–7 m, crescendo sobre algas, outros invertebrados, incluindo outros briozoários, e conchas, são comuns em substratos artificiais e áreas portuárias (MARCUS, 1937; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2009).

*Status.* Nativa.

*Origem.* Brasil.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: *fouling* em navios de perfurações e embarcações (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2009).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Marcus (1937) descreve a habilidade dos fragmentos de *Crisia pseudosolena* de se fixar a qualquer substrato e formar novas colônias, facilitando a presença desta em áreas de ressaca. Ramalho, Muricy e Taylor (2009) ressaltam que, apesar da espécie ser abundante em áreas portuárias brasileiras, ela nunca foi registrada em outras localidades do mundo. Estudo experimental realizado por Vieira, Dias e Flores (2018) no Yatch Club Ilha Bela, verificou que a presença de *Crisia pseudosolena* pode favorecer a incrustação de outros invertebrados, fornecendo abrigo para diferentes espécies.

*Discussão:* *Crisia pseudosolena* foi descrita em 1937 para o Sudeste do Brasil. Apesar de ser frequentemente verificada em regiões portuárias, como observado por Ramalho,

Muricy e Taylor (2009) e verificado no presente estudo (todas as áreas onde a espécie foi encontrada tem influência de embarcações de grande porte ou são substratos artificiais), aparentemente a espécie nunca foi introduzida em áreas adjacentes ao Brasil. É possível que a fragilidade das colônias de *Crisia pseudosolena* seja um fator limitante para a sua dispersão em longas distancias, mesmo que associada a cascos de embarcações, o que poderia proporcionar apenas introduções em áreas muito próximas da região de origem. Após aplicação dos critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994), onde a maioria dos critérios foi aplicada negativamente (5, 6, 7 e 8, com apenas o critério 3 aplicado positivamente), e por não existir evidências que a espécie é de origem de outras localidades, *Crisia pseudosolena* é aqui classificada como nativa do Brasil.

### **Classe Gymnolaemata Allman, 1856**

#### **Ordem Ctenostomata Busk, 1852**

##### ***Aeverillia setigera* (Hincks, 1887)**

*Buskia setigera*: Marcus (1937).

*Aeverillia setigera*: Heyse (2009; 2012); Felipe (2013).

*Material de referência*. UFPE 503, Píer Paulas, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas*. Santa Catarina: Baía da Babitonga – Píer Paulas, Vila da Glória, Cultivo Helias e Placas de Incrustação.

*Distribuição*. Mundo: Amplamente distribuída na região circuntropical, com registros para: Estados Unidos, Porto Rico, Canal de Suez, Mar Vermelho, Golfo de Bengala, Índia, Sri Lanka, Oceano Pacífico entre Austrália e Nova Guiné (MARCUS, 1937; ROGICK, 1945). Brasil: São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat*. Profundidades entre 0–118m (ROGICK, 1945). Pode crescer sob outros invertebrados, incluindo briozoários, e em substratos naturais (MARCUS, 1937; ROGICK, 1945). É uma espécie tipicamente marinha, não suportando baixa salinidade (MENON; NAIR, 1971).

*Status*. Criptogênica.

*Origem*. Desconhecido.

*Dispersão*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* *Aeverrillia setigera* geralmente apresenta colônias pequenas e por isso pode ser negligenciada durante as amostragens (ROGICK, 1945). Felipe (2013) registrou a espécie para Baía de Paranaguá (PR) em placas de incrustação, observando que esta só foi registrada em uma estação e com poucos pontos. Heyse (2012) relatou *A. setigera* para Baía da Babitonga em um único ponto de coleta.

*Discussão.* *Aeverrillia setigera* foi previamente relatada para a costa do Brasil para estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Após re-analisar as amostras estudadas por Heyse (2012), a espécie foi encontrada em outras três localidades da Baía da Babitonga: Vila da Glória, Cultivo Helias e placas de incrustação. Portanto é possível que a espécie seja amplamente distribuída na região, apesar de não ser possível aplicar os critérios 1 e 2 de Chapman e Carlton (1991; 1994) por falta de estudos anteriores. Schaedler (2013) considerou *A. setigera* como criptogênica para a região. Após aplicação de quatro critérios positivamente (2, 6, 7 e 8), este *status* é mantido no presente estudo.

### ***Alcyonidium polypylum* Marcus, 1941**

*Alcyonidium polypylum:* Marcus (1941a; 1941b); Heyse (2009); Vieira, Migotto e Winston (2014).

*Material de referência.* UFPE 500, Praia de Encantadas, Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná, Brasil, 2005.

*Localidades amostradas.* Paraná: Ilha do Mel (Encantadas).

*Distribuição.* Estados Unidos (WINSTON, 1982b; 2009). Brasil: São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Ocorre na região entre marés, geralmente crescendo sobre conchas de moluscos e pedras (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014).

*Status.* Nativa.

*Origem.* Brasil.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão.* *Alcyonidium polypylum* é uma espécie pouco relatada na literatura. Os primeiros registros da espécie (MARCUS 1941a; 1941b) são referentes a espécimes coletados no litoral de São Paulo e Paraná, sendo posteriormente relatada para a Flórida, EUA (WINSTON, 1982b; 2009). Vieira, Migotto e Winston (2014) discutiram a semelhança morfológica entre os espécimes brasileiros e norte-americanos. Apesar de populações isoladas

serem encontradas nos dois países existe a possibilidade da distribuição atual ser fruto de dispersão natural visto que a espécie encontra-se restrita ao Atlântico ocidental e provavelmente apresenta larva cifonauta, que pode durar semanas no plâncton. Apesar do baixo número de registros da espécie, vários critérios foram aplicados negativamente (5, 6, 7 e 8), e nenhum critério aplicado positivamente. Dessa maneira, *Alcyonidium polypylum* é classificada como uma espécie nativa para a região.

***Alcyonidium pulvinatum* Vieira, Migotto & Winston, 2014**

*Alcyonidium mamillatum*: Marcus (1937; 1939; 1941b); Migotto, Vieira e Winston (2011).

*Alcyonidium pulvinatum*: Vieira, Migotto e Winston (2014).

*Material de referência*. UFPE 517, Iate Clube Caiobá, Matinhos, Paraná, Brasil, 2012.

*Localidades amostradas*. Paraná: Iate Clube Caiobá. Santa Catarina: Píer Príncipe, Cultivo Helias e Joinville Iate Clube.

*Distribuição*. Brasil: São Paulo e Paraná.

*Habitat*. Incrustam algas, conchas de gastrópodes e invertebrados como hidrozoários e outros briozoários (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014).

*Status*. Nativa.

*Origem*. Brasil.

*Dispersão*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão*: Anteriormente relatada como *Alcyonidium mamillatum* por Marcus (1937; 1939; 1941b), a espécie foi redescrita como *Alcyonidium pulvinatum* por Vieira, Migotto e Winston (2014), considerada com distribuição restrita no sudeste e sul do Brasil, sendo aqui registrada pela primeira vez no litoral de Santa Catarina. Devido à escassez de informação e a distribuição limitada da espécie, a espécie foi classificada como nativa para o Brasil, com apenas quatro critérios aplicados (5, 6, 7 e 8, aplicados negativamente).

***Alcyonidium torquatum* Vieira, Migotto & Winston, 2014**

*Alcyonidium* sp2: Migotto, Vieira e Winston (2011).

*Alcyonidium torquatum*: Vieira, Migotto e Winston (2014).

*Material de referência*. UFPE 505, Vila da Glória, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas*. Santa Catarina: Baía de Babitonga – Vila da Glória

*Distribuição.* Brasil: São Paulo e Santa Catarina.

*Habitat.* Desconhecido.

*Status.* Nativa.

*Origem.* Brasil.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão:* *Alcyonidium torquatum*, recentemente descrita para o litoral de São Paulo a partir de uma única colônia que crescia sobre outro briozoário (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014), é aqui relatada para Santa Catarina. Devido à escassez de informações sobre a espécie e sua distribuição restrita, a espécie é aqui considerada como nativa da região, com apenas três critérios aplicáveis (5, 7 e 8, aplicados negativamente).

#### ***Amathia brasiliensis* Busk, 1886**

*Amathia brasiliensis:* Busk (1884); Fehlauer-Ale, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013); Vieira, Migotto e Winston (2014).

*Material de referência.* UFPE 506, Iate Clube São Francisco do Sul, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Bahia: Porto de Ilhéus; Rio de Janeiro: Píer Matariz; São Paulo: Yatch Club Ilha Bela e São Sebastião; Santa Catarina: Baía da Babitonga – Píer Paulas, Iate Clube São Francisco do Sul, Cultivo Iperobá e Ilha do Araújo.

*Distribuição.* Atlântico Ocidental, da Florida à Santa Catarina (FEHLAUER-ALE; VIEIRA; WINSTON, 2011). Brasil: Alagoas, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Ilha de Fernando de Noronha.

*Habitat.* Região entre marés, até 36 m de profundidade, podendo crescer sobre diversos substratos como algas, outros briozoários e superfícies artificiais (FEHLAUER-ALE; VIEIRA; WINSTON, 2011).

*Status.* Nativa.

*Origem.* Oceano Atlântico.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Originalmente descrita por Busk (1884) para a Bahia, *Amathia brasiliensis* foi recentemente redescrita por Fehlauer-Ale, Vieira e Winston (2011).

Aparentemente, a espécie ocorre exclusivamente no Atlântico Ocidental, com várias outras espécies morfológicamente relacionadas no Pacífico e Mediterrâneo

*Discussão:* *Amathia brasiliensis* parece ter uma distribuição contínua ao longo da costa brasileira, ocorrendo em substratos naturais e artificiais, podendo ter se dispersado naturalmente. A espécie é aqui considerada como nativa da região (Atlântico Ocidental), com apenas quatro critérios aplicados (5, 6, 7 e 8, aplicados negativamente).

### ***Amathia distans* Busk, 1886**

*Amathia distans*: Busk (1884); Ferreira, Gonçalves e Coutinho (2006); Vieira, Gordon e Correia (2007); Fehlauer-Ale, Vieira e Winston (2011); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013).

*Material de referência.* UFPE 514, Porto da Barra, Salvador, Bahia, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Bahia: Porto da Barra e Ferry Boat Itaparica; Rio de Janeiro: Píer do Bananal e Píer Matariz; São Paulo: Yatch Club Ilha Bela e São Sebastião; Santa Catarina: Baía da Babitonga – Iate Clube São Francisco do Sul.

*Distribuição.* *Amathia distans sensu stricto* é amplamente relatada no Atlântico Ocidental, da Flórida, EUA, ao Sul do Brasil (FEHLAUER-ALE; VIEIRA; WINSTON, 2011). Brasil: Alagoas, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina.

*Habitat.* Região entre marés até 36 m de profundidade, ocorrendo em algas, outros briozoários e substratos artificiais (FEHLAUER-ALE; VIEIRA; WINSTON, 2011).

*Status.* Nativa.

*Origem.* Oceano Atlântico.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: *Fouling* em navios de perfurações de gás e petróleo (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Devido à semelhança entre as espécies, os espécimes relatados por Marcus (1937; 1941a; 1955) podem corresponder à *Amathia distans* e *Amathia brasiliensis* (FEHLAUER-ALE; VIEIRA; WINSTON, 2011). Os registros da espécie para o Oceano Pacífico não foram incluídos no presente estudo, por serem considerados questionáveis (GORDON; SPENCER JONES, 2013).

*Discussão:* Após a redescrição da espécie realizada por Fehlauer-Ale, Vieira e Winston (2011), apenas os registros do Oceano Atlântico ocidental foram considerados como pertencentes à *Amathia distans*. Dessa maneira, devido à distribuição contínua da espécie do

Sul do Brasil à costa leste dos Estados Unidos, é possível que a sua ocorrência seja resultado de uma dispersão natural da espécie. Após aplicação dos critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994), onde quatro foram aplicados negativamente (5, 6, 7 e 8) e apenas o critério 3 foi aplicado positivamente, *A. distans* foi classificada como nativa para o Oceano Atlântico ocidental.

***Amathia verticillata* (delle Chiaje, 1822)**

*Serialaria coutinhii*: Müller (1860)

*Zoobotryon pellucidum*: Marcus (1937)

*Zoobothrion pellucidum*: Costa and Beneditto (2009)

*Zoobotryon verticillatum*: Amaral et al. (2010); Farrapeira (2011); Migotto, Vieira e Winston (2011); Bouzon, Brandini e Rocha (2012); Marques et al. (2013); Rocha et al. (2013); Vieira, Migotto e Winston (2014).

*Material de referência*. UFPE 176, Ribeira, Salvador, Bahia, Brasil, 2013.

*Localidades amostradas*. Bahia: Ferry Boat Itaparica e Praia da Ribeira; Rio de Janeiro: Pier Matariz; São Paulo: Yatch Club Ilha Bela; Santa Catarina: Baía da Babitonga - Pier Paulas, Cultivo Iperobá, Iate Clube de São Francisco do Sul e Ilha Grande.

*Distribuição*. Cosmopolita, distribuída especialmente em áreas portuárias (GALIL; GEVILI, 2014; GORDON; MAWATARI, 1992; MARQUES et al., 2013; VIEIRA; MIGOTO; WINSTON, 2014). Brasil: Rio Grande do Norte, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina.

*Habitat*. Marinho a estuarino, em águas quentes, de 0–10 m de profundidade (ROCHA et al., 2013; VIEIRA; MIGOTO; WINSTON, 2014; WINSTON, 1995). Cresce em substrato artificial ou natural, incluindo outros invertebrados como esponjas, acídias e poliquetas (FARRAPEIRA, 2011; MARCUS, 1937). Apresenta dominância em comunidades marinhas, tendo crescimento rápido e formando grande biomassa em algumas regiões (MCCANN et al., 2015).

*Status*. Exótica.

*Situação populacional*. Estabelecida.

*Origem*. Desconhecida.

*Dispersão*. Mundo: *Fouling* em casco de embarcações (GORDON; MAWATARI, 1992). Brasil: *Fouling* em casco de embarcações e supostamente *rafting* (FARRAPEIRA, 2011; MARCUS, 1937; ROCHA et al., 2013).

*Impactos.* Mundo: impactos na biodiversidade local devido à dominância de *A. verticillata*, e impactos econômicos como entupimento de canos e destruição de apetrechos de pesca foram amplamente relatados em diferentes localidades (WINSTON, 1995; COLEMAN, 1999; WILLIAMS, 2007). Brasil: desconhecido.

*Observações.* Primeiro registro para o Brasil feito por Müller (1860) em Santa Catarina, sob o nome de *Serialaria coutinhii*. *Amathia verticillata* já foi reportada como invasora para o Oceano Atlântico (WINSTON, 1995). Farrapeira (2011) descreve uma rápida expansão da espécie no período de um ano em áreas portuárias do Rio Grande do Norte.

*Discussão:* Nas amostras, a espécie está presente em pelo menos oito localidades distintas, em geral em ambientes artificiais. Apesar *A. verticillata* já ter registros anteriores para todos os estados amostrados, é evidente ampla distribuição da espécie e sua capacidade de dispersão, pela sua presença em áreas naturais adjacentes a regiões portuárias. A espécie é considerada exótica e estabelecida no Brasil.

#### ***Amathia vidovici* (Heller, 1867)**

*Amathia vidovici:* Rocha (1995); Vieira, Gordon e Correia (2007); Farrapeira et al. (2009); Amaral et al. (2010); Fahlauer-Ale, Vieira e Winston (2011); Rocha et al. (2013).

*Material de referência.* UFPE 190, pilares no emissário submarino de Sobral, Maceió, Alagoas, Brasil, 2006.

*Localidades amostradas.* Paraíba: Praia de Cabo Branco; Alagoas: Emissário Submarino; Espírito Santo: Iate Clube; Rio de Janeiro: Porto do Forno, Píer Matariz e Ilha das Cobras; São Paulo: Yatch Club Ilha Bela e São Sebastião; Paraná: Recifes Artificiais e Ilha do Mel; Santa Catarina: Baía de Babitonga – Iate Clube São Francisco do Sul, Cultivo Iperobá, Ilha do Araújo e Píer Paulas.

*Distribuição.* Amplamente distribuída em águas tropicais. (ROCHA et al., 2013). Brasil: Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Marinheiros, de 0–20 m de profundidade. Áreas portuárias (substrato artificial) e ambientes naturais, sob rochas e outros briozoários (ROCHA et al., 2013).

*Status.* Criptogênico.

*Origem.* Desconhecido.

*Dispersão.* Mundo: supostamente *fouling* em casco de embarcações (WASSON et al., 2001). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Rocha et al. (2013) sugere que os espécimes do Brasil podem pertencer a um complexo de espécies. Recentemente, Waeschenbach et al. (2015) comparou dados moleculares e morfológicos de espécimes de São Paulo e Flórida, que indicaram ser duas espécies diferentes.

*Discussão.* No presente estudo *Amathia vidovici* é relatada em 14 localidades, indicando que a espécie apresenta uma ampla distribuição na costa brasileira. Entre as localidades de ocorrência, 10 representam regiões portuárias ou artificiais. Por pertencer a um complexo de espécies na literatura, *A. vidovici* é aqui classificada como criptogênica. Contudo estudos filogeográficos são necessários a fim de elucidar o status da espécie no Brasil.

### ***Anguinella palmata* Van Beneden, 1845**

*Anguinella palmata:* Marcus (1937); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013); Vieira, Migotto e Winston (2014).

*Material de referência.* MZUSP 189, Meirelles, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2009.

*Localidades amostradas.* São Paulo: Praia Grande e São Sebastião; Paraná: Guaratuba.

*Distribuição.* Considerada cosmopolita, distribuída principalmente em áreas portuárias (MARQUES et al., 2013; ROCHA et al., 2013). Há registros para o Atlântico Ocidental (do Massachusetts ao Brasil), Costa Européia, África e Oceano Pacífico (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014). Brasil: Ceará, São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Marinho e estuarino, salinidade entre 13–21ppm, profundidade entre 0–20 m (MARCUS, 1937; ROCHA et al., 2013). Crescimento em substrato natural como madeiras, algas, pedras, cracas e ascídias (MARCUS, 1937; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014) e substrato artificial como concreto.

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: supostamente *fouling* em casco de embarcações (GORDON; MAWATARI, 1992). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Uma análise filogenética realizada por Waeschenbach et al. (2015), comparando espécimes do Brasil e Reino Unido indica que *Anguinella palmata* é um complexo de espécies.

*Discussão.* *Anguinella palmata* foi aqui encontrada pela primeira vez no litoral do Paraná. Embora sua área de abrangência tenha aumentado, não existem estudos detalhados comparando morfologicamente espécimes de diferentes localidades. Dessa maneira, por representar um complexo de espécies, a espécie é considerada criptogênica.

### ***Buskia socialis* Hincks, 1887**

*Buskia socialis*: Marcus (1937); Lira et al. (2010)

*Material de referência.* UFPE 513, Píer Paulas, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Santa Catarina: Baía da Babitonga – Píer Paulas.

*Distribuição.* Mares britânicos, Mar Adriático, Portugal, Itália, Mar Mediterrâneo, Canal de Suez, Mar Vermelho, Mar Egeu e Nova Zelândia (GORDON; MAWATARI, 1992; MARCHINI; CUNHA; OCCHIPINTI-AMBROGI, 2007; MARCUS, 1937; KOÇAC; AYDIN ÖNEN, 2014). Brasil: Pernambuco e Rio de Janeiro.

*Habitat.* Crescem sobre rochas, balanídeos e conchas (GORDON; MAWATARI, 1992; MARCUS, 1937).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão:* *Buskia socialis* é amplamente distribuída em áreas tropicais, subtropicais e temperada do mundo, porém ainda são escassas informações que abordem os mecanismos de dispersão da espécie. Marcus (1937) relatou a espécie sobre balanídeos que geralmente incrustam cascos de embarcações, o que pode indicar uma possível forma de dispersão da espécie. A partir da avaliação dos critérios (6, 7 e 8 aplicados positivamente), *Buskia socialis* é aqui classificada como criptogênica.

### ***Nolella stipata* Gosse, 1855**

*Nolella gigantea*: Marcus (1937; 1939; 1955); Rocha (1995).

*Nolella stipata*: Vieira, Gordon e Correia (2007); Farrapeira et al. (2009); Lira et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Vieira, Migotto e Winston (2014).

*Nolella* aff. *stipata*: Amaral et al. (2010).

*Nolella* sp.: Marques et al. (2013).

*Material de referência.* UFPE 182, Pontas de Pedra, Pernambuco, Brasil, 2015.

*Localidades amostradas.* Ceará: Marina Park; Pernambuco: Praia de Pontas de Pedra; Rio de Janeiro: Píer Matariz; São Paulo: São Sebastião, Píer Marina Kauai e Yatch Club Ilha Bela; Paraná: Iate Clube Caiobá; Santa Catarina: Baía da Babitonga – Placas de Incrustação.

*Distribuição.* Cosmopolita. Atlântico Ocidental, do Sul do Canadá até o Brasil (HILL, 2001; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014). Brasil: Pernambuco, Alagoas, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Marinho, entre 0–20 m de profundidade. Crescem em substrato natural, incluindo rochas, hidróides, algas e animais calcários, não exibindo preferência quanto ao tipo de substrato (FARRAPEIRA et al., 2009; LIRA et al., 2010; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Vieira, Migotto e Winston (2014) observaram variações morfológicas em colônias anteriormente identificadas como *N. stipata* e *Nolella gigantea*, sugerindo que estas podem formar um complexo de espécies.

*Discussão.* *Nolella stipata* foi identificada em oito localidades de amostragem, dos quais sete são ambientes portuários ou artificiais. Além disso, *Nolella stipata* é registrada pela primeira vez para três estados, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina. Devido à escassez de dados na literatura e por se tratar de um possível complexo de espécies, *Nolella stipata* é aqui classificada como criptogênica.

### ***Victorella araceae* Vieira, Migotto & Winston, 2014**

*Victorella araceae:* Vieira, Migotto e Winston (2014).

*Material de referência.* UFPE 508, Iate Clube São Francisco do Sul, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Santa Catarina: Baía da Babitonga – Píer Príncipe, Joinville Iate Clube, Iate Clube São Francisco do Sul, Ilha da Rita, Píer Paulas, Vila da Glória e Placas de Incrustação.

*Distribuição.* Brasil: São Paulo e Santa Catarina.

*Habitat.* Águas rasas, ocorrendo em localidades com salinidade entre 30 e 35 ppm. Incrusta pedras, conchas e substratos artificiais (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014).

*Status.* Nativa.

*Origem.* Brasil.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* A espécie foi recentemente descrita para o litoral Norte de São Paulo, em localidade de intensa atividade portuária (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014)

*Discussão:* A espécie inicialmente foi descrita para um único ponto em São Sebastião, SP. Porém, por ser um grupo de difícil identificação e por formar colônias microscópicas, a ocorrência de *V. araceae* em Santa Catarina sugere uma distribuição mais ampla da espécie. Devido à grande falta de informações sobre *Victorella araceae*, poucos os critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994) puderam ser aplicados. Assim, dois critérios foram aplicados negativamente (7 e 8), e apenas o critério 6 foi aplicado positivamente. Apesar disso, e por não ter evidências da ocorrência de *Victorella araceae* em outras regiões do mundo, a espécie é aqui classificada como nativa para o Brasil.

## **Ordem Cheilostomata Busk, 1852**

### ***Arbocuspis bellula* (Hincks, 1881)**

*Electra bellula:* Marcus (1937, in part; 1941b, in part).

*Arbocuspis bellula:* Almeida et al. (2015a); Vieira, Almeida e Winston (2016); Almeida, Souza e Vieira (2017).

*Material de referência.* UFPE 510, Ilha do Araújo, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Santa Catarina: Baía da Babitonga – Ilha do Araújo.

*Distribuição.* Oceano Atlântico ocidental, da Flórida ao Brasil (WINSTON, 1982), Oceano Pacífico (GORDON, 2016; ROSSO et al., 2017). Brasil: Alagoas, Bahia, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Espécimes brasileiros são encontrados incrustando algas, pedras, madeiras, outros invertebrados e conchas, profundidade entre 0-20 m (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017; MARCUS, 1937; VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Apresenta uma distribuição ampla pelo mundo com variações morfológicas, indicando que *A. bellula* pode representar parte de um complexo de espécies (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017; ROSSO et al., 2017; VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016). O material relatado por Marcus (1937; 1941b) como *Electra bellula* corresponde à três espécies: *Arbocuspis bellula*, *Arbocuspis bicornis* e *Arbocuspis ramosa*. Vieira, Almeida e Winston (2016) determinam quais desenhos do autor são referentes às diferentes espécies.

*Discussão:* Apenas quatro critérios puderam ser aplicados para a espécie, sendo dois positivamente (7 e 8) e dois negativamente (5 e 6). *Arbocuspis bellula* é classificada como uma espécie criptogênica por possivelmente representar parte de um complexo de espécies.

#### ***Arbocuspis bicornis* (Hincks, 1881)**

*Electra bellula* var. *bicornis*: Marcus (1937, in part; 1941b, in part).

*Arbocuspis bicornis*: Vieira, Almeida e Winston (2016).

*Material de referência.* UFPE 518, Praia Preta, Arquipélago de São Sebastião, São Paulo, Brasil, 2009.

*Localidades amostradas.* São Paulo: São Sebastião.

*Distribuição.* Sri-Lanka e Brasil (VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016). Brasil: Alagoas, São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Incrusta algas, rochas, conchas e madeiras (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Parte do material identificado por Marcus (1937; 1941b) como *Electra bellula* corresponde à *A. bicornis* (VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016). Vieira, Almeida e Winston (2016) verificaram que os espécimes do Brasil e do Sri-Lanka, ambas as localidades encontradas sobre algas vermelhas, são morfológicamente iguais.

*Discussão:* Apesar de seus mecanismos de dispersão nunca terem sido descritos, com registros apenas no Brasil e Sri-Lanka, é possível que a espécie não possua distribuição natural ampla, sendo provavelmente introduzida em uma dessas localidades. Após aplicação de critérios (5 e 6 aplicados negativamente e 7 e 8 aplicados positivamente), *A. bicornis* é classificada como uma espécie criptogênica.

***Arbocuspis ramosa* (Osburn, 1940)**

*Electra bellula*: Marcus (1937 in part; 1941b, in part).

*Arbocuspis ramosa*: Vieira, Almeida e Winston (2016).

*Material de referência.* UFPE 501, Arquipélago de São Sebastião, São Paulo, Brasil, 2005.

*Localidades amostradas.* São Paulo: São Sebastião; Santa Catarina: Sem localidade.

*Distribuição.* Atlântico Ocidental, apenas Porto Rico e Brasil (VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016). Brasil: Alagoas, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Entre marés à infralitoral (cerca de 20 metros). Incrusta algas, rochas, conchas e madeiras (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Parte do material identificado por Marcus (1937; 1941b) como *Electra bellula* corresponde à *Arbocuspis ramosa* (VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016). Colônias dessa espécie podem ser encontradas soltas no fundo marinho, sendo levadas pelas correntes e, dessa maneira, serem lançadas pela praia junto com outros organismos (incluindo algas do gênero *Sargassum*).

*Discussão:* Como as outras espécies do gênero reportadas neste estudo, *Arbocuspis ramosa* é pouco relatada na literatura. Atualmente a espécie foi relatada apenas para Porto Rico e Brasil. Apesar da distribuição disjunta, a espécie pode ter ampla distribuição no Atlântico Ocidental pela capacidade da colônia ser dispersa pelas correntes. Após aplicação de critérios (5, 6 e 8 aplicados negativamente, e critério 7 aplicado positivamente), *A. bicornis* é classificada como uma espécie criptogênica.

***Arbopercula bengalensis* (Stoliczka, 1869)**

*Electra tenella*: Almeida et al. (2015a).

*Arbopercula bengalensis*: Almeida, Souza e Vieira (2017).

*Material de referência*. UFBA 717, Baía de Iguape, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil.

*Localidades amostradas*. Espécie ausente nas amostras analisadas.

*Distribuição*. Florida, Panamá, África Ocidental, Índia, China, Singapura e Austrália (MCCANN et al., 2007; POWELL, 1971; TILLBROK; GORDON, 2015; 2016). Brasil: Bahia (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017).

*Habitat*. Águas tropicais, marinhas e estuarinas, em profundidade entre 0–10 m (MCCANN et al., 2007; POWELL, 1971).

*Status*. Exótica.

*Situação populacional*. Detectada.

*Origem*. Possivelmente Índio-Pacífico.

*Dispersão*. Mundo: *fouling* em casco de embarcações (MCCANN et al., 2007; POWELL, 1971; RAO; GANAPATI, 1974). Brasil: desconhecido.

*Impactos*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações*. *Arbopercula bengalensis* foi relatada como uma espécie invasora na região da Flórida (MCCANN et al., 2007). McCann et al. (2007) sugerem que a espécie tem como origem o Sudeste Asiático, contudo não existem estudos populacionais adicionais sobre a espécie. Rao e Ganapati (1974) ressaltam a restrição da espécie a ambientes exclusivamente artificiais no Porto de Visakhapatnam, na Índia.

*Discussão*. No Brasil a espécie foi relatada apenas em áreas portuárias da Bahia (ALMEIDA et al., 2015b; ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017), porém a espécie não foi encontrada em coletas feitas recentemente na região (dados não publicados). Após aplicação dos critérios a espécie foi classificada como exótica (situação detectada) para o Brasil.

### ***Arbopercula tenella* (Hincks, 1880)**

*Electra tenella*: Marcus (1937); Amaral et al. (2010); Cangussu et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013).

*Material de referência*. UFPE 191, Barequeçaba, São Sebastião, São Paulo, Brasil, 2009.

*Localidades amostradas*. São Paulo: São Sebastião; Paraná: Praia de Antonina.

*Distribuição.* Costa leste da Flórida, Porto Rico, Colômbia, costa leste da Índia, Japão e Nova Zelândia, (BADVE; SONAR, 1995; MONTOYA-CADAVID; FLÓREZ-ROMERO; WINSTON, 2007; KUBOTA; MAWATARI, 1985; WINSTON, 1982a). Brasil: São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Águas salinas tropicais e subtropicais, com profundidade entre 10–17 m, crescendo preferivelmente em substratos flutuantes (MARCUS, 1937; MONTOYA-CADAVID; FLÓREZ-ROMERO; WINSTON, 2007).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Possivelmente Índio-Pacífico.

*Dispersão.* Mundo: *rafting* em substrato plástico ou madeira (COE; ROGERS, 1997; WINSTON, 1982a). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Winston (1982a) sugere que *Arbopercula tenella* pode expandir sua distribuição ao crescer sobre plásticos lançados nos oceanos, favorecendo assim a introdução da espécie em outras regiões do mundo.

*Discussão:* Até o momento a dispersão por *rafting* em substrato artificial não foi observada no Brasil e, aparentemente, a distribuição da espécie é restrita aos estados de São Paulo e Paraná. Após a aplicação dos critérios (critérios 3, 7 e 8 aplicados positivamente e critérios 5 e 6 negativamente), *Arbopercula tenella* foi classificada como criptogênica.

### ***Beania klugei* Cook, 1968**

*Beania intermedia:* Marcus (1937; 1939; 1949); Rocha (1995)

*Beania klugei:* Vieira, Migotto e Winston (2010); Ramalho, Muricy e Taylor (2011); Kauano (2011); Heyse (2012); Almeida et al. (2015a).

*Material de referência.* UFPE 511, Píer Paulas, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Santa Catarina: Baía da Babitonga – Píer Paulas.

*Distribuição.* Oceano Atlântico, sudeste do oceano Índico e mar vermelho e sudeste do Pacífico (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2011). Brasil: Ceará, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Marinho e estuarino (WINSTON, 1982b). Profundidade entre 0–64 m (MARCUS, 1937), incrustante de algas, ascídias, hidrozoários e outros briozoários, em

ambientes poluídos e não-poluídos (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2011; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2010).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* *Rafting* sobre algas pode explicar dispersão no oceano atlântico através da corrente equatorial (VIEIRA; GORDON, 2010). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão:* A espécie é freqüentemente observada sobre algas, o que poderia sugerir uma dispersão por *rafting* em todo o oceano Atlântico, como sugerido por Vieira e Gordon (2010). Contudo atualmente a espécie tem como distribuição conhecida águas tropicais e subtropicais de todo o mundo, porém disjunta, como nos oceanos Índico e Pacífico. O padrão de distribuição atual da espécie sugere que ela pode ter sido introduzida em algumas das localidades, e a variação morfológica também indica que o táxon é parte de um complexo de espécies. Após aplicação dos critérios (critérios 5 e 6 aplicados negativamente, e critérios 7 e 8 aplicados positivamente), *Beania klugei* é aqui classificada como criptogênica.

### ***Biflustra arborescens* (Canu & Bassler, 1928)**

*Conopeum commensale:* Marcus (1937; 1938; 1939; 1941b); Guimarães e Rosa (1941); Rocha (1995).

*Biflustra arborescens:* Migotto, Vieira e Winston (2011); Bumbeer e Rocha (2012); Marques et al. (2013); Bumbeer et al. (2016); Almeida, Souza e Vieira (2017).

*Membranipora membranacea:* Almeida et al. (2015b).

*Material de referência.* UFBA 068, Camaçari, Bahia, Brasil, 2008.

*Localidades amostradas:* Paraná: Pontal do Paraná.

*Distribuição.* Estados Unidos, México, Caribe, Colômbia, Espanha, Portugal, África, Mar Árabe e Galápagos (BADVE; SONAR, 1995; CHIRIBOGA; RUIZ; BANKS, 2012; MARCUS, 1937; MARQUES et al., 2013; MONTOYA-CADAVID; FLÓREZ-ROMERO; WINSTON, 2007; SOUTO et al., 2014; WINSTON; MATURO, 2009). Brasil: Bahia, São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Marinho de águas quentes a temperadas, profundidade entre 0–73 m (WINSTON; MATURO, 2009).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *fouling* em casco de embarcação (CHAPMAN; BREITENSTEIN; CARLTON, 2013). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Dispersão.* Após análise dos critérios, a espécie foi classificada como criptogênica. Até o momento não existem estudos sobre a situação populacional da espécie em diferentes partes do mundo, incluindo Brasil.

### ***Biflustra grandicella* (Canu & Bassler, 1929)**

*Biflustra grandicella*: Almeida, Souza e Vieira (2017).

*Material de referência.* UFBA 1682, Baía de Todos os Santos, Salvador, Bahia, Brasil, 1997.

*Localidades amostradas.* Santa Catarina: Baía da Babitonga – Cultivo Penho, Cultivo Iperobá, Ilha da Rita e Ilha do Araújo.

*Distribuição.* China, Singapura, Austrália e Nova Zelândia (GORDON; HOSIE; CARTER, 2008; LIU, 1992; TILBROOK, 2012; TILBROOK; GORDON, 2016). Brasil: Bahia; Santa Catarina.

*Habitat.* Pode incrustar substratos humanos e conchas (GORDON; HOSIE; CARTER, 2008; GRANGE; GORDON, 2005; TILBROOK, 2012).

*Status.* Exótico.

*Situação populacional.* Detectada (Baía de Todos os Santos, BA) e Estabelecida (Baía da Babitonga, SC).

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *fouling* em casco de embarcações (GORDON; HOSIE; CARTER, 2008; GRANGE; GORDON, 2005; TILBROOK, 2012), *rafting* (CARLTON et al., 2017). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: possível risco ecológico na Nova Zelândia (GRANGE; GORDON, 2005). Brasil: desconhecido.

*Observações.* Relatada como invasora na Austrália (TILBROOK, 2012), *Biflustra grandicella* também é considerada exótica na Nova Zelândia, sendo primeiramente registrada em 1998, e apresentando rápida dispersão na região nos anos posteriores à sua introdução (GRANGE; GORDON, 2005). Aparentemente, a espécie é capaz de se reproduzir nas águas da Nova Zelândia, porém não existe evidências de uma sobrevivência a longo prazo (GORDON; HOISE; CARTER, 2008). A semelhança das colônias de *B. grandicella* com as

de *Hippomenella vellicata* (Hutton, 1873), espécie nativa da Nova Zelândia, pode indicar uma ameaça à fauna local. As duas espécies podem ser usadas como habitat por diversas espécies de invertebrados nativos, mas estudos anteriores indicam que a espécie exótica, *B. grandicella*, apresenta uma menor diversidade de epifauna associada que a espécie nativa com a qual compete (GRANGE; GORDON, 2005).

*Discussão.* Apenas recentemente *Biflustra grandicella* foi registrada para o Brasil, no litoral da Bahia (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017); e foi classificada como exótica, com situação populacional detectada na região. Nesse trabalho *B. grandicella* foi identificada em quatro localidades da Baía da Babitonga, Santa Catarina. Devido à ocorrência disjunta, é possível que os espécimes de Santa Catarina sejam resultado de uma introdução distinta da costa Brasileira. Apesar da expansão da ocorrência da espécie, a situação populacional é considerada como detectada na Bahia e estabelecida em Santa Catarina.

### ***Biflustra irregulata* (Liu, 1991)**

*Biflustra irregulata*: Almeida, Souza e Vieira (2017).

*Material de referência.* UFBA 836, Baía de Todos os Santos, Salvador, Bahia, Brasil, 1997.

*Localidades amostradas.* Espécie ausente nas amostras analisadas.

*Distribuição.* Bangladesh, China, Coréia e Malásia (GORDON, 2016; GORDON; HOISE; CARTER, 2007; LIU, 1991; SEO; MIN, 2009; TAYLOR; TAN, 2015). Brasil: Bahia.

*Habitat.* Infralitoral, cobrindo conchas de gastrópodes.

*Status.* Exótica.

*Situação Populacional.* Detectada.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *rafting* (CARLTON et al., 2017). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão.* *Biflustra irregulata* tem um único registro para o Oceano Atlântico (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA 2017), com colônia sobre conchas de gastrópodes coletadas na Baía de Todos os Santos, Bahia. Dessa maneira, o status da espécie é exótico com situação populacional detectada..

### ***Biflustra marculsi* Vieira, Almeida & Winston, 2016**

*Acanthodesia savartii*: Marcus (1937; 1938; 1941b; 1955); Almeida et al. (2015a).

*Biflustra marcusii*: Vieira, Almeida e Winston (2016); Almeida, Souza e Vieira (2017).

*Material de referência*. UFPE 515, Ilha do Araújo, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas*. Santa Catarina: Baía da Babitonga – Ilha do Araújo.

*Distribuição*. Brasil: Alagoas, Bahia, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat*. Águas rasas, incrustando algas e conchas (VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016; ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017).

*Status*. Nativa.

*Origem*. Brasil.

*Dispersão*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações*. Vieira, Almeida e Winston (2016) observaram que parte do material identificado como *Acanthodesia savartii* (ou *Biflustra savartii*) no Brasil pertencia a uma espécie distinta, nomeando esta como *Biflustra marcusii*. Contudo, outros espécimes identificados na literatura como *B. savartii* ainda não foram reexaminados (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017), e podem representar espécies distintas.

*Discussão*: A espécie *Biflustra marcusii* foi recentemente descrita (VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016), dessa forma pouca informação sobre a espécie está disponível. No momento sua distribuição conhecida restringe-se ao Brasil, de Alagoas à Santa Catarina. Após a aplicação dos critérios (5, 6, 7 e 8 aplicados negativamente), *Biflustra marcusii* é aqui classificada como nativa do Brasil.

### ***Biflustra okadai* Almeida, Souza & Vieira, 2017**

*Biflustra okadai*: Almeida, Souza e Vieira (2017).

*Material de referência*. UFBA 243, Baía de Todos os Santos, Salvador, Bahia, Brasil, 1997.

*Localidades amostradas*. Espécie ausente nas amostras analisadas.

*Distribuição*. China, Coréia, Japão e Vanuatu (LIU, 1991; OKADA, 1923; RHO; SEO, 1985; TILBROOK, 2006). Brasil: Bahia.

*Habitat*. Infralitoral. Incrusta em rochas (RHO; SEO, 1985).

*Status*. Exótica.

*Situação populacional*. Detectada.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Para o Oceano Atlântico, *Biflustra okadai* é conhecida apenas para a Baía de Todos os Santos, Brasil (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017).

*Discussão.* *Biflustra okadai* é classificada como espécie exótica (detectada) para o Brasil.

### ***Bugula neritina* (Linnaeus, 1758)**

*Acamarchis neritina*: d'Orbigny (1847)

*Bugula neritina*: Marcus (1937); Nassar e Silva (1999); Omena e Souza (1999); Ramalho, Muricy e Taylor (2005); Azevedo, Carloni e Carvalheira (2006); Amaral et al. (2010); Cangussu et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Bouzon, Brandini e Rocha (2012); Heyse (2012); Marques et al. (2013); Padua, Lana e Klatau (2013); Rocha et al. (2013); Almeida et al. (2015a).

*Material de referência.* UFBA 702, Camaçari, Bahia, Brasil, 1996.

*Localidades amostradas.* Espírito Santo: Píer Praia Curva da Jurema; Rio de Janeiro: Porto do Forno; São Paulo: São Sebastião, Yatch Club Ilha Bela e Ubatuba; Paraná: Ilha do Mel; Santa Catarina: Píer da Praia da Figueira, Iate Clube Florianópolis, Cultivo Penho e Baía da Babitonga – Píer Paulas, Vila da Glória, Cultivo Helias, Ilha da Rita, Ilha do Araújo, Cultivo Iperobá, Iate Clube São Francisco do Sul, Itapoá e Placas de incrustação.

*Distribuição.* Amplamente distribuído em águas subtropicais, especialmente em áreas portuárias (MARQUES et al., 2013; RYLAND et al., 2011). Brasil: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Marinho e estuarino (ROCHA et al., 2013), ocorrendo em profundidades geralmente entre 0–50 m, mas já foi encontrado até 4060m (MARCUS, 1937). Pode crescer em substrato natural rochoso ou sobre outros organismos como algas e conchas e substratos artificiais como cimento, vidro, cordas de nylon e metal (GORDON; MAWATARI, 1992; MARCUS, 1937; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005).

*Status.* Exótica.

*Situação populacional.* Estabelecida.

*Origem.* Provavelmente Nordeste do Pacífico (FEHLAUER-ALE et al., 2014).

*Dispersão.* Mundo: *fouling* em casco de embarcação (GORDON; MAWATARI, 1992; RYLAND et al., 2011). Brasil: *fouling* em cascos de embarcações e navios de perfuração, *rafting* em madeira e outros substratos artificiais (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; MARCUS, 1937; ROCHA et al., 2013). Apesar de a espécie ser facilmente dispersada por *rafting* e *fouling*, ela tem limites termais quanto a sua distribuição (FEHLAUER-ALE et al., 2014; MARCUS, 1937).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Estudos moleculares mostram que *B. neritina* é um complexo de espécies, com pelo menos três espécies crípticas (FEHLAUER-ALE et al., 2014; RYLAND et al., 2011). Marcus (1937) relatou a espécie como sendo comum em substratos flutuantes artificiais.

*Discussão.* *Bugula neritina* é uma espécie amplamente relatada pra costa brasileira, sendo agora classificada como exótica e estabelecida. A análise do material revelou a espécie como sendo comum em áreas com alterações antrópicas no Brasil, principalmente regiões portuárias e marinas.

### ***Bugulina stolonifera* (Ryland, 1960)**

*Bugula californica*: Marcus (1937).

*Bugula stolonifera*: Azevedo, Carloni e Carvalheira (2006); Amaral et al. (2010); Cangussu et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013); Almeida et al. (2015b).

*Material de referência.* UFBA 700, Camaçari, Bahia, Brasil, 1996.

*Localidades amostradas.* Espírito Santo: Iate Clube; São Paulo: Yatch Club Ilha Bela; Santa Catarina: Píer Praia da Figueira; Baía da Babitonga – Vila da Glória, Cultivo Helias, Cultivo Iperobá e Iate Clube São Francisco do Sul.

*Distribuição.* Águas quentes a subtropicais temperadas, especialmente em regiões portuárias (GORDON; MAWATARI, 1992; MARQUES et al., 2013; RYLAND et al., 2011). Registros para o nordeste e oeste do Atlântico, Mar Mediterrâneo e sudoeste do Pacífico (ROCHA et al., 2013). Brasil: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 0–10 m (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; ROCHA et al., 2013). Crescem em outros invertebrados (briozoários ou hidróides) e substratos artificiais como madeira e cimento (GORDON; MAWATARI, 1992; ROCHA et

al., 2013). *Bugulina stolonifera* é geralmente encontrada em áreas poluídas com correntes de baixa velocidade (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005).

*Status.* Exótica

*Situação populacional.* Estabelecida.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *fouling* em casco de embarcações (GORDON; MAWATARI, 1992; WASSON et al., 2001) e *rafting* (CARLTON et al. 2017). Brasil: *fouling* em casco de embarcações (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; ROCHA et al., 2013).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão.* *Bugulina stolonifera* é amplamente relatada para costa do Brasil, sendo classificada como espécie exótica estabelecida no país. A análise do material revelou esta espécie como sendo comum em áreas com alterações antrópicas no Brasil, principalmente regiões portuárias e marinhas.

### ***Catenicella contei* (Audouin, 1826)**

*Catenicella contei:* Marcus (1937; 1938; 1939); Rocha (1995); Ferreira, Gonçalves e Coutinho (2004); Vieira, Gordon e Correia (2007); Migotto, Vieira e Winston (2011); Vieira et al. (2012); Ramalho, Taylor e Muricy (2014); Almeida et al. (2015a).

*Material de referência.* UFPE 502, Praia Preta, Arquipélago de São Sebastião, São Paulo, Brasil, 2009.

*Localidades amostradas.* São Paulo: São Sebastião.

*Distribuição.* Oceano Atlântico, dos Estados Unidos até o Brasil, incluindo Caribe e Golfo do México e Mar Vermelho (AUDOUIN, 1826; OSBURN, 1940; WINSTON, 1982b) Brasil: Alagoas, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo.

*Habitat.* Profundidade entre 0–45 m (MARCUS, 1937; VIEIRA; GORDON; CORREIA, 2007), encontrada junto à outros organismos em cascos de embarcações, algas e outros invertebrados (RAMALHO; TAYLOR; MURICY, 2014; VIEIRA; GORDON; CORREIA, 2007)

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: *fouling* em cascos de embarcações e plataformas de petróleo (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2004; RAMALHO; TAYLOR; MURICY, 2014).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Vieira et al. (2012) discutem a presença de *Catenicella contei* em diversos substratos artificiais no Arquipélago de São Pedro e São Paulo e a possibilidade da chegada dessa espécie através de barcos de pesca que circulam a região.

*Discussão:* A espécie ocorre ao longo da costa ocidental do Atlântico e no Mar Vermelho. Ao longo do Atlântico seria possível ser uma distribuição natural da espécie dada sua associação com algas. Contudo a presença da espécie em *fouling* de embarcações e plataformas de petróleo e registros para o Mar Vermelho sugere uma distribuição não natural. Após aplicação dos critérios (3, 7 e 8 aplicados positivamente e 5 e 6 negativamente), *Catenicella contei*, cuja origem é considerada desconhecida, é aqui classificada como criptogênica para a costa brasileira.

***Catenicella uberrima* (Harmer, 1957)**

*Catenicella uberrima:* Vieira, Gordon e Correia (2007); Vieira, Migotto e Winston (2008); Vieira et al. (2012); Amaral et al. (2010); Lira et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013); Ramalho, Taylor e Muricy (2014); Bumbeer et al. (2016).

*Material de referência.* UFPE 071, Pratagy, Maceió, Alagoas, Brasil, 2007.

*Localidades amostradas.* Rio Grande do Norte: Ponte Nilton Navarros; Rio de Janeiro: Píer Matariz; São Paulo: São Sebastião, Bacia de Santos e Caraguatatuba; Paraná: Recifes artificiais, Baía de Paranaguá e Ilha do Mel.

*Distribuição.* Circuntropical (MARQUES et al., 2013). Registros para Atlântico ocidental, Caribe Colombiano e África ocidental (DELGADILLO; FLORÉZ, 2015; WINSTON, 1982b). Brasil: Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Marinhos, profundidade entre 1–45 m, crescendo sobre substratos artificiais e naturais, como pedras, algas folhosas e invertebrados (RAMALHO; TAYLOR; MURICY 2014; VIEIRA; GORDON; CORREIA, 2007; VIEIRA et al., 2012; WINSTON, 1982b).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impacots.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Ramalho, Taylor e Muricy (2014) discutem a possibilidade de alguns dos espécimes registrados como *C. uberrima* pertencerem a uma espécie distinta (e.g. BUSK, 1884, CORREA, 1947; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2008).

*Discussão.* Nas amostras analisadas, *C. uberrima* foi encontrada em oito localidades distintas, sendo relatada pela primeira vez para o estado do Rio Grande do Norte. A espécie foi classificada como criptogênica.

### ***Cradoscrupocellaria atlantica* Vieira, Spencer Jones & Winston, 2013**

*Scrupocellaria* aff. *reptans*: Ramalho (2006).

*Cradoscrupocellaria atlantica*: Vieira, Spencer Jones e Winston (2013).

*Material de referência.* UFPE 507, Píer Paulas, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Santa Catarina: Píer Praia da Figueira e Baía da Babitonga – Píer Paulas e Placas de incrustação.

*Distribuição.* Atlântico ocidental, Estados Unidos e Brasil. (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013). Brasil: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Profundidade entre 0–7 m, incrustando substratos artificiais e naturais como conchas e rochas (RAMALHO, 2006; VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: Possivelmente rafting sobre plásticos (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013). Brasil: *Fouling* em cascos de embarcações (RAMALHO, 2006).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* *Cradoscrupocellaria atlantica* foi recentemente descrita por Vieira, Spencer Jones e Winston (2013), baseado em espécimes recentemente coletados no Sul e Sudeste do Brasil, incluindo também espécimes previamente identificados como *Scrupocellaria* aff. *reptans* para o Brasil, e *Scrupocellaria bertholletii* para a Flórida, EUA.

*Discussão:* Existe uma escassez de dados na literatura sobre a espécie, provavelmente devido a sua descrição (VIEIRA; SPENCER JONES; WINTON, 2013) ser recente. Até o momento acredita-se que a espécie tem distribuição restrita no Atlântico Ocidental. Registros isolados nos Estados Unidos e Brasil poderiam indicar uma distribuição não natural, visto a associação da espécie a cascos de embarcações, como relatadas no Rio de Janeiro (RAMALHO, 2006), e presença de populações isoladas. Na aplicação dos critérios, quatro

foram aplicados positivamente (3, 5, 7 e 8) e apenas o critério 6 aplicado negativamente. *Cradoscrupocellaria atlantica* teve seu *status* definido como criptogênica.

***Cradoscrupocellaria calypso* Vieira, Spencer Jones & Winston, 2013**

*Cradoscrupocellaria calypso*: Vieira, Spencer Jones e Winston (2013).

*Material de referência*. UFPE 525, Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná, Brasil, 2006.

*Localidades amostradas*. Paraná: Ilha do Mel.

*Distribuição*. Brasil: Pernambuco, Rio de Janeiro e Paraná.

*Habitat*. Profundidade entre 22–30 m (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013).

*Status*. Nativa.

*Origem*. Brasil.

*Dispersão*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações*. A espécie foi recentemente descrita por Vieira, Spencer Jones e Winston (2013), para o Rio de Janeiro e Pernambuco, Brasil.

*Discussão*: Não existem dados na literatura referente ao habitat e mecanismos de dispersão da espécie. Até o momento, não existem evidências que a espécie ocorra em outras localidades além de águas continentais brasileiras. Dessa maneira, após a aplicação dos critérios (5, 6, 7 e 8 aplicados negativamente), *C. calypso* é aqui classificada como nativa do Brasil.

***Crisularia bowiei* (Vieira, Winston & Fehlaue-Ale, 2012)**

*Bugula turrita*: Marcus (1937).

*Bugula bowiei*: Vieira, Winston e Fehlaue-Ale (2012).

*Crisularia bowiei*: Fehlaue-Ale et al. (2015); Bumbeer et al. (2016).

*Material de referência*. UFPE 512, Vila da Glória, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas*. Santa Catarina: Baía da Babitonga – Píer Paulas, Vila da Glória, Ilha do Araújo e placas de incrustação.

*Distribuição*. Brasil: Alagoas, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat*. Profundidade entre 0–3 m, encontrado sobre panéis, rochas, algas e outros briozoários (VIEIRA; WINSTON; FEHLAUER-ALE, 2012).

*Status*. Nativa.

*Origem.* Brasil.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* A espécie foi descrita para o Brasil por Vieira et al. (2012) como *Bugula bowiei*, sendo recentemente incluída no gênero *Crisularia* (FEHLAUER-ALE et al., 2015). *Crisularia bowiei* foi abundante nas amostras analisadas, ocorrendo em quatro pontos de amostragens distintos na Baía de Babitonga, Santa Catarina.

*Discussão:* O primeiro registro da espécie foi feito por Marcus (1937) sob o nome de *Bugula turrita*, espécie que até então era conhecida para o norte do Atlântico. Vieira, Winston e Fehlauer-Ale (2012) consideraram os espécimes estudados por Marcus (1937) como uma espécie distinta. Até o momento, a espécie é relatada apenas para o Brasil. Após a aplicação dos critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994), sendo quatro critérios aplicados negativamente (critérios 5, 6, 7 e 8), e a restrita distribuição no país, a espécie é aqui considerada como nativa do Brasil.

### ***Conopeum loki* Almeida, Souza & Vieira, 2017**

*Conopeum loki:* Almeida, Souza e Vieira (2017)

*Material de referência.* UFBA 1687, Baía de Iguape, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil, 1997.

*Localidades amostradas.* Espécie ausente nas amostras analisadas.

*Distribuição.* China (GORDON, 2016; LIU; YIN; MA, 2001). Brasil: Bahia.

*Habitat.* Cresce em conchas (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017).

*Status.* Exótica.

*Situação populacional.* Detectada.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* *Conopeum loki* foi identificada para a China pela primeira vez por Liu, Yin e Ma (2001) sob o nome de *Electra tenuispinosa* (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017; TILBROOK, 2006).

*Discussão.* A espécie não foi encontrada nas amostras analisadas, sendo apenas relatada por Almeida, Souza e Vieira (2017) para a Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil.

Inicialmente a espécie havia sido classificada como criptogênica, porém, após re-avaliação dos critérios, esta espécie é classificada aqui como exótica (detectada) para o Brasil.

***Conopeum reticulum* (Linnaeus, 1767)**

*Membranipora lacroixi*: Ridley (1881).

*Conopeum reticulum*: Marcus (1938, 1939, 1941b); Rocha (1995); Neves et al. (2007); Cangussu et al. (2010); Rocha et al. (2013).

*Material de referência*. UFPE 519, Pedra da Baleia, Arquipélago de São Sebastião, São Paulo, Brasil, 2015.

*Localidades amostradas*. São Paulo: São Sebastião.

Paraná: Baía de Paranaguá e Iate Clube Caiobá.

*Distribuição*. Cosmopolita (CANGUSSU et al., 2010; NEVES et al., 2007; ROCHA et al., 2013), registros para o Oceano Atlântico, Mar Mediterrâneo, Mar Vermelho e os Oceanos Índico e Pacífico, não ocorre em altas latitudes (MARCUS, 1938; 1941b). Brasil: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat*. Marinho e estuarino, profundidades entre 0–540 m (MARCUS, 1938; ROCHA et al., 2013).

*Status*. Criptogênico.

*Origem*. Desconhecida

*Dispersão*. Mundo: *fouling* em estruturas de madeira (ABDEL-SALAM; RAMADAN, 2008). Brasil: *fouling* em casco de embarcações (NEVES et al., 2007).

*Impactos*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações*. Provavelmente é parte de um complexo de espécies (ROCHA et al., 2013).

*Discussão*. Os espécimes examinados, embora frágeis, formam grandes colônias. Apesar da ocorrência da espécie em quatro localidades, nenhuma informação adicional é disponível além das verificadas pelo levantamento bibliográfico, sendo a espécie classificada como criptogênica.

***Eucratea loricata* (Linnaeus, 1758)**

*Eucratea loricata*: Marcus (1937).

*Material de referência*. Nenhum material de referência encontrado.

*Localidades amostradas*. Espécie ausente nas amostras analisadas.

*Distribuição.* Circumpolar (WINSTON; HAYWARD, 2012). Oceanos Atlântico (Golfo de Maine) e Ártico (DENISENKO; KUKLINSKI, 2008; EGGLESTON, 1972; HAYWARD, 1977; KEDRA ET AL. 2013; WLODARSKA-KOWALCZUK et al., 2009; WINSTON; HAYWARD, 2012). Brasil: São Paulo.

*Habitat.* Profundidade geralmente entre 0–75 m, mas espécimes encontrados até 2300 m na Groelândia (KLUGE, 1975). Incrustam preferencialmente substratos sólidos e duros e outros organismos como conchas de vieiras e macro algas (CADDY, 1972; MARCUS, 1937; WLODARSKA-KOWALCZUK et al., 2009).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Fotheringham (1981) detectou *Eucratea loricata* em plataformas de petróleo, no Texas, EUA. No Brasil, a espécie foi coletada apenas por Marcus (1937), sobre a ascídia *Clavelina Savigny*, 1816.

*Discussão.* A espécie não foi encontrada nas amostras analisadas. Devido à ocorrência da espécie em águas frias, e atingindo grandes profundidades, é provável que a espécie tenha sido introduzida no Brasil na década de 1930 através de plataformas de petróleo e não tenha se adaptado às águas tropicais do país. Entretanto, baseado apenas nas atribuições dos critérios, *Eucratea loricata* foi classificada como criptogênica.

### ***Hippopodina feegeensis* (Busk, 1884)**

*Hippopodina feegeensis*: Marcus (1937; 1939); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013); Almeida et al. (2015a).

*Material de referência.* UFBA 681, Camaçari, Bahia, Brasil, 2005.

*Localidades amostradas.* Bahia: Porto da Barra; Espírito Santo: Iate Clube.

*Distribuição.* Circuntropical, registrada para os oceanos Atlântico, Índico e Pacífico (ABDELSALAM, 2016; GORDON; HOSIE; CARTER, 2008; MARCUS, 1937; MARQUES et al., 2013). Brasil: Pernambuco, Bahia, Espírito Santo e São Paulo.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 0–104 m. Colônias são levemente aderidas ao substrato artificial ou natural, incluindo outros organismos como algas, conchas, briozoários, entre outros (GORDON; HOSIE; CARTER, 2008; MARCUS 1937).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *fouling* em casco de embarcações (GORDON; HOSIE; CARTER, 2008). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Rocha et al. (2013) sugerem que os espécimes relatados como *Hippoporina feegeensis* para o Brasil podem representar uma espécie distinta. A espécie é considerada exótica na Nova Zelândia (GORDON; HOSIE; CARTER, 2008).

*Discussão.* *Hippoporina feegeensis* foi encontrado em dois locais de coletas, incluindo um primeiro registro para o estado do Espírito Santo. Devido à falta de estudos morfológicos e filogeográficos, a espécie é considerada criptogênica para a costa do Brasil.

### ***Hippopodina tahitiensis* (Leca & d'Hondt, 1993)**

*Hippopodina viriosa:* Ramalho (2006).

*Hippopodina tahitiensis:* Rocha et al. (2013).

*Material de referência.* MNRJ 173, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil, 2003 (RAMALHO, 2006).

*Localidades amostradas.* Espécie ausente nas amostras analisadas.

*Distribuição.* Cosmopolita (ROCHA et al., 2013). Índias Ocidentais, Colômbia, África, Singapura, Vanuatu e Austrália (TILBROOK; HAYWARD; GORDON, 2001). Brasil: Rio de Janeiro.

*Habitat.* Substratos naturais e artificiais (RAMALHO, 2006).

*Status.* Exótica.

*Situação populacional.* Detectada.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: *fouling* em casco de embarcações (RAMALHO, 2006).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Ramalho (2006) aplicou positivamente os critérios 3, 5, 7 e 8 de Chapman e Carlton (1991; 1994). Ramalho (2006) observou também que *Hippopodina thaitiensis* é facilmente identificável em campo pela forma de suas colônias.

*Discussão.* A ausência de novos registros para a costa brasileira e sem novas informações sobre mecanismos de dispersão, origem e impactos, faz com que *Hippopodina tahitiensis* tenha status de exótica detectada no Brasil.

***Hippoporina indica* Madhavan Pillai, 1978**

*Hippoporina pertusa*: Neves et al. (2007).

*Hippoporina verrilli*: Cangussu et al. (2010); Rocha, Cangussu e Braga (2010); Heyse (2012); Schaedler (2013).

*Hippoporina indica*: Bumbeer et al. (2016).

*Material de referência.* UFBA 1888, Baía de Iguape, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil, 1997.

*Localidades amostradas.* São Paulo: Yatch Club Ilha Bela e São Sebastião; Paraná: Baía de Paranaguá, Iate Clube Paranaguá, Pontal do Paraná, Ilha da Cotinga e Ilha do Mel; Santa Catarina: Cultivo Penho e Baía da Babitonga – Píer Paulas, Cultivo Helias, Vila da Glória, Ilha do Araújo, Porto de Itapoá, Ilha Grande, Píer Príncipe, Iate Clube São Francisco do Sul e Ilha da Rita.

*Distribuição.* Águas tropicais, subtropicais e temperadas. Atlântico ocidental, dos Estados Unidos até o Brasil, e Oceanos Asiático, Índico e Pacífico (GAONKAR et al., 2010; GORDON; HOSIE; CARTER, 2007; MCCANN et al., 2007; TILBROOK; GORDON, 2016; WINSTON, 1982b). Brasil: Bahia, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Estuarino, profundidade entre 0–15 m; *fouling* em substratos artificiais e naturais (MCCANN et al., 2007).

*Status.* Exótica

*Situação populacional.* Estabelecida.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *fouling* (GORDON; HOSIE; CARTER, 2007). Brasil: uma colônia foi observada em *fouling* em casco de embarcações (Neves et al., 2007).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* McCann et al. (2007) sugere que *Hippoporina indica* tem sua origem evolutiva no Indo-oeste do Pacífico. A espécie já foi reportada como invasora para a Florida e Austrália (MCCANN et al., 2007; TILBROOK, 2012), e exótica para a Nova Zelândia (GORDON; HOSIE; CARTER, 2007). No Brasil, a espécie foi considerada invasora para o Paraná (SCHAEDLER, 2013). Felipe (2013) sugere que a espécie seja monitorada com

cuidado devido ao seu potencial de invasão em novas áreas. *Hippoporina indica* provavelmente compete diretamente por espaço com *Arbopercula tenella* e *Conopeum reticulum* (FELIPPE, 2013).

*Discussão.* *Hippoporina indica* já havia sido classificada quanto aos critérios de Chapman e Carlton, sendo considerada uma espécie exótica para a costa brasileira. A partir das amostragens deste estudo foi possível observar que a espécie é estabelecida no estado de Santa Catarina. Adicionalmente, *Hippoporina indica* é detectada aqui pela primeira vez no litoral de São Paulo. Devido à manutenção de diversas populações ao longo da costa, especialmente para o estado de Santa Catarina, a espécie permanece com situação populacional estabelecida para a costa brasileira. Felipe (2013) mostra a importância do monitoramento de *Hippoporina indica* no Brasil, em especial nas regiões da Baía da Babitonga e arredores, com a finalidade de acompanhar possíveis impactos ecológicos causados pela espécie.

***Licornia diadema* (Busk, 1852)**

*Scrupocellaria diadema*: Ramalho (2006).

*Scrupocellaria* sp.: Vieira, Gordon e Correia (2007).

*Scrupocellaria diadema*: Rocha et al. (2013).

*Scrupocellaria* aff. *diadema*: Marques et al. (2013).

*Licornia diadema*: Almeida et al. (2015b).

*Licornia* aff. *diadema*: Almeida et al. (2017)

*Material de referência.* UFBA 223, Camaçari, Bahia, Brasil, 2008.

*Localidades amostradas.* Ceará: Porto de Pécem e Porto de Mucuripe; Pernambuco: Praia de Pontas de Pedra; Rio de Janeiro: Enseada do Forno; São Paulo: São Sebastião; Paraná: Recifes Artificiais.

*Distribuição.* Brasil, Indo-Pacífico e Pacífico (LOPES, 2009). Brasil: Ceará, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 0–30 m, crescendo sobre substratos naturais e artificiais (ALMEIDA et al., 2017; MARQUES et al., 2013; VIEIRA; GORDON; CORREIA, 2007).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Possivelmente Índio-Pacífico.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: *fouling* em casco de embarcação e possivelmente aquíicultura (LOPES, 2009; RAMALHO, 2006).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Colônias coletada no Rio de Janeiro, Brasil, foram comparadas com espécimes de outras localidades do Indo-Pacífico (RAMALHO, 2006), sendo então classificada como introduzida na costa brasileira. Estudos posteriores, entretanto, não questionaram a classificação de *L. diadema*, considerando a espécie como criptogênica (MARQUES et al., 2013), sugerindo que uma análise mais intensa é necessária devido a presença de espécies crípticas no grupo. Vieira, Gordon e Correia (2007) e Almeida et al. (2017) também questionam o *status* dos espécimes de Alagoas e Bahia, respectivamente. Rocha et al. (2013), indicam que os espécimes brasileiros de *L. diadema* pertencem à uma espécie distinta. Adicionalmente, estudos utilizando dados moleculares realizados na Coreia trazem fortes evidências que *Licornia diadema* é um complexo de espécies (LEE et al., 2011). Mais recentemente, *L. diadema* foi considerada como espécie de distribuição restrita na Austrália (TILBROOK; VIEIRA, 2012; VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013) e, dessa maneira, novos estudos são necessários sobre a espécie no Brasil, a fim de elucidar a sua identificação.

*Discussão.* Após a análise das amostras, *Licornia diadema* é registrada pela primeira vez para os estados do Ceará, Pernambuco e Paraná. Devido à falta de estudos sobre a espécie no Brasil, e por fazer parte de um complexo, a espécie foi classificada como criptogênica para a costa brasileira.

### ***Licornia jolloisii* (Audouin, 1826)**

*Licornia jolloisii*: Vieira, Spencer Jones e Winston (2013).

*Material de referência.* MZUSP 1001–1004, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Ceará: Marina Park.

*Distribuição.* Flórida, Mar Mediterrâneo, Canal de Suez, Egito e Mar Vermelho (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013). Brasil: Ceará e Bahia.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 2–90 m, crescendo sobre substrato natural e artificial (D’HONDT, 1988; ROBERTSON, 1921; VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013; WATERS, 1908;).

*Status.* Exótica.

*Situação populacional.* Detectada.

*Origem.* Possivelmente Indo-Pacífico.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* *Licornia jolloissi* foi classificada como exótica para o Mar Mediterrâneo, provavelmente utilizando o Canal de Suez como caminho, contudo mecanismos de dispersão permanecem desconhecidos (GALIL, 2007). Recentemente, também foi considerada como exótica na Flórida, EUA, e Bahia, Brasil (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013).

*Discussão.* A partir da aplicação de critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994), a espécie *Licornia jolloissi* foi classificada como exótica com situação populacional detectada para o Brasil, sendo relatada apenas para a Bahia em 2011 (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013). Dessa maneira, a espécie é relatada pela primeira vez para o Ceará, em amostras coletadas em 2011. Portanto, com a aplicação dos critérios e apenas dois registros pontuais da espécie para o litoral Brasileiro, é mantido o *status* de espécie exótica detectada (em ambas as localidades). É recomendável novo levantamento nas duas regiões, a fim de verificar o estabelecimento da espécie na região Nordeste do Brasil.

### ***Membraniporopsis tubigera* (Osburn, 1940)**

*Membraniporopsis tubigera:* Gordon, Ramalho e Taylor (2006); Gappa et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Vieira e Migotto (2014).

*Material de referência.* UFBA 647, Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil, 2006.

*Localidades amostradas.* São Paulo: Caraguatatuba e São Sebastião.

*Distribuição.* Atlântico Ocidental e Índio-Pacífico (GORDON; HOSIE; CARTER, 2008; ROCHA et al., 2013). Brasil: Ceará, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

*Habitat.* Marinho, águas tropicais quentes (GAPPA et al., 2010), crescendo sobre substratos naturais e artificiais, apresenta também colônias pelágicas (VIEIRA; MIGOTTO, 2014).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: até o momento, *rafting* é o único vetor de dispersão conhecido (como verificado no presente estudo, vide observações), enquanto

*fouling* em casco de embarcações e água de lastro são possíveis vetores para outras localidades (GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006; ROCHA et al., 2013; VIEIRA; MIGOTTO, 2014). A dispersão pode ser beneficiada pela habilidade das colônias eretas se tornarem livres após a destruição do substrato (VIEIRA; MIGOTTO, 2014).

*Impactos.* Mundo: econômico (GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006). Brasil: econômico (GAPPA et al., 2010).

*Observações.* *Membraniporopsis tubigera* é conhecida pelo grande aumento populacional em diferentes regiões do mundo. Na Nova Zelândia o florescimento populacional (*bloom*) da espécie foi relatado em 2001, resultando em problemas econômicos para pescadores locais, cujas redes de pescas eram perdidas ao serem tomadas por colônias de *M. tubigera*. Esse evento não foi mais registrado desde então, sendo o último registro da espécie para Nova Zelândia em 2002 (GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006). No Uruguai um acontecimento semelhante foi observado em 2003 em La Coronilla, e no Brasil uma elevada biomassa da espécie foi encontrada em praias do sul do Brasil durante os verões dos anos 2002 a 2008 (GAPPA et al., 2010).

*Discussão.* As colônias aqui encontradas de *Membraniporopsis tubigera* foram observadas sobre substratos flutuantes, madeiras (Caraguatatuba) e plásticos (São Sebastião). Devido à presença da espécie no *rafting*, com formas livres das colônias sendo dispersas naturalmente, a ocorrência da espécie ao longo do Oceano Atlântico Ocidental poderia ser atingida, também, através de mecanismos naturais. Por não se ter comprovação da sua origem evolutiva para o Atlântico ou Pacífico, e falta de informações na literatura quanto a sua associação com *fouling*, a espécie foi classificada como criptogênica. É importante ressaltar que, embora eventos de elevadas densidades populacionais nos arribamentos não tenham sido mais relatados na literatura desde 2008, a espécie é capaz de causar impactos com grande potencial de bioinvasão. Assim, é extremamente recomendado o monitoramento desta espécie em diferentes regiões do país.

### ***Nellia tenella* (Lamarck, 1816)**

*Nellia oculata*: Busk (1884); Marcus (1939); Souza (1989); Machado e Souza (1994)

*Nellia tenella*: Vieira, Migotto e Winston (2008)

*Nellia* aff. *tenella*: Vieira et al. (2012)

*Material de referência.* UFPE 516, Terminal Aquiviário de São Sebastião, Arquipélago de São Sebastião, São Paulo, Brasil, 2009.

*Localidades amostradas.* São Paulo: São Sebastião.

*Distribuição.* Distribuição descontínua, sendo descrita para Egito, Índia, Singapura (GAONKAR et al., 2010; TILBROOK; GORDON, 2016). Brasil: Pernambuco, Bahia, São Paulo e Atol das Rocas.

*Habitat.* Profundidade entre 0–1000 m (MARCUS, 1939). Encontrado sobre rochas e outros invertebrados (VIEIRA et al., 2012).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Vieira et al. (2012) considera a possibilidade de *Nellia* aff. *tenella*, registrada para o arquipélago de São Pedro e São Paulo, ser uma espécie distinta. Além de vários registros da espécie no Atlântico, ela também é amplamente relatada em assembleias fósseis nos períodos Pleistoceno, Neogeno, Eoceno e Cretáceo.

*Discussão:* A espécie apresenta uma ampla distribuição mundial, com populações isoladas. Não existe conhecimento de mecanismos de dispersão naturais que expliquem tal distribuição da espécie e, dessa maneira, os critérios 7 e 8 foram aplicados positivamente. No Brasil a espécie tem diversos registros ao longo da costa e, aparentemente, não ocorre exclusivamente em regiões portuárias e áreas adjacentes, tendo os critérios 5 e 6 aplicados negativamente, sendo então classificada como criptogênica.

### ***Savignyella lafontii* (Audouin, 1826)**

*Savignyella lafontii:* Marcus (1937); Rocha (1995); Vieira, Gordon e Correia (2007); Amaral et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013); Rocha et al. (2013); Almeida et al. (2015b); Bumbeer et al. (2016).

*Material de referência.* UFPE 175, Praia de Pontas de Pedras, Pernambuco, Brasil, 2014.

*Localidades amostradas.* Ceará: Marina Park; Pernambuco: Praia de Pontas de Pedras; Bahia: Ferry Boat Itaparica; Espírito Santo: Iate Clube; Rio de Janeiro: Píer do Bananal e Píer do Matariz; São Paulo: São Sebastião, Yatch Club Ilha Bela e Píer Marina Kauai; Paraná: Ilha do Mel.

*Distribuição.* Cosmopolita em regiões tropicais (MARQUES et al., 2013; ROCHA et al., 2013). Reportada para águas quentes e temperadas do Atlântico e Índio-Pacífico

(TILBROOK; HAYWARD; GORDON, 2001). Brasil: Ceará, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 0–20 m, crescendo sobre substratos artificiais e naturais como outros briozoários, algas, ascídias, esponjas, conchas e madeiras (MARCUS, 1937; MARQUES et al., 2013).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: *fouling* em navios de perfurações de petróleo (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* A espécie foi descrita originalmente para o Egito (AUDOUIN, 1826), e é considerada comum em águas rasas de todo o mundo, incluindo áreas portuárias. Estudos moleculares são necessários, pois pode se tratar de um complexo de espécies (TILBROOK; HAYWARD; GORDON, 2001).

*Discussão.* A espécie foi encontrada aqui em várias localidades estudadas, sendo considerada comum para o litoral brasileiro. *Savignyella lafontii* foi classificada como criptogênica pra costa brasileira na fase de levantamento bibliográfico. A presença da espécie no *fouling* relatada por Ferreira, Gonçalves e Coutinho (2006) não havia sido levada em consideração no estudo anterior. Desta maneira, o critério 3 (associação à mecanismos humanos de dispersão) é aplicado aqui positivamente, porém a espécie permanece com menos de cinco critérios aplicados positivamente, mantendo o status criptogênica.

### ***Schizoporella errata* (Waters, 1878)**

*Escharina Isabelleana:* d'Orbigny (1841–1847).

*Schizoporella unicornis:* Marcus (1937); Rocha (1995); Nassar e Silva (1999).

*Schizoporella errata:* Morgado e Tanaka (2001).

*Schizoporella errata:* Ramalho (2006); Ramalho, Muricy e Taylor (2011); Bouzon, Brandini e Rocha (2012); Rocha et al. (2013); Almeida et al. (2015b).

*Schizoporella pungens:* Amaral et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013).

*Material de referência.* UFPE 179, Marina Park, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2011.

*Localidades amostradas.* Ceará: Marina Park; São Paulo: São Sebastião e Ubatuba; Paraná: Ilha do Mel; Santa Catarina: Baía da Babitonga – Cultivo Helias.

*Distribuição.* Cosmopolita, freqüentemente encontrada em áreas portuárias (MARQUES et al., 2013; ROCHA et al., 2013), com registros para o oceano Atlântico, Mares Mediterrâneo e Adriático, Canal de Suez e oceano Pacífico (RAMALHO, 2006). Brasil: Ceará, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 0–220 m. Incrusta qualquer substrato orgânico ou inorgânico (MARCUS, 1937), incluindo píers, cascos de embarcações e outros organismos (RAMALHO, 2006). Pode crescer em grandes colônias, sendo usada de habitat para espécies de invertebrados (MANTELATTO; SOUZA-CARREY, 1998; MORGADO; AMARAL, 1981a; 1981b; 1981c; MORGADO; TANAKA, 2001).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *fouling* em casco de embarcações (GORDON; MAWATARI, 1992). Brasil: *fouling* em casco de embarcações e navios de perfuração de petróleo; aqüicultura e água de lastro são possíveis vetores (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; LOPES, 2009; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2011; ROCHA et al., 2013).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Devido ao grande tamanho das colônias, *S. errata* é de fácil identificação e monitoramento em campo (RAMALHO, 2006). As espécies *Schizoporella pungens* (Canu e Bassler, 1928), *S. errata* e *Schizoporella unicornis* (Johnston, 1847), formam um complexo de espécie e são freqüentemente identificadas erroneamente.

*Discussão.* No presente estudo, *Schizoporella errata* foi encontrada em seis localidades distintas. A aplicação dos critérios foi realizada, com seis critérios aplicados positivamente, o que indicaria ser uma espécie exótica. Entretanto, a espécie é considerada criptogênica por fazer parte de um complexo de espécies.

### ***Scorpidinipora costulata* (Canu & Bassler, 1929)**

*Hippodiplosia otto-mülleriana* var. *parva*: Marcus (1938, 1939, 1941b).

*Hippopodinella parva*: Migotto, Vieira e Winston (2011).

*Scorpidinipora costulata*: Harmelin et al. (2012); Almeida et al. (2015b).

*Material de referência.* UFBA 554, Praia do Porto da Barra, Salvador, Bahia, Brasil, 2012.

*Localidades amostradas.* Espécie ausente nas amostras analisadas.

*Distribuição.* Oceano Atlântico e Mares Mediterrâneo, Vermelho e Arábico, Canal de Suez (ABDELSALAM, 2016; HARMELIN et al., 2012). Brasil: Bahia, São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 0–46 m. Incrustam sobre substrato natural e artificial como rocha e placas de alumínio, mas mostra preferência por substratos calcários (HARMELIN et al., 2012; MARCUS, 1938).

*Status.* Criptogênico.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* A espécie apresenta uma ampla distribuição geográfica, mas apresenta poucas características diagnosticas, podendo indicar a presença de espécies crípticas (HARMELIN et al., 2012).

*Discussão.* A espécie foi classificada como criptogênica após aplicação dos critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994)

### ***Scruparia ambigua* (d'Orbigny, 1841)**

*Scruparia ambigua:* Marcus (1955); Ramalho, Muricy e Taylor (2005); Ramalho (2006).

*Material de referência.* UFPE 523, Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná, Brasil, 2009.

*Localidades amostradas.* Paraná: Ilha do Mel.

*Distribuição.* Região Magelânica, costa da Patagônia, Mar Adriático, França, Grã-Bretanha, Irlanda, Noruega, Amesterdã, Índico meridional, Austrália e Nova Zelândia (HASTINGS, 1943; GORDON; MAWATARI, 1992). Brasil: Espírito Santo, Rio de Janeiro e Paraná.

*Habitat.* 0 – 496 m (MARCUS, 1955). Cresce sobre outros invertebrados, incluindo briozoários, algas, conchas e substratos artificiais como píers, recifes artificiais, balsas e vidro (GORDON; MAWATARI, 1992; RAMALHO, 2006).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Supostamente Japão (MCCULLER; CARLTON, 2018).

*Dispersão.* Mundo: *rafting* em destroços (MCCULLER; CARLTON, 2018). Brasil: *fouling* em navios de perfurações e balsas, *rafting* em algas (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; RAMALHO, 2006).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* *Scruparia ambigua* provavelmente faz parte de um complexo de espécies (MCCULLER; CARLTON, 2018).

*Discussão:* A espécie foi classificada como criptogênica para o Brasil por Ramalho (2006), que aplicou os critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994), encontrando quatro critérios aplicados positivamente (3, 4, 5 e 6) e dois negativamente (7 e 8). Após re-avaliar a aplicação dos critérios, foi possível aplicar cinco critérios positivamente (3, 5, 6, 7 e 8). Porém, por possivelmente fazer parte de um complexo de espécies (MCCULLER; CARLTON, 2018), *Scruparia ambigua* permanece classificada como criptogênica.

### ***Sinoflustra annae* (Osburn, 1953)**

*Acanthodesia serrata*: Marcus (1937; 1941).

*Sinoflustra annae*: Cangussu et al. (2010); Rocha et al. (2013); Almeida, Souza e Vieira (2017).

*Material de referência.* UFBA 837, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil, 1997.

*Localidades amostradas:* Paraná: Pontal do Paraná; Santa Catarina: Baía da Babitonga – Cultivo Penho.

*Distribuição.* Cosmopolita (ROCHA et al., 2013). Registros para Estados Unidos, Panamá, Golfo do México, Índia, China, Pacífico Este e Oeste, Singapura e Nova Zelândia (GORDON; HOSIE; CARTER, 2007; MCCANN et al., 2007; MENDOZA et al., 2014; TILBROOK; GORDON, 2015). Brasil: Bahia, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

*Habitat.* Marinho e estuarino, com salinidade baixa ou variável, profundidade entre 0–50 m. Incrustando algas e conchas (MARCUS, 1937; MCCANN et al., 2007; ROCHA et al., 2013).

*Status.* Exótica.

*Situação populacional.* Estabelecida.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *fouling* em casco de embarcações (GORDON; HOSIE; CARTER, 2007). Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* A espécie já foi classificada como introduzida para os Estados Unidos, Golfo do México e Nova Zelândia (GORDON; HOSIE; CARTER, 2007; MCCANN et al., 2007; MENDOZA et al., 2014).

*Discussão.* *Sinoflustra annae* foi classificada como espécie exótica estabelecida no litoral brasileiro. No presente estudo, a espécie é relatada pela primeira vez para Santa Catarina.

***Synnotum aegyptiacum* (Audouin, 1826)**

*Synnotum aviculare*: Kirkpatrick (1888).

*Synnotum aegyptiacum*: Marcus (1937; 1938; 1955); Vieira, Gordon e Correia (2007); Heyse (2009); Almeida et al. (2015b).

*Material de referência.* UFPE 520, Praia Preta, Arquipélago de São Sebastião, São Paulo, Brasil, 2009.

*Localidades amostradas.* Rio Grande do Norte: Porto de Natal; São Paulo: São Sebastião; Paraná: Ilha do Mel.

*Distribuição.* Estados Unidos, costa pacífica da Colômbia, Ilhas Tortugas, Mares Mediterrâneo e Vermelho, oceano Índico, China, Japão, Austrália (GORDON, 2016; MARCUS, 1937; 1955). Brasil: Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Espírito Santo, São Paulo e Paraná.

*Habitat.* Profundidade entre 0–128 m (MARCUS, 1937). Cresce sobre algas e raízes de mangue vermelho (CREARY, 2003; HEYSE, 2009).

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão:* Devido a sua distribuição mundial, que não pode ser explicada pela dispersão natural da espécie, os critérios 7 e 8 foram aplicados positivamente. Contudo, no Brasil a ocorrência da espécie não é restrita à ambientes portuários, com distribuição compatível com espécies nativas da região, tendo os critérios 5 e 6 aplicados negativamente. Assim, *Synnotum aegyptiacum* é aqui classificada como criptogênica.

***Thalamoporella floridana* Osburn, 1940**

*Thalamoporella gothica* var. *prominens*: Marcus (1937; 1938).

*Thalamoporella floridana*: Cavalcanti (2016); Vieira, Almeida e Winston (2016).

*Material de referência.* UFPE 509, Praia Preta, Arquipélago de São Sebastião, São Paulo, Brasil, 2009.

*Localidades amostradas.* São Paulo: São Sebastião e Caraguatatuba.

*Distribuição.* Oceano Atlântico ocidental, dos Estados Unidos até o Brasil (VIEIRA; ALMEIDA E WINSTON, 2016) com registros para Carolina do Norte, Flórida, Porto Rico, (CHANEY; SOULE; SOULE, 1989; WINSTON, 2009) Brasil: Pernambuco, Alagoas e São Paulo.

*Habitat.* Incrustam sobre esponjas, outros briozoários e carapaça de tartarugas *Caretta caretta* (CAVALCANTI, 2016; PFALLER et al., 2008)

*Status.* Criptogênica.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: *Rafting* em casco de tartarugas (PFALLER et al., 2008). Brasil: desconhecida.

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão:* A espécie apresenta distribuição conhecida para a costa ocidental do Atlântico com pontos de populações isoladas e, dessa maneira, teve o critério 7 aplicado positivamente. Contudo esta distribuição poderia ser fruto de dispersão natural (sendo o critério 8 aplicado negativamente). Aparentemente, a distribuição ao longo da costa brasileira não é restrita a áreas portuárias, o que fez com os critérios 5 e 6 fossem aplicados negativamente. Consequentemente, *Thalamoporella floridana* é aqui classificada como criptogênica.

### ***Triphyllozoon arcuatum* (MacGillivray, 1889)**

*Triphyllozoon arcuatum:* Almeida et al. (2015a).

*Material de referência.* UFPE 102, Porto de Suape, Recife, Pernambuco, Brasil.

*Localidades amostradas:* Pernambuco: Porto de Suape.

*Distribuição.* Registrado para o Brasil, Singapura e Austrália (ALMEIDA et al., 2015a; TILBROOK; GORDON, 2015). Brasil: Pernambuco e Bahia.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 0–25 m. Crescendo sobre substratos naturais (esponjas e corais) e artificiais (cordas e colunas de píers, plataformas de petróleo) (ALMEIDA et al., 2015a).

*Status.* Exótica.

*Situação populacional.* Estabelecida.

*Origem.* Índio-Pacífico (ALMEIDA et al., 2015a).

*Dispersão.* Mundo: desconhecido. Brasil: *fouling* em plataformas de petróleo e possivelmente em cascos de embarcações (ALMEIDA et al., 2015a).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Discussão.* *Triphyllozoon arcuatum* foi registrada como exótica para o Brasil por Almeida et al. (2015a) e teve sua situação populacional classificada como estabelecida na Bahia no presente estudo devido ao grande número de registros para região. Neste trabalho, a espécie foi encontrada apenas para o Porto de Suape em Pernambuco, localidade onde a espécie já havia sido registrada. Desta forma é possível manter o *status* de *T. arcuatum* como espécie exótica estabelecida na Bahia, sendo apenas detectada na região portuária de Suape, Pernambuco.

### ***Virididentula dentata* (Lamouroux, 1816)**

*Bugula dentata:* Hastings (1943); Ramalho, Muricy e Taylor (2005); Vieira, Migotto e Winston (2008); Bouzon, Brandini e Rocha (2012); Rocha et al. (2013).

*Material de referência.* UFBA 654, Salvador, Bahia, Brasil, 2003.

*Localidades amostradas.* Rio de Janeiro: Enseada do Forno; São Paulo: Arquipélago de São Sebastião.

*Distribuição.* Oceano Atlântico, Mar Mediterrâneo, oeste dos oceanos Pacífico e Índio-Pacífico (HASTINGS, 1943; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005). Brasil: Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina.

*Habitat.* Marinho, profundidade entre 0–15 m. Cresce em substratos naturais (rochas) ou artificiais como concreto e destroços (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005).

*Status.* Criptogênico.

*Origem.* Desconhecida.

*Dispersão.* Mundo: supostamente *fouling* em casco de embarcações (CANNING-CLODE et al., 2013; SAMS; KEOUGH, 2013). Brasil: *fouling* em casco de embarcações e possivelmente correntes oceânicas e aquíicultura (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; LOPES, 2009).

*Impactos.* Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações.* Evidências morfológicas e moleculares sugerem que *Virididentula dentata* faz parte de um complexo de espécies (FEHLAUER-ALE et al., 2015).

*Discussão.* Devido à falta de novas evidências e ser um complexo de espécies, *V. dentata* é mantida como espécie criptogênica.

***Watersipora subtorquata* (d'Orbigny, 1852)**

*Escharina torquata*: d'Orbigny (1847).

*Watersipora cucullata*: Marcus (1937, 1938, 1955).

*Watersipora subtorquata*: Rocha (1995); Amaral et al. (2010); Migotto, Vieira e Winston (2011); Marques et al. (2013); Rocha et al. (2013); Vieira, Spencer Jones e Taylor (2014).

*Watersipora* sp.: Nassar e Silva (1999).

*Watersipora subovoidea*: Ramalho, Muricy e Taylor (2005); Ramalho, Muricy e Taylor (2011).

*Material de referência*. UFBA 261, Salvador, Bahia, Brasil, 2008.

*Localidades amostradas*. Espírito Santo: Iate Clube; São Paulo: São Sebastião.

*Distribuição*. Oceanos Atlântico e Índio-Pacífico, Mares Mediterrâneo, Vermelho e Egeu, considerada cosmopolita (MARCUS, 1937, ROCHA et al., 2013). Brasil: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo.

*Habitat*. Marinho a estuarino, profundidade entre, 0–219 m (MARCUS, 1937; ROCHA et al., 2013). Incrustam algas, ascídias e substratos duros e artificiais (D'ORBIGNY, 1847; MARCUS 1937; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2011).

*Status*. Criptogênica.

*Origem*. Desconhecida.

*Dispersão*. Mundo: *fouling* em casco de embarcações (ABDELSALAM, 2016; GORDON; MAWATARI, 1992). Brasil: *fouling* em casco de embarcações e plataformas de petróleo (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2011; ROCHA et al., 2013; VIEIRA; SPENCER JONES; TAYLOR, 2014).

*Impactos*. Mundo: desconhecido. Brasil: desconhecido.

*Observações*. A espécie pode ser parte de um complexo de espécies e, dessa maneira, a distribuição mundial da espécie é considerada incerta (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2008; VIEIRA; SPENCER JONES; TAYLOR, 2014).

*Discussão*. A espécie é classificada como criptogênica.

#### 4 DISCUSSÃO

O filo bryozoa é um dos principais grupos de invertebrados marinhos constituintes do *fouling* em diferentes regiões do mundo, com uma elevada diversidade de espécies (GORDON; MAWATARI, 1992), como também verificado na costa brasileira. Até a presente data, 453 espécies de briozoários foram registradas na costa do Brasil (VIEIRA; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2018), 51 das quais pertencentes à comunidade de *fouling* (11,1% da fauna conhecida). Deste modo, as 13 espécies exóticas aqui relatadas representam 2,83% da fauna de briozoários do Brasil.

Das 51 espécies de briozoários de *fouling* do Brasil, 76,47% pertence à ordem Cheilostomata (39 espécies), 21,56% à ordem Ctenostomata (11 espécies) e apenas 1,97% à ordem Cyclostomata (uma espécie). Foram verificadas 25 famílias, das quais quinze foram representadas por apenas uma espécie, e outras quatro famílias incluíram duas espécies. As famílias mais diversas entre os Ctenostomata foram Vesiculariidae Hincks, 1880, com quatro espécies do gênero *Amathia* Lamoroux, 1812, e Alcyonidiidae Johnston, 1838, com três espécies do gênero *Alcyonidium* Lamoroux, 1813. Entre os Cheilostomata, as famílias com maior número de representantes foram: Electridae d'Orbigny, 1851 (sete espécies, de oito relatadas para o Brasil; VIEIRA; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2018), Membraniporidae Busk, 1852 (cinco espécies, de sete relatadas para o Brasil; VIEIRA; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2018), Bugulidae Gray, 1848 (quatro espécies, de 33 relatadas para o Brasil; VIEIRA; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2018), e Candidae d'Orbigny, 1851 (quatro espécies, de 23 relatadas para o Brasil; VIEIRA; NASCIMENTO; ALMEIDA, 2018).

Das espécies de *fouling* elencadas, 19,6% (10 espécies) foram classificadas como nativas, 54,9% (28 espécies) como criptogênicas e 25,5% (13 espécies) como exóticas. O número de espécies brasileiras, portanto é maior quando comparado com as espécies relatadas para o *fouling* da Nova Zelândia, que inclui 40 espécies, sendo 27,5% (11 espécies) consideradas endêmicas para a região (GORDON; MAWATARI, 1992). Apesar de não indicarem perigo de invasão, espécies nativas foram mantidas no presente estudo por serem importantes membros do *fouling*, estarem presentes em regiões portuárias e, em alguns casos, apresentarem associações com cascos de embarcações, como as espécies *Crisia pseudosolena* e *Amathia distans* (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2009). Mesmo com estas características, as espécies nativas aqui presentes não apresentam ampla distribuição geográfica, o que se dá, possivelmente, a alguma

limitação ecológica da espécie ou fragilidade da colônia, como observado em *Crisia pseudosolena*, que apresentam colônias articuladas que podem se quebrar quando ocorrem em ambientes agitados (MARCUS, 1937).

A maior parte das espécies de *fouling* foi classificada como criptogênica, o que já foi observado em outros levantamentos de fauna exótica de briozoários (e.g. LOPES, 2009; MARQUES et al., 2013; RAMALHO, 2006; ROCHA et al., 2013). Tal fato é comum principalmente em grupos pouco estudados, onde não se tem levantamentos faunísticos históricos ou estes estudos são escassos (CARLTON, 1996). Atualmente, 16 espécies de *fouling* são consideradas complexos de espécies (31,4%), o que dificulta suas classificações, principalmente pela falta de dados confiáveis na identificação destas espécies.

Entre os briozoários de *fouling* classificados como exóticos para a costa do Brasil, seis apresentaram situação populacional como detectada (11,8%), e sete como estabelecida (13,7%) em águas nacionais. Duas espécies que já haviam sido classificadas como exóticas detectadas no levantamento bibliográfico, *Biflustra grandicella* e *Licornia jolloisii*, foram observadas nas amostras coletadas, contudo, existe a possibilidade destas estarem envolvidas em uma segunda invasão principalmente pela distância geográfica em que suas ocorrências foram relatadas, sem nenhuma evidência de ampliação da distribuição ao nível local.

Vinte e sete espécies do presente estudo foram verificadas em associação com vetores humanos de dispersão (correspondente a 52,9% das espécies de *fouling*), aumentando sua capacidade dispersão e potencial introdução em novos ambientes (GORDON; MAWATARI, 1992; HEWITT, 2002; MCCANN et al., 2007). O mecanismo de dispersão artificial mais observado para briozoários é o *fouling* em casco de embarcações (e.g. FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; GORDON; HOSIE; CARTER, 2007; GORDON; MAWATARI, 1992; LOPES, 2009; RAMALHO, 2006), o que foi verificado também no presente estudo, onde 21 espécies (41,2%) foram verificadas realizando tal associação *in situ*. A associação aos substratos artificiais para dispersão por meio de *rafting* também é um mecanismo já amplamente relatado em Bryozoa (e.g. MCCULLER; CARLTON, 2018; RAMALHO, 2006; MARCUS, 1937; ROCHA et al., 2013; VIEIRA; MIGOTTO, 2014), e foi observado aqui para nove espécies (17,6%).

#### 4.1 CRITÉRIOS DE CHAPMAN E CARLTON (1991; 1994)

##### 4.1.1 Critério 1: Aparecimento local onde não encontrado anteriormente

O critério 1 foi aplicado positivamente quando a espécie foi detectada em estudos recentes em áreas que já haviam a fauna de briozoários relativamente conhecida. Apesar do baixo número de estudos quanto à fauna de briozoários antes do século XXI, algumas regiões do país, principalmente no Sudeste e Sul, foram alvos de pesquisas voltadas à taxonomia do filo entre 1841 e 1955. A fauna de briozoários de algumas localidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná foi amplamente estudada por Marcus (1937; 1938; 1939; 1941a; 1941b; 1955). Portanto, espécies recentemente encontradas nessas localidades puderam ter o critério 1 aplicado positivamente.

Apenas 10 das 51 espécies apresentaram o critério 1 aplicado positivamente. Sete espécies tiveram seu primeiro registro para a costa brasileira para a Bahia após 2010: *Arbocuspis bengalensis* (ALMEIDA et al., 2015a), *Biflustra grandicella*, *Biflustra irregularata*, *Biflustra okadai*, *Conopeum loki* (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017), *Licornia jolloisii* (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013) e *Triphyllozoon arcuatum* (ALMEIDA et al., 2015b). Além de serem registros recentes, a fauna de briozoários da Bahia já teve vários levantamentos (e.g. BUSK, 1884; CANU; BASSLER, 1928; SOUZA, 1989), bem como um grande levantamento entre os anos de 1960 e 2000, cujo material está depositado na coleção de Bryozoa da Universidade Federal da Bahia. Outras três espécies foram recentemente relatadas pela primeira vez para o Brasil em áreas amplamente estudadas por Marcus (1937; 1938; 1941; 1955), são: *Hippopodina tahitiensis*, registrada pela primeira vez para o Rio de Janeiro (RAMALHO, 2006), *Hippoporina indica*, registrada pela primeira vez para o Paraná (NEVES et al., 2007) e *Membraniporopsis tubigera*, registrada simultaneamente para Espírito Santo, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006).

Entre as espécies cujo critério 1 foi aplicado positivamente, nove foram classificadas como exótica, e apenas *Membraniporopsis tubigera* foi classificada como criptogênica. A aplicação desse critério foi considerada importante para classificação do *status* exótico da espécie, como anteriormente mencionado por Chapman e Carlton (1991; 1994). Assim, o monitoramento contínuo da fauna em diferentes áreas já amostradas pode fornecer uma ferramenta rápida e segura para detecção de introdução de espécies. Na Nova Zelândia, por exemplo, onde a fauna de briozoários é bem estudada (e.g. GORDON; MAWATARI, 1992; POWELL, 1967; WATERS, 1887), a introdução de *Biflustra grandicella* pôde ser relatada logo após suas primeiras coletas (GRANGE; GORDON, 2005).

As outras 41 espécies não puderam ter o critério 1 aplicado porque (i) foram relatadas para o Brasil nos primeiros levantamentos de fauna da região avaliada, (ii) foram descritas recentemente ou (iii) fazem parte de complexos de espécies crípticas (o que dificultaria a identificação da espécie). A maioria das espécies (34 espécies) teve seu primeiro registro para o Brasil antes de 1960, nos primeiros estudos da briozoofauna, 24 das quais foram estudadas por Marcus (1937; 1938; 1939; 1941a; 1941b; 1955): *Aeverrillia setigera*, *Alcyonidium polypylum*, *Alcyonidium pulvinatum*, *Anguinella palmata*, *Nolella stipata*, *Arbocuspis bellula*, *Arbocuspis bicornis*, *Arbocuspis ramosa*, *Arbopercula tenella*, *Beania klugei*, *Biflustra arborescens*, *Biflustra marcusii*, *Bugulina stolonifera*, *Buskia socialis*, *Catenicella contei*, *Crisia pseudosolena*, *Crisularia bowiei*, *Eucratea loricata*, *Hippopodina feegeensis*, *Savignyella lafontii*, *Scorpiodinipora costulata*, *Scruparia ambigua*, *Sinoflustra annae* e *Thalamoporella floridana*. Adicionalmente, D'Orbigny (1841–1847) relatou *Bugula neritina*, *Schizoporella errata* e *Watersipora subtorquata* para o Rio de Janeiro, área que apresenta forte influência portuária. Nas décadas subseqüentes, outras sete espécies foram relatadas: *Amathia brasiliensis*, *Amathia distans*, *Amathia verticillata*, *Conopeum reticulum*, *Nellia tenella*, *Synnotum aegyptiacum* e *Virididentula dentata* (BUSK, 1884; 1886; HASTINGS, 1942; MÜLLER, 1860; KIRKPATRICK, 1888; RIDLEY, 1881).

Apesar dos relatos mais recentes, três espécies, *Amathia vidovici*, *Catenicella uberrima* e *Licornia diadema*, não tiveram o critério 1 aplicado por apresentarem ampla distribuição, inclusive em áreas pouco inventariadas (RAMALHO, 2006; ROCHA, 1995; VIEIRA; GORDON; CORREIA, 2007). Ao menos quatro espécies descritas recentemente não tiveram o critério 1 aplicado devido à problemática na identificação em relatos anteriores no país: *Alcyonidium torquatum*, *Victorella araceae* (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014), *Cradoscrupocellaria atlantica* e *Cradoscrupocellaria calypso* (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013).

#### **4.1.2 Critério 2: Dispersão local após introdução**

Para aplicação do critério 2 é necessário um conhecimento prévio da introdução biológica em uma determinada área, para ser possível avaliar a dispersão da espécie. Por isso, neste trabalho, só foi possível aplicar o critério 2 para as espécies que tiveram o critério 1 aplicado positivamente. Entre as espécies com critério 1 aplicados positivamente (10 espécies), foi possível verificar dispersão local após a introdução em apenas três (critério 2 aplicado

positivamente). Para duas espécies, *Membraniporopsis tubigera* e *Triphyllozoon arcuatum*, a dispersão após a introdução já foi relatada na costa brasileira, enquanto a análise de amostras de diferentes regiões permitiu inferir a dispersão de *Hippoporina indica* em ambientes naturais.

Outras cinco espécies cujo critério 1 foi aplicado positivamente, *Arbocuspis bengalensis*, *Biflustra irregulata*, *Biflustra okadai*, *Conopeum loki* e *Hippopodina tahitiensis*, não apresentaram novos registros indicando a dispersão local da espécie e, dessa forma, não foi possível a aplicação do critério 2. A falta de novos registros para as espécies acima não foi considerada como aplicação negativa do critério 2, visto a ausência de estudos da fauna de briozoários em diferentes localidades. Apesar de apresentarem novos registros no presente estudo, não foi possível aplicar o critério 2 para *Biflustra grandicella* e *Licornia jolloisii*. No Brasil, ambas as espécies foram relatadas anteriormente apenas para a Bahia (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017; VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013), sendo aqui encontradas pela primeira vez em áreas disjuntas do Brasil—Santa Catarina (*B. grandicella*) e Ceará (*L. jolloisii*)—, o que poderiam indicar eventos independentes de introdução para essas espécies.

#### 4.1.3 Critério 3: Associação com mecanismos humanos de dispersão

Três dos mecanismos de dispersão utilizados pelos briozoários foram relacionados aos vetores de origem humana, permitindo aplicar o critério 3 positivamente para 27 espécies. Estes vetores, *i.e.* *fouling* em casco de embarcações, *fouling* e em plataformas de petróleo e *rafting* em plásticos e madeiras, são mecanismos de dispersão amplamente relatados para briozoários (*e.g.* FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; GORDON; MAWATARI, 1992; NEVES et al., 2007; ROCHA et al., 2013) e foram observados no presente estudo. Apesar de alguns autores indicarem a possibilidade de dispersão dos briozoários através de mecanismos como aquíicultura e água de lastro (LOPES, 2009; RAMALHO, 2006; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; 2011; ROCHA et al., 2013), estes nunca foram verificados *in situ* (marcados como questionável na Tabela 3).

Resultante de atividades humana, o *fouling* em cascos de embarcações é o mecanismo de dispersão mais relatado para briozoários, sendo observada *in situ* para 21 espécies, e deduzida para outras cinco (50,98%). Entre estas, seis espécies já foram relatadas em *fouling* em cascos de embarcações em outras regiões do mundo, incluindo Brasil: *Amathia*

*verticillata*, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera*, *Hippoporina indica*, *Schizoporella errata* e *Watersipora subtorquata* (FARRAPEIRA, 2011; FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; GORDON; HOSIE; CARTER, 2007; GORDON; MAWATARI, 1992; LOPES, 2009; MARCUS, 1937; NEVES et al., 2007; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; 2011; RYLAND et al., 2011; ROCHA et al., 2013; VIEIRA; SPENCER JONES; TAYLOR, 2014; WASSON et al., 2001). Ao menos cinco espécies foram relatadas no *fouling* em cascos de embarcações em outras regiões do mundo, porém tais não são relatadas em cascos de embarcações no Brasil: *Arbopercula bengalensis*, *Biflustra arborescens*, *Biflustra grandicella*, *Hippopodina feegeensis* e *Sinoflustra annae* (CHAPMAN; BREITENSTEIN; CARLTON, 2013; GORDON; HOSIE; CARTER, 2007; GRANGE; GORDON, 2005; MCCANN et al., 2007; POWELL, 1971; RAO; GANAPATI, 1974; TILBROOK, 2012). As demais 10 espécies só foram observadas em *fouling* em cascos de embarcações no Brasil: *Amathia distans*, *Catenicella contei*, *Cradoscrupocellaria atlantica*, *Crisia pseudosolena*, *Conopeum reticulum*, *Hippopodina tahitiensis*, *Licornia diadema*, *Savignyella lafontii*, *Scruparia ambígua* e *Virididentula dentata* (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; LOPES, 2009; NEVES et al., 2007; RAMALHO, 2006; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; 2009; RAMALHO; TAYLOR; MURICY, 2014).

*Fouling* em casco de embarcações é um mecanismo de dispersão suposto para mais quatro espécies devido à presença destas na comunidade de *fouling* em geral, e ampla distribuição em portos ao redor do mundo: *Amathia vidovici*, *Anguinella palmata*, *Membraniporopsis tubigera* e *Triphylozoon arcuatum* (ALMEIDA et al., 2015b; GORDON; MAWATARI, 1992; GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006; ROCHA et al., 2013; VIEIRA; MIGOTTO, 2014; WASSON et al., 2001).

O *fouling* também foi verificado como mecanismo de dispersão associado a humanos quando presente em plataformas de petróleo. Três espécies foram observadas em plataformas de petróleo no Brasil, *Catenicella contei*, *Triphylozoon arcuatum* e *Watersipora subtorquatum* (ALMEIDA et al., 2015b; FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2011). Pela menor quantidade de plataformas de petróleo e a dificuldade de coletar amostras nesse ambiente, o *fouling* em plataformas de petróleo é menos comum que em cascos de embarcações. Contudo, o impacto e a capacidade de dispersão das espécies é a mesma nos dois tipos de *fouling* associados a substratos humanos.

A dispersão por meio de *rafting* é também muito comum nos briozoários, mas para aplicação do critério 3 deve ser levada em consideração com cautela. Isso por que o *rafting*

pode tanto ser um mecanismo natural de dispersão (quando associado a substratos naturais como algas, e então o critério 3 não deve ser aplicado positivamente) quanto um mecanismo não-natural de dispersão (quando associado a substratos artificiais como plásticos e vidros, sendo o critério 3 aplicado positivamente).

Das 51 espécies aqui listadas, nove apresentam *rafting*, sendo sete associadas a substratos artificiais. No Brasil apenas *Bugula neritina* e *Membraniporopsis tubigera* já foram observados realizando *rafting* sobre plásticos e outros substratos artificiais (GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006; MARCUS, 1937; ROCHA et al., 2013; VIEIRA; MIGOTTO, 2014) No presente estudo, *Membraniporopsis tubigera* foi observada sobre plástico. *Scruparia ambigua* foi verificada apenas sobre algas no Brasil (RAMALHO, 2006), enquanto nos Estados Unidos foi verificada sobre destroços artificiais provindos do Sismo e Tsunami de Tohoku de 2011, Japão (MCCULLER; CARLTON, 2018). Outras três espécies foram verificadas nos Estados Unidos em *rafting* nos destroços do Sismo e Tsunami de Tohoku, *Biflustra grandicella*, *Biflustra irregulata* e *Bugulina stolonifera* (CARLTON et al., 2017). *Arbopercula tenella* também já foi verificada sobre plásticos e madeiras nos Estados Unidos (COE; ROGERS, 1997; WINSTON, 1982a). Todas estas sete espécies tiveram o critério 3 aplicado positivamente devido à presença de *rafting* em substratos de origem humana.

Duas espécies *Beania klugei* e *Thalamoporella floridana* possuem *rafting* observado apenas em substratos naturais (algas e cascos de tartarugas, respectivamente (PFALLER et al., 2008; VIEIRA; GORDON, 2010) e por isso não tiveram o critério 3 aplicado. Embora a associação dessas espécies com substratos naturais possibilite aumentar sua área de distribuição, este é considerado natural, portanto indicaria a distribuição natural da espécie, e não introduções. O *rafting* é um mecanismo de dispersão suposto para *Amathia verticillata*, porém nunca foi observado na literatura.

A aquicultura foi cogitada na literatura para *Licornia diadema*, *Schizoporella errata* e *Virididentula dentata* (LOPES, 2009; RAMALHO, 2006; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; 2011; ROCHA et al., 2013). No presente trabalho diversos espécimes foram identificados em localidades de cultivo (ex. Cultivo Penho, Cultivo Iperobá), contudo nenhuma espécie foi observada apenas em localidades de cultivo ou associada aos organismos cultivados. Por isso este mecanismo de dispersão não foi considerado na aplicação do critério 3.

A dispersão por água de lastro é cogitada para *Membraniporopsis tubigera* e *Schizoporella errata* (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; LOPES, 2009;

RAMALHO, 2006; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2011; ROCHA et al., 2013; VIEIRA; MIGOTTO, 2014). Contudo mecanismos envolvendo transporte de larvas são improváveis (CARLTON; GELLER, 1993). A maioria dos briozoários tem larvas lecitotróficas que sobrevivem poucas horas, não sobrevivendo o período do transporte. As espécies de briozoários da Subordem Malacostegina possuem larvas planctotróficas, conhecidas como cifonautas, que sobrevivem até três semanas (CARLTON; GELLER, 1993; GRANGE; GORDON, 2005). Porém mesmo para as larvas cifonautas o transporte por água de lastro ainda é altamente improvável. Por nenhuma das espécies listadas apresentar água de lastro como mecanismo de dispersão já conhecido na literatura, este não foi levado em consideração na análise do critério 3.

#### **4.1.4 Critério 4: Associação ou dependência com outras espécies introduzidas**

O critério 4 foi aplicado positivamente para três espécies e não aplicado para as outras 48, o que reflete a dificuldade de comprovar a associação de espécies exóticas principalmente frente a escassez de informações. A espécie exótica *Triphyllozoon arcuatum* teve o critério 4 aplicado positivamente devido a sua ocorrência em áreas com outras espécies exóticas do Índio-Pacífico em seus primeiros registros na Bahia (ALMEIDA et al., 2015a). No presente estudo, a amostra de *Triphyllozoon arcuatum* para Porto de Suape continha apenas este espécime, portanto não se pode afirmar se no local existia a associação com outras espécies exóticas.

Outra espécie exótica, *Amathia verticillata*, e a espécie criptogênica *Schizoporella errata*, tiveram o critério 4 aplicado positivamente por apresentar associação com outras espécies criptogênicas (FARRAPEIRA, 2011; RAMALHO, 2006; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014). Uma associação bem registrada na literatura é entre *Amathia verticillata* e o nudibrânquio *Okenia zoobotryon* (Smallwood, 1910). Esta espécie de molusco realiza seu assentamento apenas na *A. verticillata*, além de possuir um mecanismo de alimentação próprio para predação do briozoário. Contudo *Okenia zoobotryon* não pode ter seu status exótico confirmado, sendo mantido como uma espécie criptogênica (GALIL; GEVILI, 2014; ROBINSON, 2004).

#### **4.1.5 Critério 5: Prevalência ou restrição à ambientes novos e/ou artificiais**

O critério 5 foi aplicado positivamente para 20 espécies que apresentaram a maior parte dos registros para costa Brasileira em regiões portuárias ou artificiais. Destas 20, 13 são todas as espécies exóticas, e outras sete são criptogênicas: *Anguinella palmata*, *Cradoscrupocellaria atlantica*, *Conopeum reticulum*, *Eucratea loricata*, *Schizoporella errata*, *Scruparia ambígua*, *Watersipora subtorquata*. Nenhuma espécie nativa teve o critério 5 aplicado positivamente.

Trinta e duas espécies tiveram este critério aplicado negativamente devido a seus registros na costa Brasileira incluírem áreas naturais com frequência, apesar de a maioria também ocorrer em ambientes artificiais. Além de todas as espécies nativas, 21 espécies criptogênicas tiveram o critério 5 aplicado negativamente: *Aeverrillia setigera*, *Amathia vidovici*, *Nolella stipata*, *Arbocuspis bellula*, *Arbocuspis bicornis*, *Arbocuspis ramosa*, *Arbopercula tenella*, *Beania klugei*, *Biflustra arborescens*, *Buskia socialis*, *Catenicella contei*, *Catenicella uberrima*, *Hippopodina feegeensis*, *Licornia diadema*, *Membraniporopsis tubigera*, *Nellia tenella*, *Savignyella lafontii*, *Scorpiodinipora costulata*, *Synnotum aegyptiacum*, *Thalamoporella floridana* e *Virididentula dentata*.

Apenas espécies exóticas e criptogênicas apresentaram o critério 5 aplicado positivamente, sendo a maioria exótica. O critério 5 pode representar um critério chave para detecção de espécies exóticas de briozoários já que todas as espécies exóticas apresentaram prevalência ou restrição à ambientes artificiais, enquanto poucas espécies criptogênicas e nenhuma nativa tiveram esse critério aplicado positivamente.

#### **4.1.6 Critério 6: Distribuição restrita quando comparada à espécies ecologicamente semelhantes**

O critério 6 foi aplicado positivamente para espécies com distribuição restrita na costa do Brasil quando comparadas à espécies ecologicamente semelhantes. Ao todo 19 espécies apresentaram distribuição restrita, sendo 12 exóticas (*Arbopercula bengalensis*, *Biflustra grandicella*, *Biflustra irregulata*, *Biflustra okadai*, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera*, *Conopeum loki*, *Hippopodina tahitiensis*, *Hippoporina indica*, *Licornia jolloisii*, *Sinoflustra annae* e *Triphyllozoon arcuatum*), seis criptogênicas (*Aeverrillia setigera*, *Buskia socialis*, *Conopeum reticulum*, *Eucratea loricata*, *Schizoporella errata* e *Scruparia ambigua*) e apenas uma nativa (*Victorella araceae*). Algumas espécies são amplamente distribuídas ao longo de toda a costa do Brasil, como *Bugula neritina* e *Bugulina stolonifera*, porém o critério 6 foi

aplicado positivamente pela restrição dessas espécies em ambientes artificiais (áreas portuárias e marinhas).

Apenas uma espécie exótica teve o critério 6 aplicado negativamente, *Amathia verticillata*, por ser amplamente distribuída no Brasil (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2008; 2014). As outras 31 espécies, todas classificadas como nativas (9) ou criptogênicas (22) também são amplamente distribuídas na costa do Brasil (Tabela 3) e tiveram o critério 6 aplicado negativamente.

#### **4.1.7 Critério 7: Distribuição geográfica ampla com populações isoladas**

O primeiro dos critérios globais, o critério 7 é aplicado positivamente em espécies que possuem distribuição geográfica ampla no mundo, com presença de populações isoladas em certas regiões. O total de 41 espécies apresenta este critério aplicado positivamente, enquanto todas as 10 espécies cujo critério foi aplicado negativamente foram classificadas como nativas. Todas as espécies cujo critério 7 foi aplicado positivamente apresentam distribuição atual com populações conhecidas em pelo menos dois oceanos e/ou continentes ou distribuição em um único oceano com populações bem isoladas, sendo portanto consideradas criptogênicas ou exóticas para o Brasil.

As espécies nativas apresentaram critério 7 negativo devido a sua restrição à costa do Atlântico ocidental ou mesmo do Brasil. *Alcyonidium polypylum*, *Amathia brasiliensis* e *Amathia distans* registradas para o Brasil por Marcus (1937) e Busk (1884), apresentam distribuição já conhecida na literatura para o Atlântico ocidental. Também registradas por Marcus (1937), *Biflustra marcusii*, *Crisia pseudosolena* e *Crisularia bowiei* possuem distribuição restrita para o Brasil. A distribuição de algumas espécies ao longo do Oceano Atlântico ocidental poderia ser alcançada através de mecanismos de dispersão naturais, como correntes e dispersão larval, mesmo com larvas de curta duração (VIEIRA et al., 2012; WATTS et al., 1998). Por isso, para estas espécies com distribuição restritas ao Brasil ou Oceano Atlântico ocidental, o critério foi aplicado negativamente.

Quatro espécies nativas descritas ou renomeadas recentemente entre 2013 e 2014, também apresentam distribuição restrita no Atlântico ocidental ou Brasil. Três espécies de Ctenostomata, *Alcyonidium pulvinatum*, *Alcyonidium torquatum* e *Victorella araceae*, e uma espécie de Cheilostomata, *Cradoscrupocellaria calypso*, tem distribuição conhecida apenas no litoral brasileiro (VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014; VIEIRA; SPENCER JONES;

WINSTON 2013). É importante salientar que para as espécies descritas recentemente, a restrição ao Atlântico ocidental ou Brasil pode indicar tanto distribuição natural quanto escassez de registro em outras localidades dado o curto tempo que se encontram na literatura. Portanto, esse critério poderá ser alterado caso novos registros sejam feitos em outras localidades.

#### **4.1.8 Critério 8: Mecanismos de dispersão ativa e passiva incapazes de atingir distribuição da espécie**

A dispersão natural em bryozoa é restrita a um mecanismo ativo, o estado larval, e dois passivos, com colônias levadas pelas correntes oceânicas ou incrustando substratos naturais e levadas por *rafting* (THIEL; GUTOW, 2005; WINSTON, 2012). Quando nenhum destes mecanismos possibilita a distribuição conhecida da espécie, o critério 8 é aplicado positivamente, indicando que a distribuição conhecida foi fruto de algum mecanismo artificial. Trinta e oito espécies possuem distribuição muito ampla, não explicada por dispersão larval ou *rafting* em substratos naturais (como algas flutuantes), portanto tiveram o critério 8 aplicado positivamente.

Todas as espécies cujas distribuições podem ser explicadas através de mecanismos naturais de dispersão, o critério foi aplicado negativamente. Dessa maneira, as 10 espécies nativas tiveram o critério 8 aplicado negativamente. Briozoários podem apresentar basicamente dois tipos larvais, uma larva coronada sem a capacidade de se alimentar e, dessa maneira, com curto período de sobrevivência (poucas horas), ou larvas cifonautas, planctotróficas, que sobrevivem até três semanas no plâncton (CARLTON; GELLER, 1993; GRANGE; GORDON, 2005). Dessa maneira, é esperado que espécies com larvas cifonautas (*e.g.* Malacostegina) possuam uma maior distribuição que espécies com larvas coronadas (maioria dos Cheilostomata) (OSTROVSKY, 2013). Contudo, Watts, Thorpe e Taylor (1998) notaram que a relação entre tipo larval e distribuição geográfica pode não ser significativa para briozoários, ou seja, espécies com outras características semelhantes, como capacidade de adaptação a ambientes não favoráveis ou de realizar *rafting*, possuem a mesma capacidade de dispersão, independente de possuírem larvas coronadas ou cifonautas. Por isso a dispersão natural através do estado larval é descartada em espécies com distribuições amplas, mas é um mecanismo que pode ser considerado em espécies restritas ao Brasil e com distribuição contínua ao longo do Atlântico ocidental. Já a dispersão por correntes oceânicas pode explicar

a distribuição das espécies restritas ao Atlântico ocidental. Contudo, é preciso salientar que quando a distribuição para Atlântico Ocidental foi observada com populações isoladas, como é o caso de *Cradoscrupocellaria atlantica*, o critério 8 foi aplicado positivamente.

Outras três espécies, todas classificadas como criptogênicas, *Arbocuspis ramosa*, *Membraniporopsis tubigera* e *Thalamoporella*, apresentaram o critério 8 aplicado negativamente, apesar de distribuição com populações isoladas. *Arbocuspis ramosa* e *Membraniporopsis tubigera* são relatadas para o Caribe e ao longo da costa brasileira, porém as espécies podem formar colônias livres do substrato e se dispersar naturalmente pelas correntes (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017; VIEIRA; MIGOTTO, 2014; VIEIRA et al., 2016). *Membraniporopsis tubigera* e *Thalamoporella floridana* já são conhecidas na literatura por realizar *rafting* sobre substratos naturais, algas e cascos de tartaruga, respectivamente (GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006; PFALLER et al., 2008), o que poderia explicar a distribuição destas espécies.

#### 4.1.9 Critério 9: Origem evolutiva exótica

O critério 9 foi aplicado positivamente quando (i) a espécie tem estudos moleculares que comprovam sua origem, (ii) a espécie é amplamente distribuída em outros oceanos e apresenta um único registro para o atlântico e (iii) quando foi possível determinar a introdução da espécie por mecanismos artificiais. Desse modo, nove espécies tiveram o critério 9 aplicado positivamente, sendo seis exóticas e uma criptogênica.

Apenas a espécie *Bugula neritina* tem estudo molecular com a inferência da sua origem exótica no Brasil. *Bugula neritina*, considerada um complexo de espécies, foi estudada por Ryland et al. (2011) e Fehlaue-Ale et al. (2014), sendo verificado que apenas o haplótipo, denominado S1, é considerado altamente invasivo e mostra baixa variação genética em amostras ao redor do mundo. Fehlaue-Ale et al. (2014) analisou diversos espécimes brasileiros e verificou que todos pertenciam ao haplótipo S1, além de observar que, provavelmente, este haplótipo tem origem no nordeste do Pacífico, região de maior diversidade genética.

As espécies *Biflustra irregulata* e *Biflustra okadai*, com distribuição natural no Indo-Pacífico, foram registradas apenas uma vez para o Oceano Atlântico (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017), em área considerada bem estudada e com grande tráfego de embarcações e plataformas petrolíferas; dessa maneira, o critério 9 foi aplicado positivamente. Pelo mesmo

motivo, a espécie *Biflustra grandicella* já havia sido classificada positivamente quanto ao critério 9, e, apesar de no presente estudo ter sido registrada para uma segunda localidade no Oceano Atlântico, estas são localidades bem distantes (Bahia e Santa Catarina) e que estão sobre influência portuária, o que provavelmente indicaria uma segunda introdução na costa brasileira.

Quatro gêneros, *Arbopercula*, *Licornia*, *Sinoflustra* e *Triphyllozoon* são conhecidos na literatura por apresentar toda a diversidade nos oceanos Pacífico e Índico, com todos os registros do Atlântico tratados como introduções biológicas (ALMEIDA et al., 2015b; MCCANN et al., 2007; VIEIRA et al. 2014; VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013). Por isso, todas as espécies destes gêneros tiveram o critério aplicado positivamente, com exceção da espécie *Licornia diadema*, frente aos questionamentos quanto a sua identidade taxonômica e fazer parte de um complexo de espécie. Desta forma, *Arbopercula bengalensis*, *Arbopercula tenella*, *Licornia jolloisii*, *Sinoflustra annae* e *Triphyllozoon arcuatum* tiveram o critério 9 aplicado positivamente.

#### 4.2 ESPÉCIES EXÓTICAS

Treze espécies apresentaram cinco ou mais critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994) aplicados positivamente, sendo classificadas como exóticas. Outras três espécies, *Conopeum reticulum*, *Schizoporella errata* e *Scruparia ambigua* apresentaram mais de cinco critérios aplicados positivamente, contudo compreendem complexos de espécies (MCCULLER; CARLTON, 2018; ROCHA et al. 2013), e por isso foram classificadas como criptogênicas.

Todas as espécies classificadas como exótica já haviam sido elencadas na fase de levantamento bibliográfico, das quais apenas cinco não foram identificadas nas amostras coletadas. Entre as espécies classificadas no levantamento bibliográfico que não foram observadas na amostragem, *Arbopercula bengalensis*, *Biflustra irregulata*, *Biflustra okadai* e *Hippopodina tahitiensis*, tiveram situação populacional definida como detectada. Apenas *Conopeum loki* havia sido classificada previamente como criptogênica, mas, após reavaliação dos critérios, esta é aqui classificada como exótica.

As demais oito espécies exóticas foram elencadas durante o levantamento bibliográfico e foram identificadas nas amostras examinadas. Todas haviam sido classificadas previamente como exóticas, tendo *Biflustra grandicella* e *Licornia jolloisii* situação populacional definida como detectada, enquanto *Amathia verticillata*, *Bugula neritina*,

*Bugulina stolonifera*, *Hippoporina indica*, *Sinoflustra annae* e *Triphyllozoon arcuatum* foram classificadas como estabelecidas. A partir das amostragens, foi possível confirmar o status e situação populacional de sete espécies, enquanto *Biflustra grandicella* foi considerada uma espécie estabelecida para Santa Catarina.

#### **4.2.1 Espécies Exóticas Detectadas**

Espécies exóticas são classificadas quanto a sua situação populacional como detectadas quando possuem poucos ou um único registro para a região em questão e não apresentam crescimento populacional (LOPES, 2009). Sete espécies exóticas foram classificadas como detectadas, incluindo as cinco espécies que não foram encontradas nas amostras. *Arbopercula bengalensis*, *Biflustra irregulata*, *Biflustra okadai* e *Conopeum loki* foram observadas apenas para Bahia (ALMEIDA et al., 2015a; ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017) e *Hippopodina tahitiensis* para o Rio de Janeiro (RAMALHO, 2006). Por serem observadas apenas em registros pontuais na literatura e não estarem presentes nas amostras coletadas e em áreas adjacentes dos registros, estas espécies foram classificadas com situação populacional detectada para a costa do Brasil.

A outra espécie classificada como exótica (detectada), *Licornia jolloisii*, apresenta registros na literatura (Bahia; VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013) e foi também identificada nas amostras examinadas (Ceará, amostra coletada em 2011). Não foi verificado alteração da situação populacional de *L. jolloisii* na Bahia, nem como inferir seu estabelecimento na costa do Ceará e, dessa forma, a situação populacional é mantida como detectada. O registro único da espécie em duas localidades distantes (cerca de 1800 km) pode indicar duas invasões para o Brasil.

#### **4.2.2 Espécies Exóticas Estabelecidas**

Espécies exóticas são classificadas quanto a sua situação populacional como estabelecidas quando possuem múltiplos registros para a região em questão e apresentam evidências de crescimento populacional e ciclo de vida completo (LOPES, 2009). Sete espécies exóticas foram classificadas como estabelecidas para o Brasil. Todas foram verificadas tanto no levantamento bibliográfico quanto na amostragem.

Três espécies não apresentaram aumento na distribuição da espécie no Brasil. As espécies *Amathia verticillata* e *Bugula neritina* já possuíam ampla distribuição na costa do Brasil, e nas amostragens foram verificadas em quatro estados, em oito e 18 pontos de coleta, respectivamente. Desta forma foi possível confirmar o status das duas espécies exóticas como sendo estabelecidas para o Brasil. Já *Triphyllozoon arcuatum* apresenta registros apenas para Pernambuco e Bahia (ALMEIDA et al., 2015a), tendo sua situação populacional anteriormente classificada como estabelecida devido ao aumento populacional da espécie na Bahia. Nas amostragens do presente estudo, *T. arcuatum* foi identificada para Pernambuco, mas por ainda ter apenas dois registros para a região, é classificada como espécie exótica detectada em Porto de Suape, Pernambuco.

Duas espécies exóticas com situação populacional estabelecida, *Bugulina stolonifera* e *Sinoflustra annae*, apresentaram primeiro registro para o estado de Santa Catarina, e *Hippoporina indica* é relatada aqui pela primeira vez em São Paulo. *Bugulina stolonifera* tinha distribuição conhecida para Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (ALMEIDA et al., 2015a; AMARAL et al., 2010; AZEVEDO; CARLONI; CARVALHEIRA, 2006; CANGUSSU et al., 2010; MARCUS, 1937; MARQUES et al., 2013; MIGOTTO; VIEIRA; WINSTON, 2011), sendo reencontrada aqui no Espírito Santo e São Paulo, com novo registro para Santa Catarina. Em Santa Catarina, *Bugulina stolonifera* foi identificada em quatro pontos na Baía da Babitonga, área amostrada por Heyse (2012), que sugeriu uma introdução recente da espécie na região. Dessa maneira, o monitoramento de *Bugulina stolonifera* na região da Baía da Babitonga é recomendado devido o elevado número de registros da espécie para a região em curto espaço de tempo.

*Biflustra grandicella* possuía apenas um registro para a Bahia (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017) e sendo previamente classificada como exótica detectada para a região. Durante as amostragens, a espécie foi verificada em quatro pontos de coleta em Santa Catarina, tendo sua situação populacional definida como estabelecida para Santa Catarina. Por apresentar apenas único registro na Bahia, a situação populacional na costa Baiana é mantida como detectada. Bahia e Santa Catarina ficam a mais de 2000 km de distância e a dispersão natural entre estas duas localidades pode ser considerada improvável. Dessa forma, é levantada a hipótese de, ao menos, dois eventos de introdução nessas localidades.

*Sinoflustra annae* foi identificada em amostras do Paraná e Santa Catarina, sendo também relatada anteriormente para Bahia, São Paulo e Paraná (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017; CANGUSSU et al., 2010; MARCUS 1937; 1941). Os múltiplos registros

desta espécie para o Paraná indicam a o estabelecimento da espécie na região estudada. Porém, os dados apresentados não permite avaliar se a ocorrência da espécie em Santa Catarina é uma dispersão natural (a partir de outra área introduzida) ou representa novos eventos de introdução da espécie na região. .

*Hippoporina indica* foi anteriormente relatada para Bahia, Paraná e Santa Catarina (CANGUSSU et al., 2010; HEYSE, 2012; NEVES et al., 2007; ROCHA; CANGUSSU; BRAGA, 2010; SCHAEGLER, 2013). Dessa maneira, espécie é identificada pela primeira vez para São Paulo (em duas amostras), sendo novamente relatada para o Paraná (cinco amostras) e Santa Catarina (10 amostras). Heyse (2012) relatou previamente a espécie para Santa Catarina, sendo a espécie considerada estabelecida na costa do Brasil, e, por isso, necessário o seu monitoramento principalmente na região da Baía da Babitonga (SC), Paraná e áreas adjacentes.

#### 4.3 ESPÉCIES CRIPTOGÊNICAS

A classificação para o status criptogênico foi estabelecida para espécies que apresentaram entre dois e quatro critérios aplicados positivamente, exceto aquelas que fazem parte de possíveis complexos de espécies e duas espécies, *Arbocuspis ramosa* e *Thalamoporella floridana*, cujo critério 7 foi aplicado positivamente. Entre estas espécies, duas foram elencadas apenas na fase de levantamento bibliográfico, e outras 12 identificadas apenas nas amostras analisadas. Quatroze espécies criptogênicas foram identificadas tanto no levantamento bibliográfico como nas amostras analisadas.

As 16 espécies potencialmente exóticas que compreendem possíveis complexos são comumente encontradas no *fouling* em regiões portuárias ou áreas adjacentes (ABDELSALAM, 2016; GORDON; MAWATARI, 1992; VIEIRA, SPENCER JONES; TAYLOR, 2014). Para estas, estudos moleculares e filogeográficos são necessários para a reavaliação do *status* no Brasil. Ao determinar a origem evolutiva da espécie através destes estudos, o critério 9 poderá ser aplicado com precisão, e, além deste, os critérios 7 e 8 (distribuição global e capacidade de dispersão) poderão ser re-avaliados para que o *status* nativo ou exótico seja preciso. *Bugula neritina*, por exemplo, foi previamente classificada como criptogênica (RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; ROCHA et al., 2013), teve seu *status* exótico definido após estudos utilizando dados moleculares (FEHLAUER-ALE et al., 2014; RYLAND et al., 2011).

Entre os possíveis complexos de espécies identificados, ao menos três espécies criptogênicas, *Conopeum reticulum*, *Schizoporella errata* e *Scruparia ambígua*, precisam de estudos adicionais, pois estas apresentaram cinco ou mais critérios aplicados positivamente. Assim, é recomendada a priorização de estudos morfológicos, moleculares e filogeográficos para estas espécies e, até que seu *status* seja reavaliado com clareza, é necessário o monitoramento destas espécies na costa do Brasil, visto a capacidade de ao menos uma, *Schizoporella errata*, ser bioinvasora em diferentes áreas (HAYWARD; MCKINNEY, 2002; MICAEL et al., 2014).

Entre as duas espécies elencadas apenas no levantamento bibliográfico, *Scorpidinipora costulata* é amplamente distribuída ao longo da costa do Brasil, e *Eucratea loricata* tem um único registro durante a década de 1930 para São Paulo (MARCUS, 1937). Deste modo, é possível que *E. loricata* tenha chegado ao Brasil por um mecanismo de dispersão artificial e não se adaptou às águas brasileiras, principalmente devido a esta espécie ser distribuída primordialmente em águas frias (EGGLESTON, 1972; HAYWARD, 1977; DENISENKO; KUKLINSKI, 2008; WLODARSKA-KOWALCZUK et al., 2009).

#### 4.4 ESPÉCIES NATIVAS

As espécies de *fouling* que foram classificadas como nativas tiveram a maioria dos critérios aplicados negativamente e, no máximo, um critério aplicado positivamente. Entre as 10 espécies nativas, apenas *Crisia pseudosolena*, *Amathia distans* e *Victorella araceae* apresentaram um critério aplicado positivamente, o critério 3 (para *Crisia pseudosolena*, *Amathia distans*) e o critério 6 (para *Victorella araceae*). As demais espécies nativas apresentaram apenas critérios negativos.

Todas as 10 espécies nativas apresentam os critérios 5 à 8 aplicados negativamente, com exceção de *Victorella araceae* que tem o critério 6 aplicado positivamente. Portanto estas espécies, apesar de ocorrerem em *fouling*, não estão restritas às áreas artificiais (critério 5) e estão com distribuição considerada normal ao longo da costa (critério 6). Quanto aos critérios globais, todas apresentam o critério 7 aplicado negativamente por apresentar distribuição restrita ao oceano Atlântico ocidental (*Alcyonidium polypylum*, *Amathia brasiliensis*, *Amathia distans*) ou até mesmo ao Brasil (*Alcyonidium pulvinatum*, *Alcyonidium torquatum*, *Victorella araceae*, *Biflustra marcusii*, *Cradoscrupocellaria calypso*, *Crisia pseudosolena*, *Crisularia bowiei*). A distribuição dessas espécies podem ser explicadas por mecanismos naturais de

dispersão, tanto por dispersão pelas correntes oceânicas como por *rafting*, o que também determinou o critério 8 como negativo.

Apesar de serem classificadas como nativas, as espécies identificadas no presente estudo são consideradas importantes membros do *fouling* e frequentemente são encontradas em áreas artificiais e portuárias. A presença de espécies nativas em ambientes portuários já foi relatada em outras regiões do mundo, como na Nova Zelândia (GORDON; MAWATARI, 1992). Além disso, ao menos duas espécies, *Amathia distans* e *Crisia pseudosolena*, foram anteriormente relatadas em associação com cascos de embarcações (FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2009). Mesmo com essas associações, as espécies nativas parecem manter sua distribuição natural, o que pode ser causado por limitações ecológicas das espécies, que não as permite sobreviver em outras localidades.

É importante observar que *Cradoscrupocellaria calypso* e *Alcyonidium torquatum* foram descritas recentemente (VIEIRA; SPENCER JONES; WINSTON, 2013; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014), e possuem apenas o registro original na literatura. Outras duas espécies, *Alcyonidium pulvinatum* e *Biflustra marcusii* foram redescritas recentemente (VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014) e possuem poucos dados na literatura. Com isso, existe a possibilidade destas espécies ocorrerem em outras localidades, mas ainda não terem sido publicadas em literatura devido à sua descrição recente. Por isso, com as informações sobre a distribuição atual, as espécies são classificadas como nativas, mas existe a possibilidade de mudança na aplicação dos critérios caso novas informações estejam disponíveis.

#### 4.5 IMPACTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS

Entre os briozoários exóticos, as espécies pertencentes do *fouling* são as mais preocupantes quanto a possíveis impactos, principalmente pela capacidade de colonizar diversas estruturas submersas, incluindo estruturas da aquicultura e transportes aquáticos, como grandes e pequenas embarcações e plataformas de petróleo, que possuem valor elevado (COLEMAN, 1999; GORDON; MAWATARI, 1992; GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006). Ao se associarem a essas estruturas, os briozoários podem reduzir sua eficiência e acelerar a corrosão do metal devido à associação com bactérias, trazendo prejuízos econômicos (GORDON; RAMALHO; TAYLOR, 2006; SUBRAMANIAN; PALANICHAMY, 2013).

Além dos impactos econômicos, espécies exóticas podem competir diretamente com as espécies nativas por recursos, podendo se tornar dominantes na fauna local e potencialmente causar extinções, não só às espécies de briozoários nativos como também a fauna associada (BAX et al., 2003; GRANGE; GORDON, 2005).

Das 41 espécies exóticas ou potencialmente exóticas, apenas três apresentam dados que indicam impactos econômicos ou ambientais no mundo, sendo duas exóticas, *Amathia verticillata* e *Biflustra grandicella*, e uma criptogênica, *Membraniporopsis tubigera*. *Amathia verticillata* é conhecida nos Estados Unidos por causar impactos devido as suas colônias grandes e densas que rapidamente dominaram a fauna local causando problemas na biodiversidade (WINSTON, 1995) e cobriram canos e equipamentos de pesca, causando também problemas econômicos (COLEMAN, 1999; WILLIAMS, 2007). No Brasil, nenhum impacto foi observado para *A. verticillata*, mas Farrapeira (2011) descreve uma rápida expansão da espécie em áreas portuárias do Rio Grande do Norte, recomendado o monitoramento da espécie nessa região. Nas amostragens identificadas aqui, a espécie foi verificada em oito pontos de coleta, onde seis são áreas portuárias e de cultivo, e duas áreas naturais. Assim, essa espécie, classificada como exótica estabelecida, é amplamente distribuída no país, e deve ser monitorada.

*Biflustra grandicella* apresenta risco ecológico na Nova Zelândia, relatado por Grange e Gordon (2005), apesar de ainda não ter causado nenhum impacto ambiental ou econômico direto. A espécie, considerada exótica para o país, se assemelha à espécie nativa *Hippomenella vellicata* (Hutton, 1873), e ambas podem ser utilizadas como habitat para diversos invertebrados. Contudo, o briozoário exótico apresenta um número muito menor de fauna nativa associada quando comparado à espécie nativa, e, por estarem competindo diretamente, caso *B. grandicella* se torne dominante, toda a fauna nativa associada pode ser prejudicada (GRANGE; GORDON, 2005). No Brasil, *Biflustra grandicella* é considerada uma espécie detectada para a Bahia (ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017). Porém por ser considerada estabelecida para Santa Catarina, ambiente com águas mais frias quando comparado à Bahia, é necessário o monitoramento da espécie na região, a fim de acompanhar uma possível ampliação na sua distribuição, apesar de até o presente não haver relatos de riscos ou impactos causados pela espécie na região.

*Membraniporopsis tubigera* é um dos briozoários mais conhecidos quanto a impactos causados, tanto econômicos quanto ambientais. No mundo, *M. tubigera* já foi observada causando bloqueio nas redes de pesca em 2001 na Nova Zelândia (GORDON; RAMALHO;

TAYLOR, 2006). No Brasil e no Uruguai, foram verificados *blooms* populacionais da espécie entre 2002 e 2008, na praia do Cassino, Rio Grande do Sul, e em La Coronilla (GAPPA et al., 2010). Nestes eventos, fragmentos de *M. tubigera* chegavam a cobrir cerca de 2 km de extensão da praia, causando impactos econômicos devido à redução do uso recreativo da praia pelo mau cheiro e custos com a limpeza desse material. Desde 2008, estes eventos não foram registrados em literatura. A espécie foi identificada em apenas dois pontos amostrados em São Paulo.

#### 4.6 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS BRIOZOÁRIOS ENCONTRADOS NO FOULING NA COSTA BRASILEIRA

Apesar do ambiente marinho não apresentar barreiras geográficas bem delimitadas (LOPES, 2009) e não reconhecer estado, análises zoogeográficas são necessárias para identificar e priorizar áreas de estudos.

Briozoários de *fouling* são conhecidos em doze estados brasileiros, indo do Ceará até o Rio Grande do Sul, com exceção apenas do estado de Sergipe, cujos estudos da briozoofauna estão ausentes. Áreas onde estudos sobre briozoários são praticamente inexistentes, como Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul, também apresentaram uma menor número de espécies identificadas no *fouling*. Apenas uma espécie criptogênica é conhecida para Paraíba e Rio Grande do Sul, *Amathia vidovici* (identificada nas amostras para Paraíba), e *Membraniporopsis tubigera*, anteriormente relatada para o Rio Grande do Sul (GAPPA et al., 2010). No Rio Grande do Norte, ao menos três espécies de *fouling* já foram relatadas, duas criptogênicas e a espécie exótica *Amathia verticillata*. Embora *Amathia verticillata* seja considerada estabelecida na costa Brasileira, a espécie é classificada como detectada no Rio Grande do Norte por apresentar um único registro em região portuária (FARRAPEIRA, 2011). Para o Ceará foram observadas sete espécies criptogênicas e uma espécie exótica, *Licornia jolloisii*, considerada detectada para o Ceará por seu único registro ser em área artificial.

Áreas do Brasil que foram recentemente amostradas, como os Estados Pernambuco, Alagoas e Espírito Santo, tiveram entre 10 e 19 espécies de briozoários de *fouling* identificadas. Em Pernambuco e Alagoas 16 espécies foram identificadas, porém apenas em Pernambuco houve registros da espécie exótica *Triphyllozoon arcuatum* (ALMEIDA et al., 2015b; presente estudo), sendo assim classificada como detectada para a área de Porto de

Suape. Para o Espírito Santo, 13 espécies foram identificadas, duas das quais, *Bugula neritina* e *Bugulina stolonifera*, classificadas como exóticas e estabelecidas.

Ao menos em cinco estados brasileiros, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, mais de 20 espécies foram identificadas no *fouling*. Entre estes, Bahia apresenta o maior número de espécies exóticas (12 espécies), cinco classificadas como estabelecidas (*Amathia verticillata*, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera*, *Hippoporina indica* e *Triphyllozoon arcuatum*) e sete como detectadas (*Arbopercula bengalensis*, *Biflustra grandicella*, *Biflustra irregulata*, *Biflustra okadai*, *Conopeum loki*, *Licornia jolloisii* e *Sinoflustra annae*). Embora a Bahia possua alguns levantamentos faunísticos mais antigos (e.g. BUSK; 1884; CANU; BASSLER, 1928), apenas recentemente as espécies exóticas foram relatadas no litoral Baiano (ALMEIDA et al. 2015a; 2015b; ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017).

Rio de Janeiro apresenta ao menos três espécies exóticas estabelecidas, *Amathia verticillata*, *Bugula neritina* e *Bugulina stolonifera*, enquanto *Hippopodina tahitiensis* foi apenas detectada por Ramalho (2006). Apesar da grande influência portuária no Rio de Janeiro, o número é ainda considerado pequeno quando comparado à região da Baía de Todos os Santos (12 espécies exóticas). Comparativamente, áreas bem estudadas quanto à fauna de Bryozoa, como São Paulo e Paraná, o número de briozoários exóticos é similar ao Rio de Janeiro, com cinco espécies conhecidas para São Paulo, e quatro para o Paraná. Em contraste, o número de espécies criptogênicas para essas duas áreas é considerado muito maior (Tabela 4).

São Paulo e Paraná são os Estados com maior número de espécies de *fouling*. Em São Paulo, quatro espécies exóticas já estão estabelecidas (*Amathia verticillata*, *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera* e *Hippoporina indica*), enquanto *Sinoflustra annae* foi observada apenas por Marcus (1937; 1941), não sendo mais encontrada nos trabalhos mais recentes (considerada detectada). No Paraná, todas as espécies exóticas identificadas estão estabelecidas no litoral, são estas: *Bugula neritina*, *Bugulina stolonifera*, *Hippoporina indica* e *Sinoflustra annae*.

A região Nordeste, embora represente uma grande parte da costa do Brasil, é historicamente negligenciada quanto a estudos faunísticos (ALMEIDA et al., 2015a; MIGOTTO; MARQUES, 2003), o que é observado no presente estudo. Entre os cinco estados com maior diversidade conhecida de briozoários de *fouling*, quatro são das regiões Sudeste/Sul. Os estados da região Sudeste/Sul possuem diversos registros históricos (e.g.

D'ORBIGNY, 1841–1847; BUSK, 1886; MARCUS, 1937; 1938; 1939; 1941; 1955) e também um maior número de publicações recentes quanto a fauna de briozoários (*e.g.* BOUZON; BRANDINI; ROCHA, 2012; NASSAR; SILVA, 1999; MIGOTTO; VIEIRA; WINSTON, 2011; RAMALHO; MURICY; TAYLOR, 2005; 2009; 2011; ROCHA, 1995; VIEIRA; MIGOTTO; WINSTON, 2014). Além disso, as regiões Sudeste/Sul já apresentam vários estudos sobre a fauna exótica (BUMBEER; ROCHA, 2012; FERREIRA; GONÇALVES; COUTINHO, 2006; MARQUES et al., 2013; ROCHA; CANGUSSU; BRAGA, 2010). Assim, a presença de levantamentos faunísticos históricos e recentes permite uma melhor caracterização da fauna de *fouling* nessas regiões.

Alguns estados do Nordeste tem apresentado um aumento de levantamentos da biodiversidade nos últimos anos, principalmente pela inserção de pesquisadores nessas regiões. A Bahia é o estado do Nordeste com maior conhecimento da fauna de *fouling*. Embora possua alguns registros históricos para sua costa (*e.g.* BUSK; 1884; CANU; BASSLER, 1928), a fauna de briozoários da Bahia vem sendo intensamente estudada nos últimos anos (*e.g.* ALMEIDA et al., 2015a; ALMEIDA et al., 2017; ALMEIDA; SOUZA, 2014; SOUZA, 1989), incluindo estudos da fauna exótica (*e.g.* ALMEIDA et al., 2015b; ALMEIDA; SOUZA; VIEIRA, 2017). A fauna de briozoários de Alagoas também vem sendo mais estudada nos últimos anos (*e.g.* VIEIRA; ALMEIDA; WINSTON, 2016), mas pouco ainda se sabe sobre sua fauna exótica.

#### 4.7 AVALIAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE CHAPMAN E CARLTON (1991; 1994) PARA O FILO BRYOZOA

Os critérios para identificação de espécies exóticas de Chapman e Carlton (1991; 1994) foram criados inicialmente para isópodes, mas passaram a ser utilizados para diversos grupos de invertebrados marinhos. No Brasil, o primeiro trabalho sobre briozoários exóticos a utilizar Chapman e Carlton (1991; 1994) foi uma tese de doutorado (RAMALHO, 2006), que realizou o levantamento de espécies exóticas para o Rio de Janeiro. Desde então os critérios foram utilizados por Almeida et al. (2015a), Almeida, Souza e Vieira (2017) e no presente estudo.

Ramalho (2006) relatou sobre a dificuldade do uso dos critérios para briozoários, como escassez de informações, falta de conhecimento histórico da distribuição das espécies, a presença dos complexos de espécies, entre outros. E de fato, apesar de facilitar a identificação

de espécies exóticas, a aplicação de alguns critérios para briozoários pode muitas vezes ser confusa pela escassez de informação ou falta de consenso nas informações disponíveis, precisando de um alto conhecimento do grupo e das espécies locais para ser possível afirmar o *status* exótico.

Neste trabalho, os critérios 1 e 2 (aparecimento local onde não encontrado anteriormente e dispersão local após introdução) foram abordados como complementares. O critério 2 só pode ser aplicado positivamente quando é possível verificar que o critério 1 é positivo. Das 51 espécies, apenas 10 tiveram o critério 1 aplicado, onde apenas três possuíram o critério 2 aplicado. O baixo número de espécies que os critérios 1 e 2 puderam ser aplicados é reflexo da falta de levantamentos históricos sobre briozoários na costa do Brasil, que foram escassos e se restringiram primordialmente às regiões sudeste e sul (*e.g.* D'ORBIGNY, 1841–1847; BUSK, 1886; MARCUS, 1937; 1938; 1939; 1941; 1955). Ainda assim, o critério 1 se mostrou importante para detecção de espécies exóticas, pois das 10 espécies que tiveram este critério aplicado positivamente foram também classificadas como exóticas. Por isso é imprescindível que, nas áreas onde existem levantamentos históricos da fauna de briozoários, a identificação de novas espécies seja investigada.

O critério 3, associação com mecanismos humanos de dispersão, também sofre com a escassez de informação, apesar de ter sido aplicado para 27 espécies. Muitas espécies não possuem nenhum registro no Brasil (ou até mesmo no mundo) de sua relação com tais mecanismos de dispersão, o que pode indicar de fato a não associação destas espécies com substratos artificiais ou a falta de registros dessas associações. O critério 3 não foi aplicado negativamente para nenhuma espécie justamente pela possibilidade da espécie realizar tais associações, mas não haver registros destes na literatura. Contudo, das 27 espécies associadas à mecanismos humanos de dispersão, apenas 2 são nativas, o que indica que a aplicação deste critério pode ser bastante útil na identificação de espécies exóticas e criptogênicas.

O critério 4, associação ou dependência com outras espécies introduzidas, é o que mais tem escassez de informação. Neste trabalho ele foi aplicado apenas para três espécies, onde duas possuem associações com outras espécies criptogênicas. Nem todos os trabalhos trazem informações sobre espécies associadas, por isso é difícil confirmar se algumas relações são obrigatórias ou facultativas, o que compromete a aplicação do critério. Para briozoários, principalmente na costa do Brasil, a escassez de relatos sobre associações entre espécies torna o critério 4 raramente aplicável.

Os critérios 5 e 6, prevalência ou restrição à ambientes novos ou artificiais e distribuição restrita quando comparado à espécies ecologicamente semelhantes, tratam da distribuição da espécie na costa do Brasil. Ambos são obtidos através do levantamento bibliográfico de todos os registros das espécies para o Brasil, contudo, principalmente para o critério 6, o conhecimento sobre o filo bryozoa no Brasil é essencial. Além disso, os dois também são critérios mutáveis e sua aplicação pode ser alterada a partir de novos registros.

Todas as espécies tiveram os critérios 5 e 6 aplicados, e geralmente estes se mostraram complementares, ou seja ambos eram aplicados positivamente ou ambos eram aplicados negativamente. Apenas seis espécies apresentaram o critério 5 e 6 apresentados de formas diferentes. Dezesesseis espécies apresentaram ambos os critérios aplicados positivamente, incluindo as 12 espécies exóticas, o que indica que estes também são bons critérios para identificação de briozoários exóticos.

A partir do critério 7, distribuição geográfica ampla com populações isoladas, são observadas características globais da espécies, por isso um extenso levantamento bibliográfico é essencial para aplicação dos critérios 7 à 9. O critério 7, juntamente com critério 8, mecanismos de dispersão ativos e passivos incapazes de explicar distribuição atual, visam verificar se a distribuição mundial conhecida da espécie é natural ou não. Neste trabalho, observamos que, assim como os critérios 5 e 6, estes se apresentam complementares, onde apenas três espécies apresentam os 7 e 8 aplicados de forma inversa. Apenas as espécies nativas apresentaram os critérios 7 e 8 aplicados negativamente, ou seja, apesar de não serem critérios determinantes para verificar o *status* exótico, visto que todas as espécies exóticas e criptogênicas apresentaram pelo menos um destes positivos, são critérios essenciais para determinar o *status* nativo.

O critério 9, origem evolutiva exótica, foi o segundo critério menos aplicado, sendo utilizado positivamente para nove espécies, das quais oito foram classificadas como exóticas. Este critério também é pouco aplicável devido principalmente à falta de estudos moleculares e filogeográficos e ao alto número de espécies criptogênicas no filo bryozoa. Muitas espécies de *fouling*, incluindo às exóticas e criptogênicas, possuem ampla distribuição global e são constantemente registradas para as mais diversas localidades. O grande número de registros em algumas espécies pode ser fruto também de identificações errôneas devido à presença de complexos de espécies. Nestes casos, o uso do critério 9 se torna essencial para determinar a origem da espécie, e assim quais localidades a espécie pode ser dispersa naturalmente e quais localidades são introduzidas artificialmente.

Desta forma, apesar das dificuldades para obtenção de informações sobre os briozoários na literatura nacional e global, os critérios de Chapman e Carlton (1991; 1994) se mostraram forte aliados para a identificação de espécies exóticas. Os critérios 1, 5 e 6 foram observados como fortemente associados ao *status* exótico para os briozoários no Brasil, enquanto os critérios 7 e 8, quando aplicados negativamente, indicaram a propensão ao *status* nativo. Para os critérios locais, o 2 e o 4 foram os menos aplicáveis devido à escassez de dados na literatura, enquanto globalmente o critério 9 se mostrou pouco aplicável pela necessidade de um maior número de estudos moleculares e filogeográficos com briozoários, principalmente para aqueles possíveis complexos de espécies crípticas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Briozoários são considerados comuns no *fouling* no Brasil, incluindo ao menos 51 espécies;
- A comunidade de *fouling* inclui espécies de briozoários nativas, criptogênicas e exóticas (sete estabelecidas e seis detectadas para o país);
- Briozoários exóticos e criptogênicos são frequentemente dispersos por *fouling* em casco de embarcação;
- Existe um vize do conhecimento sobre a fauna de briozoários exóticos ao longo do Brasil, sendo as regiões Norte e Nordeste menos estudadas;
- A escassez de estudos sobre algumas espécies de Bryozoa dificulta na aplicação de critérios e no reconhecimento da fauna exótica no Brasil;

## REFERÊNCIAS

ABDELSALAM, K. M. Fouling bryozoan fauna from Hurghada, Red Sea, Egypt. II. Encrusting species. **The Egyptian Journal of Aquatic Research**, v. 42, n. 4, p. 427-436, 2016.

ABDEL-SALAM, K. M.; RAMADAN, S. E. Fouling Bryozoa from some Alexandria harbours, EGYPT. (II) Encrusting species. **Mediterranean Marine Science**, v. 9, n. 2, p. 5-20, 2008.

ALMEIDA, A. C. S. et al. The non-indigenous bryozoan *Triphyllozoon* (Cheilostomata : Phidoloporidae) in the Atlantic : morphology and dispersion on the Brazilian coast. **Zoologia**, v. 32, n. 6, p. 476–484, 2015b. DOI: 10.1590/S1984-46702015000600007

\_\_\_\_\_. Diversity of marine bryozoans inhabiting demosponges in northeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 4290, n. 2, p. 281–323, 2017. DOI: 10.11646/zootaxa.4290.2.3

\_\_\_\_\_. Gymnolaemata bryozoans of Bahia State, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 8, n. 1, p. 1–7, 2015a. DOI: 10.1017/S1755267215000743

ALMEIDA, A. C. S.; SOUZA, F. B. C. Two new species of cheilostome bryozoans from the South Atlantic Ocean. **Zootaxa**, v. 3753, n. 3, p. 283–290, 2014. doi: 10.11646/zootaxa.3753.3.7

ALMEIDA, A. C. S.; SOUZA, F. B. C.; VIEIRA, L. M. Malacostegine bryozoans (Bryozoa: Cheilostomata) from Bahia State, northeast Brazil: taxonomy and non-indigenous species. **Marine Biodiversity**, v. 2017, p. 1–26, 2017. DOI: 10.1007/s12526-017-0639-x

AMARAL, A. C. Z. et al. Araçá: Biodiversidade, impactos e ameaças. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 219–264, 2010. DOI: 10.1590/S1676-06032010000100022

AUDOUIN, J. V. Explication sommaire des planches de polypes de l'Égypte et de la Syrie, publiées par Jules-César Savigny. In: AUDOUIN, J. V. (Org.) Description de l'Égypte, ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française. **Histoire naturelle**, v. 1, n. 4, p. 225–244, 1826.

AZEVEDO, F. B. B.; CARLONI, G. G.; CARVALHEIRA, L. V. Colonization of benthic organisms on different artificial substratum in Ilha Grande bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 49, n. 2, p. 263–275, 2006. DOI: 10.1590/S1516-89132006000300012

BADVE, R. M.; SONAR, M. A. Bryozoa Cheilostomata from Hotocene, West Coast of Maharashtra, India. **Geobios**, v. 28, n. 3, p. 317–335, 1995.

BAX, N. et al. The control of biological invasions in the world's oceans. *Conservation Biology*, v. 15, n. 5, p. 1234–1246, 2001.

BAX, N. et al. Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. *Marine Policy*, v. 27, n. 4, p. 313–323, 2003.

BOUZON, J. L.; BRANDINI, F. P.; ROCHA, R. M. Biodiversity of sessile fauna on rocky shores of coastal islands in Santa Catarina, Southern Brazil. *Marine Science*, v. 2, n. 5, p. 39–47, 2012. DOI: 10.5923/j.ms.20120205.01

BUGE, E. Campagne de la Calypso au large des côtes Atlantiques de l'Amérique du Sud (1961–1962). 1. 34. Bryozoaires cyclostomes. *Annales de l'Institut Océanographique*, v. 55, p. 207–261, 1979.

BULLOCK, J. M. et al. A review of information, policy and legislation on species translocation. *Joint Nature Conservation Committee Report No. 261*, pp. 295, Peterborough, 1996.

BUMBEER, J. A.; ROCHA, R. M. Detection of introduced sessile species on the near shore continental shelf in southern Brazil. *Zoologia*, v. 29, n. 2, p. 126–134, 2012. DOI: 10.1590/S1984-46702012000200005

BUMBEER, J. A. et al. Biodiversity of benthic macroinvertebrates on hard substrates in the Currais Marine Protected Area, in southern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 16, n. 4, p. 1–14, 2016.

BUSK, G. Report on the Polyzoa collected by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876. Part I. The Cheilostomata. Report on the Scientific Results of HMS Challenger during the years 1873–76. *Zoology*, v. 10, n. 30, p. 1–216, 1884.

CADDY, J. F. Progressive loss of byssus attachment with size in the sea scallop, *Placopecten magellanicus* (Gmelin). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 9, n. 2, p. 179–190, 1972.

CANGUSSU, L. C. et al. Substrate type as a selective tool against colonization by non-native sessile invertebrates. *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 58, n. 3, p. 219–231, 2010. DOI: 10.1590/S1679-87592010000300005

CANNING-CLODE, J. et al. Marine invasions on a subtropical island: fouling studies and new records in a recent marina on Madeira Island (Eastern Atlantic Ocean). *Aquatic Invasions*, v. 8, n. 3, p. 261–270, 2013. DOI: dx.doi.org/10.3391/ai.2013.8.3.02

CANU, F.; BASSLER, R. S. Bryozoaires du Brésil. *Bulletin de la Société des Sciences de Seine-et-Oise*, v. 9, n. 5, p. 58–100, 1928.

CARLTON, J. T. Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology*, v. 77, n. 6, p. 1653–1655, 1996.

CARLTON, J. T. et al. Tsunami-driven rafting: Transoceanic species dispersal and implications for marine biogeography. **Science**, v. 357, n. 6358, p. 1402–1406, 2017. DOI: 10.1126/science.aao1498

CARLTON, J. T.; GELLER J. B. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. **Science**, v. 261, n. 5177, p. 78–82, 1993.

CAVALCANTI, T. E. R. **Briozofauna associada às esponjas em ambientes recifais (Pernambuco, Brasil)**. 2016. Dissertação de Metrado (Pós-Graduação em Biologia Animal) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

CHANEY, H. W.; SOULE, D. F.; SOULE, J. D. Systematics and zoogeography of *Thalamoporella gothica* and its allied species (Bryozoa, Cheilostomata). **Bulletin of Marine Science**, v. 45, n. 2, p. 338–355, 1989.

CHAPMAN, J. W.; BREITENSTEIN, R. A.; CARLTON, J. T. Port-by-port accumulations and dispersal of hull fouling invertebrates between the Mediterranean Sea, the Atlantic Ocean and the Pacific Ocean. **Aquatic Invasions**, n. 8, v. 3, p. 249–260, 2013. DOI: 10.3391/ai.2013.8.3.01

CHAPMAN, J. W.; CARLTON, J. T. A test of criteria for introduced species: the global invasion by the isopod *Synidotea laevidorsalis* (Miers, 1881). **Journal of Crustacean Biology**, v. 11, n. 3, p. 386–400, 1991.

\_\_\_\_\_. Predicted discoveries of the introduced isopod *Synidotea laevidorsalis* (Miers, 1881). **Journal of Crustacean Biology**, v. 14, n. 4, p. 700–714, 1994.

CHIRIBOGA, A.; RUIZ, D.; BANKS, S. CDF Checklist of Galapagos Bryozoans. In: BUNGARTZ, F. et al. (Org.). **Charles Darwin Foundation Galapagos Species Checklist - Lista de Especies de Galápagos de la Fundación Charles Darwin**. <http://checklists.datazone.darwinfoundation.org/marine-invertebrates/bryozoa>. Acesso em 10 Set. 2017.

COE, J. M.; ROGERS, D. B. (Org.) **Marine debris: sources, impacts and solutions**. New York: Springer-Verlag New York, 1997.

COHEN, A. N. et al. Rapid Assessment Survey for exotic organisms in southern California bays and harbors, and abundance in port and non-port areas. **Biological Invasions**, Heidelberg, v. 7, n. 6, p. 995–1002, 2005.

COLEMAN, F.S. Note on *Zoobotryon verticillatum* (Bryozoa) in a solar saltfield. **International Journal of Salt Lake Research**, v. 8, n. 1, p. 71–74, 1999.

CORREA, D. D. Note of *Vittaticella elegans* (Bryozoa, Cheilostomata). **Comum Zool Mus His Nat Montev**, v. 43, p. 1–7, 1947.

COSTA, I. D.; BENEDITTO, A. P. M. Caracterización preliminar de los invertebrados bentónicos capturados accidentalmente em la pesca de camarones en el norte del estado de

Río de Janeiro, sudeste de Brasil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 37, n. 2, p. 259–264, 2009. DOI: 10.3856/vol37-issue2-fulltext-13

COUTO, E. C. G.; SILVEIRA, F. L.; ROCHA, G. R. A. Marine biodiversity in Brazil: the current status. **Gayana**, v. 67, n. 2, p. 327–340, 2003.

CREARY, M. M. A simplified field guide to the bryozoan species found on the roots of the red mangrove (*Rhizophora mangle*) in and around Kingston Harbour, Jamaica, W.I. **Bulletin of Marine Science**, v. 73, n. 2, p. 521–526, 2003.

D'HONT, J-L (1988) Bryozoa from the coast of Israel. **Italian Journal of Zoology**, v. 55, p. 191–203, 1988.

D'ORBIGNY, A. Zoophytes. In: D'ORBIGNY, A. **Voyage dans L'Amérique Méridionale**, Paris: Bertrand, 1841–1847.

DELGADILLO, O. G.; FLORÉZ, Primeros registros del phylum Bryozoa asociados a habitats artificiales em el Caribe Colombiano. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 43, n. 1, p. 33–45, 2015. DOI: 10.3856/vol43-issue1-fulltext-4

DENISENKO, N. V.; KUKLINSKI, P. Historical development of research and current state of bryozoans diversity in the Chukchi Sea. In: JACKSON, P. N. W.; SPENCER JONES, M. E. (Org.) **Annals of Bryozoology 2**. Dublin: International Bryozoology Association, 2008. p. 35–50.

EGGLESTON, D. Factors influencing the distribution of sub-littoral ectoprocts off the south of the Isle of Man (Irish Sea). **Journal of Natural History**, v. 6, p. 247–260, 1972.

FARRAPEIRA, C. M. R. The introduction of the bryozoan *Zoobotryon verticillatum* (Della Chiaje, 1822) in Northeast of Brazil: a cause for concern. **Biological Invasions**, v. 13, n. 1, p. 13–16, 2011. DOI: 10.1007/s10530-010-9788-6

FARRAPEIRA, C. M. R. et al. Zonación vertical Del macrobentos de sustratos sólidos del estuário del rio Massangana, Bahía de Suape, Pernambuco, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 1, p. 87–100, 2009. DOI: 10.1590/S1676-06032009000100011

FEHLAUER-ALE, K. H.; VIEIRA, L. M.; WINSTON, J. E. Molecular and morphological characterization of *Amathia distans* Busk and *Amathia brasiliensis* Busk (Bryozoa: Ctenostomata) from the tropical and subtropical Western Atlantic. **Zootaxa**, v. 2962, n. 1, p.49–62, 2011.

FEHLAUER-ALE, K. H. et al. Cryptic species in the cosmopolitan *Bugula neritina* complex (Bryozoa, Cheilostomata). **Zoologica Scripta**, v. 43, p. 193–205, 2014. DOI: 10.1111/zsc.12042

\_\_\_\_\_. Identifying monophyletic groups within *Bugula* sensu lato (Bryozoa, Buguloidea). **Zoologica Scripta**, v. 44, n. 3, p. 334–347, 2015. DOI: 10.1111/zsc.12103

FELIPPE, C. **Variação sazonal de briozoários em substrato artificial na foz do rio Itiberê, Baía de Paranaguá, Paraná.** 2013. Monografia de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

FERREIRA, C. E. L.; GONÇALVES, J. E. A.; COUTINHO, R. Ship hulls and oil platforms as potential vectors to marine species introductions. **Journal of Coastal Research**, v. 39, p. 1340–1345, 2006.

FOTHERINGHAM, N. Observations on the effects of oil field structures on their biotic environment: Platform fouling community. In: MIDDLEDITCH, B. S. (Org.) Environmental Effects of Offshore Oil Production. **Marine Science**, v. 14. Boston: Springer, 1981.

GALIL, B. S. Seeing red: alien species along the Mediterranean coast of Israel. **Aquatic Invasions**, v. 2, p. 281–312, 2007.

GALIL, B. S.; GEVILI, R. *Zoobotryon verticillatum* (Bryozoa: Ctenostomatida: Vesiculariidae), a new occurrence on the Mediterranean coast of Israel. **Marine Biodiversity Records**, v. 7, n. 17, p. 1–4, 2014. DOI: 10.1017/S175526721400008

GAONKAR, C. A. et al. Changes in the occurrence of hard substratum fauna: A case study from Mumbai harbour, India. **Indian Journal of Marine Sciences**, v. 39, n. 1, p. 74–84, 2010.

GAPPA, J. L. et al. *Membraniporopsis tubigera*, an invasive bryozoan in sandy beaches of southern Brazil and Uruguay. **Biological Invasions**, v. 12, n. 5, p. 977–982, 2010. DOI: 10.1007/s10530-009-9522-4

GOLDSON, A. J.; HUGHES, R. N.; GLIDDON, C. J. Population genetic consequences of larval dispersal mode and hydrography: a case study with bryozoans. **Marine Biology**, v. 138, p. 1037–1042, 2001.

GORDON, D. P. Bryozoa of the South China Sea—an overview. **Raffles Bulletin of Zoology**, v. 34, p. 604–618, 2016

GORDON, D. P.; SPENCER JONES, M. The amathiiiform Ctenostomata (phylum Bryozoa) of New Zealand — including four new species, two of them of probable alien origin. **Zootaxa**, v. 3647, n. 1, p. 75–95, 2013.

GORDON, D. P.; MAWATARI, S. F. Atlas of marine-fouling Bryozoa of New Zealand ports and harbours. **Miscellaneous publication New Zealand Oceanographic Institute**, v. 107, n. 1, p. 1–52, 1992.

GORDON, D. P.; RAMALHO, L. V.; TAYLOR, P. D. An unreported invasive bryozoan that can affect livelihoods – *Membraniporopsis tubigera* in New Zealand and Brazil. **Bulletin of Marine Sciences**, v. 78, n. 2, p. 331–342, 2006.

GORDON, D. P.; HOSIE, A. M.; CARTER, M. C. Post-2000 detection of warm-water alien bryozoan species in New Zealand - the significance of recreational vessels. In: HANGEMAN,

S. J.; KEY, M. M. J.; WINSTON, J. E. (Org.) **Proceedings of the 14th International Bryozoology Association Conference**, Boone, North Carolina, 1–8 julho, Virginia Museum of Natural History. Martinsville: Virginia Museum of Natural History, 2007.

GRANGE, K. R.; GORDON, D. P. The spread and potential impact of the introduced bryozoan *Biflustra grandicella*. **NIWA Final fisheries report for Ministry of Fisheries Research Project ZBS2003-07 Objectives 1, 2, 3**. Wellington, 2005.

GUIMARÃES, M. S.; ROSA, C. N. Sobre a briozoofauna duma Santola, *Mithrax hispidus* (Herbst). **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, Zoologia, v. 5, p. 305–313, 1941.

HARMELIN, J. G.; BITAR, G.; ZIBROWIUS, H. High xenodiversity versus low native diversity in the south-eastern Mediterranean: bryozoans from the coastal zone of Lebanon. **Mediterranean Marine Science**, v. 17, n. 2, p. 417–439, 2016.

HAMERLIN, J. G. et al. *Scorpiodinipora costulata* (Canu & Bassler, 1929) (Bryozoa, Cheilostomata), a taxonomic and biogeographic dilemma: Complex of cryptic species or human-mediated cosmopolitan colonizer? **Zoosystema**, v. 34, n. 1, p. 123–13, 2012. DOI: 10.5252/z2012n1a5

HASTINGS, A. B. Polyzoa (Bryozoa) I. Scrupocellariidae, Epistomiidae, Farciminariidae, Bicellariellidae, Aeteidae, Scrupariidae. **Discovery Reports**, v. 22, p. 301–510, 1943.

HAYWARD, P. J. Two new species of Ctenostomata (Bryozoa) from the Norwegian Sea. **Sarsia**, v. 63, n. 3, p. 159–162, 1977.

HAYWARD, P. J.; MCKINNEY, F. K. Northern Adriatic bryozoa from the vicinity of Rovinj, Croatia. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 270 p. 1-139, 2002.

HEYSE, H.L. **Briozoários como bioindicadores de qualidade ambiental na Baía da Babilonga, Santa Catarina**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

HEYSE, H.L. **Taxonomia e distribuição de briozoários marinhos do litoral do paraná**. 2009. Monografia de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

HEWITT, C. L. Distribution and biodiversity of Australian tropical marine bioinvasions. **Pacific Science**, v. 56, n. 2, p. 213-222, 2002.

HEWITT, C.L et al. Introduced and cryptogenic species in Port Phillip Bay, Victoria, Australia. **Marine Biology**, v. 144, p. 183-202, 2004

HILL, K. Species inventory homepage: *Nolella stipata*. Disponível em: [http://www.sms.si.edu/irlspec/Nolell\\_stipat.htm](http://www.sms.si.edu/irlspec/Nolell_stipat.htm). Acesso em: 3 jun. 2016.

KAUANO, R. V. **Macrofauna bentônica, incrustante em substratos consolidados artificiais da Baía da Babitonga, Santa Catarina**. 2011. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

KEDRA, M. et al. Benthic community structure, diversity, and productivity in the shallow Barents Sea bank (Svalbard Bank). **Marine Biology**, v. 160, p. 805–819, 2013.

KIRKPATRICK, R. Polyzoa, Zoology of Fernando de Noronha. **Journal of the Linnean Society of London**, Zoology, v. 20, p. 504–506, 1888.

KLUGE, G. A. **Bryozoa of Northern Seas of the URSS= Mshanki severnykh morei SSSR**. 1975.

KOÇAC, F.; AYDIN ÖNEN, S. Checklist of Bryozoa on the coasts of Turkey. **Turkish Journal of Zoology**, v. 38, p. 880–881, 2014. DOI:10.3906/zoo-1405-85

KUBOTA, K.; MAWATARI, S. F. A systematic study of Cheilostomatous Bryozoans from Oshoro Bay, Hokkaido: 1. *Anasca*. **Environmental science, Hokkaido: journal of the Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, Sapporo**, v. 8, n. 1, p. 75-91, 1985.

LEE, H. et al. DNA Barcode Examination of Bryozoa (Class: Gymnolaemata) in Korean Seawater. **Animal Systematics, Evolution and Diversity**, v. 27, n. 2, p. 159–163, 2011. DOI: 10.5635/KJSZ.2011.27.2.1

LEWIS, J. A. Marine biofouling and its prevention on underwater surfaces. **Materials Forum**, v. 22, p. 41–61, 1998.

LIRA, S. M. A. et al. Sessile and sedentary macrofauna from the Pirapama Shipwreck, Pernambuco, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 155–165, 2010. DOI: 10.1590/S1676-06032010000400021

LIU, X. X. A study on the anascan-cribrimorph bryozoans from Nansha Islands of China. **Bull. Mar. Biol. Nansha Is. Neighbouring Seas**, v. 1, p. 56–81, 1991.

\_\_\_\_\_. On the genus *Membranipora* (*Anasca*: Cheilostomata: Bryozoa) from South Chinese Seas. **Raffles Bulletin of Zoology**, v. 40, n. 1, p. 103–144, 1992.

LIU, X. X.; YIN, Y.; MA, J. **Biology of marine-fouling bryozoans in the coastal waters of China**. 2001. Beijing: Science Press.

LOPES, R. M. (Org) **Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil**. 2009. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

MACHADO, A. J.; SOUZA, F. B. C. Principais espécies de foraminíferos e briozoários do Atol das Rocas. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 24, n. 4, p. 247–261, 1994.

MANTELATTO, F. L. M.; SOUZA-CAREY, M. M. Brachyura (Crustacea, Decapoda) associated to *Schizoporella unicornis* (Bryozoa, Gymnolaemata) in Ubatuba bay (SP), Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 41, n. 2, p. 1–6, 1998. DOI: 10.1590/S1516-89131998000200007

MARCHINI, A.; CUNHA, M. R.; OCCHIPINTI-AMBROGI, A. First observations on bryozoans and entoprocts in the Ria de Aveiro (NW Portugal) including the first record of the Pacific invasive cheilostome *Tricellaria inopinata*. **Marine Ecology**, v. 28, n. 1, p. 154–160, 2007.

MARCUS, E. Bryozoários marinhos Brasileiros I. **Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, Zoologia, v. 1, p. 5–224, 1937.

\_\_\_\_\_. Bryozoários Marinhos Brasileiros II. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, Zoologia, v. 2, p. 1–196, 1938.

\_\_\_\_\_. Briozoários Marinhos Brasileiros III. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, Zoologia, v. 3, p. 111–353, 1939.

\_\_\_\_\_. Briozoários Marinhos do Litoral Paranaense. **Arquivos do Museu Paranaense**, v. 1, n. 1, p. 7–36, 1941b.

\_\_\_\_\_. Notas Sobre Briozoos Marinhos Brasileiros. **Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, v. 42, n. 1, p. 273–341, 1955.

\_\_\_\_\_. Sôbre bryozoa do Brasil. **Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, Zoologia, v. 5, n. 5, p. 3–208, 1941a.

\_\_\_\_\_. Some bryozoa fom the Brazilian coast. **Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, v. 53, n. 3, p. 1–33, 1949.

MARQUES, A. C. et al. Rapid assessment survey for exotic benthic species in the São Sebastião Channel ,Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 41, n. 2, p. 265–285, 2013. DOI: 10.3856/vol41-issue2-fulltext-6

MARSHALL, D. J.; KEOUGH, M. J. Variation in the dispersal potential of non-feeding invertebrate larvae: the desperate larva hypothesis. **Marine Ecology Progress Series**, v. 255, p. 145–153, 2003.

MCCANN, L. D. et al. Non-native bryozoans in coastal embayments of the southern united states: new records for the Western Atlantic. **Bulletin of Marine Sciences**, v. 80, n. 2, p. 319–342, 2007.

MCCANN, L. D. et al. First record of the non-native bryozoan *Amathia* (= *Zoobotryon*) *verticillata* (delleChiaje, 1822) (Ctenostomata) in the Galápagos Islands. **BioInvasions Records**, v. 4, n. 4, p. 255–260, 2015. DOI: 10.3391/bir.2015.14.4.04

MCCULLER, M. I.; CARLTON, J. T. Transoceanic rafting of Bryozoa (Cyclostomata, Cheilostomata, and Ctenostomata) across the North Pacific Ocean on Japanese tsunami marine debris. **Aquatic Invasions**, v. 13, n. 1, p. 137–162, 2018.

MENDOZA, R. et al. Análisis de vías de introducción: especies acuáticas invasoras en el golfo de México. In: MENDOZA, R.; KOLEFF, P. (Org) **Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad**. México, 2014.

MENON, N.R.; NAIR, N.B. Ecology of fouling bryozoans in Cochin Waters. **Marine Biology**, v. 8, p. 280–307, 1971.

MICAEL, J. et al. The non-indigenous *Schizoporella errata* (Bryozoa: Cheilostomatida) introduced into the Azores Archipelago. **Marine Biodiversity Records**, v. 7, p. 1–6, 2014.

MIGOTTO, A. E.; MARQUES, A. C. **Avaliação do estado de conhecimento da diversidade biológica do Brasil: Invertebrados Marinhos**, versão preliminar. Ministério do Meio Ambiente, 2003.

MIGOTTO, A. E.; VIEIRA, L. M.; WINSTON, J. E. Bryozoa. In: AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H. (Org) **Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do litoral norte de São Paulo Sudeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP/IB, 2011.

MIRANDA, A. A.; ALMEIDA, A. C. S.; VIEIRA, L. M. Non-native marine bryozoans (Bryozoa: Gymnolaemata) in Brazilian waters: Assessment, dispersal and impacts. **Marine Pollution Bulletin**, v. 130, p. 184–191, 2018.

MONTOYA-CADAVID, E.; FLÓREZ-ROMERO, P.; WINSTON, J. E. Checklist of the marine bryozoa of the Colombian Caribbean. **Biota Colombiana**, v. 8, n. 2, p. 159–184, 2007.

MORGADO, E. H.; AMARAL, A. C. Z. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário I. Eunicidae, Lumbrineridae, Lysaretidae e Dorvilleidae. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 60, p. 33–54, 1981a.

\_\_\_\_\_. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário: II. Palmyridae. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 30, n. 1, p. 87–89, 1981b.

\_\_\_\_\_. Anelídeos poliquetos associados a um briozoário: III. Polynoidae. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 30, n. 1, p. 91–96, 1981c.

MORGADO, E. H.; TANAKA, M. O. The macrofauna associated with the bryozoan *Schizoporella errata* (Walters) in Southeastern Brazil. **Scientia Marina**, v. 65, n. 3, p. 173–181, 2001.

MÜLLER, F. Das Kolonialnervensystem der Moosthire, nachgewiesen an *Serialaria Coutinhii* n. sp. **Archiv für Naturgeschichte**, v. 26, n. 1, p. 311–318, 1860.

NASSAR, C. A.; SILVA, S. H. Comunidade incrustante em quatro profundidades na ilha Guafba - Rio de Janeiro (Brasil). In: SILVA, S. H., LAVRADO, H. (Org) **Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro Vol. 7**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999.

NEVES, C. S. et al. Use of artificial substrata by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. **Biofouling**, v. 23, n. 5, p. 319–330, 2007.

OKADA, Y. On a collection of Bryozoa from the Straits of Corea. **Annot Zool Japon**, v. 10, p. 215–234, 1923.

OMENA, E. P.; SOUZA, M. M. Efeito da predação no desenvolvimento inicial da comunidade incrustante na região da Urca, Baía de Guanabara, RJ. In: SILVA, S. H.; LAVRADO, H. (Org), **Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro Vol. 7**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999.

OSBURN, R. C.. **Bryozoa of Porto Rico**: with a résumé of the West Indian Bryozoan fauna. Nova York: New York Academy of Sciences, 1940.

OSTROVSKY, A. Reproductive patterns of gymnolaemate Bryozoa: general overview and comparative analysis. In: OSTROVSKY, A. **Evolution of Sexual Reproduction in Marine Invertebrates**: example of gymnolaemate bryozoans. Springer, p. 1-113, 2013, 2013.

PADUA, A.; LANNA, E.; KLAUTAU, M. Macrofauna inhabiting the sponge *Paraleucilla magna* (Porifera: Calcarea) in Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom**, v. 93, n. 4, p. 889–898, 2013. DOI: 10.1017/S0025315412001804

PFALLER, J. B. et al. Carapace epibionts of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) nesting at Canaveral National Seashore, Florida. **Journal of Natural History**, v. 42, n. 13-14, p. 1095-1102, 2008.

POWELL, N. A. **Polyzoa (Bryozoa); Ascophora, from North New Zealand**. 1967.

POWELL, N. A. The marine bryozoa near the Panama Canal. **Bulletin of Marine Science**, v. 21, n. 3, p. 766-778, 1971.

RAMALHO, L. V. **Taxonomia, distribuição e introdução de espécies de Briozoários marinhos (ordens Cheilostomatida e Cyclostomata) do Estado do Rio de Janeiro**. 2006. Tese (Doutorado em Zoologia) – Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RAMALHO, L. V.; MURICY, G.; TAYLOR, P. D. Cyclostomata (Bryozoa, Stenolaemata) from Rio de Janeiro State, Brazil. **Zootaxa**, v. 2057, p. 32–52, 2009.

\_\_\_\_\_. Taxonomy and distribution of *Bugula* (Bryozoa: Cheilostomata: Anasca) in Rio de Janeiro State, Brazil. In: MOYANO, H. G.; CANCINO, J. M.; JACKSON, P. N. W. (Org) **Bryozoan Studies 2005**: Proceedings of the

Thirteenth Conference, International Bryozoology Association. Leiden: Balkema Publishers, 2005.

\_\_\_\_\_. Taxonomic revision of some lepraliomorph cheilostome bryozoans (Bryozoa: Lepraliomorpha) from Rio de Janeiro State, Brazil. **Journal of Natural History**, v. 45, n. 13–14, p. 767–798, 2011. DOI: 10.1080/00222933.2010.535917

RAMALHO, L. V.; TAYLOR, P. D.; MURICY, G. New records of *Catenicella* de Blainville, 1830 (Catenicellidae: Cheilostomata: Ascophora) in Rio de Janeiro. **CheckList**, v. 10, n. 1, p. 170–174, 2014.

RAO, K. S.; GANAPATI, P. N. On the common anascan genus *Electra* from Visakhapatnam and its vicinity. **Proceedings of the Indian National Science Academy**, v. 38, p. 220–224, 1974.

RIDLEY, S. O. Account of the zoological collections made during the survey of H.M.S. 'Alert' in the straits of Magellan and on the coast of Patagonia. **Proceedings of the Zoological Society of London**, v. 49, n. 1, p. 2–141, 1881. DOI: 10.1111/j.1096-3642.1881.tb01270.x

RHO, B. J.; SEO, J. E. A systematic study on the marine bryozoans in Korea 5. Cheilostomata. **Journal of Korean Research Institute for Better Living**, v. 35, p. 53–68, 1985.

ROBERTSON, A. Report on a collection of Bryozoa from the Bay of Bengal and other eastern seas. **Indian Museum**, v. 22, p. 33–65, 1921.

ROBINSON, N. M. **Interactions between the nudibranch *Okenia zoobotryon* and its bryozoan prey *Zoobotryon verticillatum***. 2004. Tese de Doutorado. Master of Sciences. Univ. Central Florida, Orlando, Florida.

ROCHA, R. M. Abundance and distribution of sessile invertebrates under intertidal boulders (São Paulo, Brazil). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 43, n. 1, p. 71–88, 1995. DOI: 10.1590/S0373-55241995000100006

ROCHA, R. M.; CANGUSSU, L. C.; BRAGA, M. P. Stationary substrates facilitate bioinvasion in Paranaguá bay in southern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, edição especial IV SBO, p. 23–28, 2010.

ROCHA, R. M. et al. The need of more rigorous assessments of marine species introductions: A counter example from the Brazilian coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 67, n. 1–2, p. 241–243, 2013. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2010.12.014

ROGICK, M. D. Studies on Marine Bryozoa. I. *Aeverillia setigera* (Hincks) 1887. **The Biological Bulletin**, v. 89, n. 3, p. 201–214, 1945. DOI: 10.2307/1538330

ROSSO, A. et al. The bryozoan genus *Arbocuspis* (Cheilostomata, Electridae) from the Indian Ocean, with description of a new species from off southwestern Thailand, Andaman Sea. **Zootaxa**, v. 4282, n. 1, p. 95–110, 2017. DOI: 10.11646/zootaxa.4282.1.5

RYLAND, J. S. Bryozoa: an introductory overview. **Denisia**, v. 16, n. 28, p. 9–20, 2005.

\_\_\_\_\_. **Catalogue of main marine fouling organisms (found on ships coming into Europeans waters). Vol. 2: Polyzoa.** Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 1965.

RYLAND, J. S. et al. Alien species of *Bugula* (Bryozoa) along the Atlantic coasts of Europe. **Aquatic Invasions**, v. 6, n. 1, p. 17–31, 2011. DOI: 10.3391/ai.2011.6.1.03

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. Zoologia dos Invertebrados: Uma Abordagem Funcional-evolutiva. São Paulo: Roca, 2005. 1145 p.

SAMS, M. A.; KEOUGH, M. J. Early recruitment variation and an established dominant alter the composition of a temperate fouling community. **Marine Ecology Progress Series**, v. 486, p. 79–91, 2013. DOI: 10.3354/meps10351

SCHAEDLER, T. **Sazonalidade da fauna incrustante em substrato artificial da Baía de Paranaguá, com ênfase em espécies introduzidas.** 2013. Monografia de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SEO, J. E.; MIN, B. S. A faunistic study on cheilostomatous bryozoans from the shoreline of South Korea, with two new species. **Korean Journal of Systematic Zoology**, v. 25, n. 1, p. 19–40, 2009.

SOUTO, J. et al. New records of bryozoans from Portugal. **Cahiers de Biologie Marine**, v. 55, p. 129–150, 2014.

SOUZA, F. B. C. Espécies de briozoários da Bahia. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Paleontologia**, v. 1, p. 493–507, 1989.

SUBRAMANIAN, G.; PALANICHAMY, S. Influence of fouling assemblage on the corrosion behaviour of mild steel in the coastal waters of the Gulf of Mannar, India. **Journal of Marine Science and Application**, v. 12, n. 4, p. 500-509, 2013.

SWAMI, B. S.; KARANDE, A. A. Encrusting bryozoans in coastal waters of Bombay. **Mahasagar**, v. 20, n. 4, p. 225–236, 1987.

TAYLOR, P. D.; TAN, S. H. A. Cheilostome Bryozoa from Penang and Langkawi, Malaysia. **European Journal of Taxonomy**, v. 149, p. 1–34, 2015. DOI: 10.5852/ejt.2015.149

THIEL, M.; GUTOW, L. The ecology of rafting in the marine environment. I. The floating substrata. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review**, v. 42, p. 181–264, 2005.

TILBROOK, K. J. Bryozoa, Cheilostomata: First record of two invasive species in Australia and the northerly range extensions of a third. **Check List**, v. 8, n. 1, p. 181–183, 2012.

\_\_\_\_\_. Cheilostomatous Bryozoa from the Solomon Islands. **Santa Barbara Museum of Natural History Monographs** (Studies in Biodiversity Number 3), v. 4, p. 1–385, 2006.

TILBROOK, K. J.; GORDON, D. P. Bryozoa from the Straits of Johor, Singapore, with the description of a new species. **Raffles Bulletin of Zoology**, v. 31, p. 255–263, 2015.

\_\_\_\_\_. Checklist of Singaporean Bryozoa and Ectoprocta. **Raffles Bulletin of Zoology**, v. 34, p. 593–603, 2016.

TILBROOK, K. J.; HAYWARD, P. J.; GORDON, D. P. Cheilostomatous Bryozoa from Vanuatu. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 131, p. 35–109, 2001. DOI: 10.1006/zjls.2000.0249

TILBROOK, K. J.; VIEIRA, L. M. *Scrupocellaria* (Bryozoa: Cheilostomata) from the Queensland coast, with the description of three new species. **Zootaxa**, v. 3528, p. 29–48, 2012.

VIEIRA, E. A.; DIAS, G. M.; FLORES, A. A. V. Adding early-stage engineering species affects advanced-stage organization of shallow-water fouling assemblages. **Hydrobiologia**, p. 1–12, 2018. <https://doi.org/10.1007/s10750-018-3612-1>

VIEIRA, L. M.; GORDON, D. P.; CORREIA, M. D. First record of a living ditaxiporine catenicellid in the Atlantic, with a description of *Vasignyella ovicellata* n. sp. (Bryozoa). **Zootaxa**, v. 1582, n. 1, p. 49–58, 2007.

VIEIRA, L. M.; GORDON, D. P. Eutaleola, a replacement name for the homonym Euteleia (Bryozoa: Pasytheidae). **Zoologia**, v. 27, n. 4, p. 646–648, 2010. DOI: 10.1590/S1984-46702010000400012

VIEIRA, L. M.; MIGOTTO, A. E. *Membraniporopsis tubigera* (Osburn, 1940) (Bryozoa) on floating substrata: evidence of a dispersal mechanism in the western Atlantic. **Marine Biodiversity**, v. 45, p. 155–156, 2014. DOI: 10.1007/s12526-014-0260-1

VIEIRA, L. M.; MIGOTTO, A. E.; WINSTON, J. E. Ctenostomatous Bryozoa from São Paulo, Brazil, with descriptions of twelve new species. **Zootaxa**, v. 3889, n. 4, p. 485–524, 2014. DOI: 10.11646/zootaxa.3889.4.2

\_\_\_\_\_. Shallow-water species of *Beania* Johnston, 1840 (Bryozoa, Cheilostomata) from the tropical and subtropical Western Atlantic. **Zootaxa**, v. 2550, p. 1–20, 2010.

\_\_\_\_\_. Synopsis and annotated checklist of recent marine Bryozoa from Brazil. **Zootaxa**, v. 1810, p. 1–39, 2008.

VIEIRA, L. M. et al. Bryozoan biodiversity in Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. **Cahiers de Biologie Marine**, v. 53, n. 2, p. 159–167, 2012.

\_\_\_\_\_. Evidence of polyphyly of the genus *Scrupocellaria* (Bryozoa: Candidae) based on a phylogenetic analysis of morphological characters. **PLoS One**, v. 9, n. 4, p. 1–21, 2014.

VIEIRA, L. M.; SPENCER JONES, M. E.; WINSTON, J. E. Resurrection of the genus *Licornia* for *Scrupocellaria jolloisii* (Bryozoa) and related species, with documentation of *L. jolloisii* as a non-indigenous species in the Western Atlantic. **Journal of Marine Biology Association of the United Kingdom**, v. 93, n. 7, p. 1911–1921, 2013. DOI: 10.1017/S0025315413000301

VIEIRA, L. M.; SPENCER JONES, M. E.; TAYLOR, P. D. The identity of the invasive fouling bryozoan *Watersipora subtorquata* (d'Orbigny) and some other congeneric species. **Zootaxa**, v. 3857, n. 2, p. 151–182, 2014.

VIEIRA, L. M.; ALMEIDA, A. C. S.; WINSTON, J. E. Taxonomy of intertidal cheilostome Bryozoa of Maceió, northeastern Brazil. Part 1: Suborders Inovicellina, Malacostegina and Thalamoporellina. **Zootaxa**, v. 4097, n. 1, p. 59–83, 2016. DOI:10.11646/zootaxa.4097.1.3

VIEIRA, L. M.; WINSTON, J. E.; FEHLAUER-ALE, K. H. Nine new species of *Bugula* Oken (Bryozoa: Cheilostomata) in Brazilian shallow waters. **PLoS One**, v. 7, n. 7, p. 1–20, 2012.

VIEIRA, L. M.; NASCIMENTO, K. B.; ALMEIDA, A. C. S.. Bryozoa in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. 2018. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/157416>>. Acesso em: 04 Jun. 2018

WAESCHENBACH, A. et al. A phylogeny of Vesiculariidae (Bryozoa, Ctenostomata) supports synonymization of three genera and reveals possible cryptic diversity. **Zoologica Scripta**, v. 44, n. 6, p. 667–683, 2015. DOI: 10.1111/zsc.12130

WASSON, K. et al. Biological invasions of estuaries without international shipping: the importance of intraregional transport. **Biological Conservation**, v. 102, p. 143–153, 2001.

WATERS, A. W. On Tertiary cheilostomatous Bryozoa from New Zealand. **Quarterly Journal of the Geological Society**, v. 43, n. 1–4, p. 40–72, 1887.

WATERS, A. W. Reports on the Marine Biology of the Sudanese Red Sea, from Collections made by Cyril Crossland, M.A., B.Sc., F.Z.S.; together with Collections made in the Red Sea by Dr. R. Hartmeyer. XII. The Bryozoa., Part I. Cheilostomata. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 31, p. 123–181, 1908. DOI: 10.1111/j.1096-3642.1909.tb00458.x

\_\_\_\_\_. On Tertiary cheilostomatous Bryozoa from New Zealand. **Quarterly Journal of the Geological Society**, v. 43, n. 1–4, p. 40–72, 1887.

WATTS, P. C.; THORPE, J. P.; TAYLOR, P. D. Natural and anthropogenic dispersal mechanisms in the marine environment: a study using cheilostome Bryozoa. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 353, n. 1367, p. 453–464, 1998.

WILLIAMS, S. L. Introduced species in seagrass ecosystems: Status and concerns. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 350, n. 1-2, p. 89–110, 2007. DOI: 10.1016/j.jembe.2007.05.032

WINSTON, J. E. Dispersal in Marine Organisms without a Pelagic Larval Phase. **Integrative and Comparative Biology**, v. 52, n. 4, p. 447–457, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1093/icb/ics040>

\_\_\_\_\_. Drift plastic—an expanding niche for a marine invertebrate? **Marine Pollution Bulletin**, v. 13, p. 348–351, 1982a. DOI: [https://doi.org/10.1016/0025-326X\(82\)90038-8](https://doi.org/10.1016/0025-326X(82)90038-8)

\_\_\_\_\_. Ectoproct diversity of the Indian River Coastal Lagoon. **Bulletin of Marine Sciences**, v. 57, n. 1, p. 84–93, 1995.

\_\_\_\_\_. Marine bryozoans (Ectoprocta) of the Indian River area (Florida). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 173, n. 2, p. 99–117, 1982b.

\_\_\_\_\_. Stability and change in the Indian River area bryozoan fauna over a twenty-four year period. **Smithsonian Contributions to the Marine Sciences**, v. 38, 2009.

WINSTON, J. E.; HAYWARD, P. J. **The marine bryozoans of the northeast coast of the United States: Maine to Virginia**. Virginia Museum of Natural History, 2012.

WINSTON, J. E.; MATURO, F. J. Bryozoans (Ectoprocta) of the Gulf of Mexico. In: FELDER, D. L.; CAMP, D. K. (Org.) **Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota. Volume I: Biodiversity**. Texas: Texas A&M University Press, 2009.

WLODARSKA-KOWALCZUK, M. et al. Assessing species richness of macrofauna associated with macroalgae in Arctic kelp forests (Hornsund, Svalbard). **Polar Biology**, v. 32, n. 6, p. 897–905, 2009.

**APÊNDICE A**  
**RELAÇÃO DE ESPÉCIES POR AMOSTRA EXAMINADA**

Tabela A: Relação de espécies de briozoários identificados a partir das mostras examinadas por localidade em ordem alfabética. N = Número de amostras, Ano = Ano de coleta.

Localidade	N	Ano	Espécies
(continua)			
<b>Alagoas</b>			
Maceió (Emissário do Sobral)	1	2006	<i>Amathia vidovici</i>
<b>Bahia</b>			
Ilhéus (Porto de Ilhéus)	1	2013	<i>Amathia brasiliensis</i>
Itaparica (Ferry Boat)	4	2013	<i>Amathia distans</i> , <i>Amathia verticillata</i> e <i>Savignyella lafontii</i>
Salvador (Porto da Barra)	4	2013/2017	<i>Amathia distans</i> e <i>Hippopodina feegeensis</i>
Salvador (Praia da Ribeira)	1	2013	<i>Amathia verticillata</i>
<b>Ceará</b>			
Fortaleza (Marina Park)	2	2009	<i>Nolella stipata</i> , <i>Licornia jolloisii</i> , <i>Savignyella lafontii</i> e <i>Schizoporella errata</i>
Fortaleza (Porto do Mucuripe)	1	2011	<i>Licornia diadema</i>
Pecém (Porto do Pecém)	1	2011	<i>Licornia diadema</i>
<b>Espírito Santo</b>			
Praia da Jurema	1	2012	<i>Bugula neritina</i>
Vitória (Iate Clube)	7	2012/2017	<i>Crisia pseudosolena</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Aspicellaria</i> sp., <i>Bugulina stolonifera</i> , <i>Hippopodina feegeensis</i> , <i>Savignyella lafontii</i> e <i>Watersipora subtorquata</i>
<b>Paraíba</b>			
João Pessoa (Praia de Cabo Branco)	1	2013	<i>Amathia vidovici</i>
<b>Paraná</b>			
Antonina (Praia de Antonina)	1	2015	<i>Arboperculla tenella</i>
Guaratuba (Praia de Guaratuba)	2	2012	<i>Anguinella palmata</i>
Ilha dos Currais (Recifes artificiais)	2	2013/2015	<i>Amathia vidovici</i> , <i>Catenicella uberrima</i> e <i>Licornia diadema</i>

Tabela A: Relação de espécies de briozoários identificados a partir das mostras examinadas por localidade em ordem alfabética. N = Número de amostras, Ano = Ano de coleta.

(continuação)			
<b>Localidade</b>	<b>N</b>	<b>Ano</b>	<b>Espécies</b>
Matinhos (Iate Clube de Caiobá)*	12	2012	<i>Alcyonidium pulvinatum</i> , <i>Amathia</i> sp., <i>Nolella stipata</i> e <i>Conopeum reticulum</i>
Paranaguá (Baía de Paranaguá)	3	2011	<i>Catenicella uberrima</i> , <i>Conopeum reticulum</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Paranaguá (Iate Clube)	1	2015	<i>Hippoporina indica</i>
Paranaguá (Iate Clube/PROCAD)	2	2009	<i>Conopeum reticulum</i>
Paranaguá (Ilha da Cotinga)	1	2015	<i>Hippoporina indica</i>
Paranaguá (Ilha do Mel)	5	2006-2015	<i>Crisia pseudosolena</i> , <i>Alcyonidium polypylum</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Catenicella uberrima</i> , <i>Cradoscrupocellaria calypso</i> , <i>Hippoporina indica</i> , <i>Savignyella lafontii</i> , <i>Synnotum aegyptiacum</i> e <i>Schizoporella errata</i>
Pontal do Paraná	2	2015	<i>Biflustra arborescens</i> , <i>Hippoporina indica</i> e <i>Sinoflustra annae</i>
<b>Pernambuco</b>			
Goiana (Ponta de Pedras)	3	2014/2015	<i>Nolella stipata</i> , <i>Licornia diadema</i> e <i>Savignyella lafontii</i>
Suape (Porto de Suape)	2	2008	<i>Triphyllozoon arcuatum</i>
<b>Rio de Janeiro</b>			
Arraial do Cabo (Enseada do Forno)	2	2010/2012	<i>Licornia diadema</i> e <i>Virididentula dentata</i>
Arraial do Cabo (Porto do Forno)	2	2012	<i>Crisia pseudosolena</i> , <i>Amathia vidovici</i> e <i>Bugula neritina</i>
Ilha Grande (Pier do Bananal)	2	2011	<i>Amathia distans</i> e <i>Savignyella lafontii</i>
Ilha Grande (Pier Matariz)	9	2012	<i>Crisia pseudosolena</i> , <i>Amathia brasiliensis</i> , <i>Amathia distans</i> , <i>Amathia verticillata</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Nolella stipata</i> , <i>Catenicella uberrima</i> e <i>Savignyella lafontii</i>
Ilha Grande	2	2012	<i>Crisia pseudosolena</i>
Rio de Janeiro (Ilha das Cobras)	1	2015	<i>Amathia vidovici</i>

Tabela A: Relação de espécies de briozoários identificados a partir das mostras examinadas por localidade em ordem alfabética. N = Número de amostras, Ano = Ano de coleta.

Localidade	N	Ano	Espécies
<b>Rio Grande do Norte</b>			
Natal (Ponte Newton Navarros)	1	2013	<i>Catenicella uberrima</i>
Natal (Porto de Natal)	1	2008	<i>Synnotum aegyptiacum</i>
<b>Santa Catarina</b>			
Baía da Babitonga (SC)	[116]		
Helias (Cultivo)	11	2011	<i>Aeverrilla setigera</i> , <i>Alcyonidium pulvinatum</i> , <i>Alcyonidium</i> sp., <i>Bugula neritina</i> , <i>Bugulina stolonifera</i> , <i>Hippoporina indica</i> e <i>Schizoporella errata</i>
Iate Club São Francisco do Sul	10	2011	<i>Amathia brasiliensis</i> , <i>Amathia distans</i> , <i>Amathia verticillata</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Victorella araceae</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Bugulina stolonifera</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Iperobá (Cultivo)	6	2011	<i>Amathia brasiliensis</i> , <i>Amathia verticillata</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Biflustra grandicella</i> , <i>Bugula neritina</i> e <i>Bugulina stolonifera</i>
Ilha Grande	2	2011	<i>Amathia verticillata</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Ilha da Rita	7	2011	<i>Victorella araceae</i> , <i>Biflustra grandicella</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Bugulina stolonifera</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Ilha do Araújo	15	2011	<i>Amathia vidovici</i> , <i>Amathia</i> sp., <i>Arbocuspis bellula</i> , <i>Biflustra marcusii</i> , <i>Biflustra grandicella</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Crisularia bowiei</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Iperobá (Cultivo)	6	2011	<i>Amathia brasiliensis</i> , <i>Amathia verticillata</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Biflustra grandicella</i> , <i>Bugula neritina</i> e <i>Bugulina stolonifera</i>
Itapoá (Porto)	3	2011	<i>Bugula neritina</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Joinville Iate Club	3	2011	<i>Alcyonidium pulvinatum</i> , <i>Amathia</i> sp. e <i>Victorella araceae</i>
Paulas (Pier)	24	2011	<i>Aeverrilla setigera</i> , <i>Amathia brasiliensis</i> , <i>Amathia verticillata</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Amathia</i> sp., <i>Victorella araceae</i> , <i>Beania klugei</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Buskia socialis</i> , <i>Cradoscrupocellaria atlantica</i> , <i>Cradoscrupocellaria</i> sp., <i>Crisularia bowiei</i> e <i>Hippoporina indica</i>

Tabela A: Relação de espécies de briozoários identificados a partir das mostras examinadas por localidade em ordem alfabética. N = Número de amostras, Ano = Ano de coleta.

Localidade	N	Ano	Espécies
Placas de Incrustação	7	2010/2011	<i>Aeverrilla setigera</i> , <i>Nolella stipata</i> , <i>Victorella araceae</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Cradoscrupocellaria atlantica</i> e <i>Crisularia bowiei</i>
Príncipe (Pier)*	13	2011	<i>Alcyonidium pulvinatum</i> , <i>Victorella araceae</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Vila da Glória	10	2011	<i>Aeverrilla setigera</i> , <i>Alcyonidium torquatum</i> , <i>Victorella araceae</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Bugulina stolonifera</i> , <i>Crisularia bowiei</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Sem localidade definida	5	2010/2011	<i>Alcyonidium</i> sp., <i>Arbocuspis ramosa</i> , <i>Biflustra grandicella</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Cradoscrupocellaria atlantica</i> e <i>Hippoporina indica</i>
Cultivo Penha	4	2006	<i>Biflustra grandicella</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Hippoporina indica</i> e <i>Sinoflustra annae</i>
Florianópolis (Iate Clube)	1	2013	<i>Bugula neritina</i>
São Francisco do Sul (Pier Praia da Figueira)	1	2013	<i>Bugula neritina</i> , <i>Bugulina stolonifera</i> e <i>Cradoscrupocellaria calypso</i>
<b>São Paulo</b>			
Caraguatatuba	1	2011	<i>Catenicella uberrima</i> , <i>Membraniporopsis tubigera</i> e <i>Thalamoporella floridana</i>
Ilhabela (Praia Grande)	1	2009	<i>Anguinella palmata</i>
Ilhabela (Yatch Club Ilha Bela)	10	2010/2012	<i>Crisia pseudosolena</i> , <i>Amathia brasiliensis</i> , <i>Amathia distans</i> , <i>Amathia verticillata</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Nolella stipata</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Bugulina stolonifera</i> , <i>Hippoporina indica</i> e <i>Savignyella lafontii</i>
Santos (Baia de Santos)	1	2005	<i>Crisia pseudosolena</i> e <i>Catenicella uberrima</i>
São Sebastião (Baraqueçaba)	3	2009	<i>Arbopercula tenella</i> , <i>Catenicella uberrima</i> e <i>Thalamoporella floridana</i>
São Sebastião (Ilha de Búzios)	1	2008	<i>Crisia pseudosolena</i>
São Sebastião (Pedra da Baleia)	2	2015	<i>Amathia vidovici</i> e <i>Conopeum reticulum</i>
São Sebastião (Praia do Cabelo Gordo)	1	2005	<i>Arbopercula tenella</i>

Tabela A: Relação de espécies de briozoários identificados a partir das mostras examinadas por localidade em ordem alfabética. N = Número de amostras, Ano = Ano de coleta.

(continuação)

Localidade	N	Ano	Espécies
São Sebastião (Praia do Segredo)	4	2005/2007	<i>Crisia pseudosolena</i> , <i>Amathia distans</i> , <i>Arbopercula tenella</i> , <i>Conopeum reticulum</i> , <i>Hippoporina indica</i> , <i>Schizoporella errata</i> e <i>Thalamoporella floridana</i>
São Sebastião (Praia Preta)	14	2009	<i>Crisia pseudosolena</i> , <i>Amathia brasiliensis</i> , <i>Amathia vidovici</i> , <i>Anguinella palmata</i> , <i>Arbocuspis bicornis</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Catenicella contei</i> , <i>Catenicella uberrima</i> , <i>Celleporina</i> sp., <i>Savignyella lafontii</i> , <i>Synnotum aegyptiacum</i> , <i>Thalamoporella floridana</i> e <i>Watersipora subtorquata</i>
São Sebastião (Terminal Aquaviário de São Sebastião)	3	2009	<i>Crisia pseudosolena</i> , <i>Amathia distans</i> , <i>Nolella stipata</i> , <i>Bugula neritina</i> , <i>Nellia tenella</i> , <i>Savignyella lafontii</i> e <i>Schizoporella errata</i>
São Sebastião (sem localidade)	4	2005/2007/ 2009/ 2016	<i>Arbocuspis ramosa</i> , <i>Licornia diadema</i> , <i>Membraniporopsis tubigera</i> e <i>Virididentula dentata</i>
Ubatuba (Marina Kauai)	2	2013	<i>Nolella stipata</i> e <i>Savignyella lafontii</i>
Ubatuba	1		<i>Crisia</i> sp., <i>Bugula neritina</i> e <i>Schizoporella errata</i>

Fonte: O autor (2018)

\*Muitas amostras encontravam-se danificadas nessas localidades, não sendo possível identificá-las.