



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - LABOMAR, UFC  
CURSO DE OCEANOGRAFIA

LUCAS ANTUNES AMORIM

SABELÍDEOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASSOCIADOS AOS PILARES DO  
TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM, CEARÁ, BRASIL: COMPOSIÇÃO E  
DISTRIBUIÇÃO

FORTALEZA  
2013

LUCAS ANTUNES AMORIM

SABELÍDEOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASSOCIADOS AOS PILARES DO  
TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM, CEARÁ, BRASIL: COMPOSIÇÃO E  
DISTRIBUIÇÃO

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: MSc. Wilson Franklin Junior.

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Rui Simões de Menezes

- 
- A544s Amorim, Lucas Antunes.  
Sabelídeos (ANNELIDA: POLYCHAETA) associados aos pilares do Terminal Portuário do Pecém, Ceará, Brasil: composição e distribuição / Lucas Antunes Amorim. – 2013.  
36 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Curso de Oceanografia, Fortaleza, 2013.
- Orientação: Prof. Msc. Wilson Franklin Júnior.
1. Poliqueta. 2. Ecologia. I. Título.

---

CDD 595.147

LUCAS ANTUNES AMORIM

SABELÍDEOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASSOCIADOS AOS PILARES DO  
TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM, CEARÁ, BRASIL: COMPOSIÇÃO E  
DISTRIBUIÇÃO

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: MSc. Wilson Franklin Junior.

Aprovada em \_\_/\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

MSc. Wilson Franklin Junior (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

MSc. Ronaldo Ruy de Oliveira Filho

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais (Neuton e Nilva) e ao meu  
irmão (Saulo).

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, Francisco Neuton e Maria Nilva, por todo o apoio e carinho, e por acreditarem em mim e na minha dedicação aos estudos. Agradeço também ao meu irmão, Saulo Antunes, e aos familiares conterrâneos de Iguatu (CE) por acreditarem em meu potencial.

Agradeço a todos os meus amigos do curso de Oceanografia: Andréa Franco, Andréa da Consolação, Bruno Catunda, Bruno Moreira, Clarissa Dantas, Cecília Perdigão, Francisco Jailton, Ítalo Gois, José Cavalcante, Liana Pacheco, Pedro Paulo, Rayza Ponce, Pedry Frederico, entre outros os quais vivemos juntos essa jornada rumo à conclusão do curso.

Sou muito grato a todos os amigos do Laboratório de Zoobentos - LABOMAR: Ísmália Dias, Kcrishna Vilanova, Liana Queiroz, Aline Fernandes, Aline Previterra, Karine Rolemberg, Rafaela Maia, entre outros com os quais aprendi muito a respeito da ecologia e biologia de organismos bentônicos, e que serviu para despertar meu interesse pela área.

Agradeço especialmente ao Diego Bezerra e ao Ronaldo Ruy pela disposição do material coletado por eles e utilizado por mim no presente trabalho, e também aos meus amigos da Engenharia de Pesca da UFC, Allan Santos e Jasna Luna, pela parceria durante o processo de triagem das amostras. Agradeço também ao meu amigo e professor de piano Márcio Henrique que me auxiliou na tradução de textos em outras línguas e à Sula Salani pela identificação do porífero *Ircinia Strobilina*.

Agradeço à professora Cristina de Almeida Rocha-Barreira e ao meu amigo e orientador Wilson Franklin Júnior por todo conhecimento fornecido, apoio e dedicação nos trabalhos realizados durante todo o percurso desde que me engajei no Laboratório de Zoobentos.

“Nossas dúvidas são traidoras e nos  
fazem perder o que, com frequência,  
poderíamos ganhar, por simples medo de  
arriscar.” (William Shakespeare)

## RESUMO

A fauna de poliquetas da família Sabellidae associados à comunidade incrustante dos pilares do Porto do Pecém, no Município de São Gonçalo do Amarante, Ceará, foi estudada quanto a sua composição e sua distribuição em relação às faces interna e externa desses pilares e à batimetria, até 5 m de profundidade. O material analisado foi resultante de estudos anteriores e estava depositado no Laboratório de Zoobentos do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará. A coleta do material foi feita em janeiro de 2009, utilizando-se como unidade amostral um quadrado de 15 cm de lado. Foram obtidas 40 amostras aleatórias, em um universo de 30 pilares. As amostras foram estratificadas, distribuídas equitativamente entre as faces interna e externa dos pilares e entre as profundidades de 0 a 5 m, a intervalos de 1 m. Foram encontrados 554 espécimes de sabelídeos, representantes de 7 gêneros e 10 espécies, das quais *Potamilla fontícula* foi a mais abundante (416 ind.) e frequente (94,7%). Duas espécies, *Megalomma lobiferum* e *Notaulax midoculi* constituem novos registros para a costa brasileira. A distribuição dos sabelídeos não apresentou diferenças estatisticamente significativas com relação às faces dos pilares; tanto das espécies quanto dos descritores da comunidade: riqueza, equitabilidade e diversidade. O mesmo resultado foi obtido nas análises em relação à profundidade.

**Palavras-chave:** Poliqueta. Bioincrustação. Zonação. Ecologia

## ABSTRACT

The fauna of Sabellidae (Annelida, Polychaeta) associated to the fouling community of the pillars of the Port of Pecém, in São Gonçalo do Amarante, Ceará, was studied with regard to its composition and its distribution with respect to internal and external faces of pillars and bathymetry, up to 5 m deep. The analysed material was a result from previous studies and it was stored in Zoobentos Laboratory of Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, Universidade Federal do Ceará. The samples gathering was done on January 2009, using a 15 cm side square sampler. All 40 samples were acquired, in a 30 pillars universe. They were stratified and equally distributed between the internal and external faces of the pillars and among the depths of 0 to 5 m, at intervals of 1 m. A number of 554 sabellids (Were found 7 genera and 10 species) which *Potamilla fonticula* was the most abundant (416 ind.) and frequent (94,7%). Two species, *Megalomma lobiferum* and *Notaulax midoculi* are new records for the Brazilian coast. The distribution of sabellids showed no statistically significant differences related to the pillars' faces, for species and community descriptors: richness, evenness and diversity. The same result was obtained on analysis for the depth.

**Keywords:** Polychaete. Fouling. Zonation. Ecology

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista aérea do Terminal do Portuário do Pecém.....	16
Figura 2 - Representação esquemática (planta baixa) dos pilares e faces amostrados no Terminal Portuário do Pecém.....	18
Figura 3 - Espécies de sabelídeos associados aos pilares do Porto do Pecém. A. <i>Potamilla fonticula</i> ; B. <i>Potamilla cf. torelli</i> ; C. <i>Pseudopotamilla sp.</i> ; D. <i>Branchiomma patriota</i> ; E. <i>Megalomma lobiferum</i> ; F. <i>Notaulax nudicollis</i> ; G. <i>Notaulax midoculi</i> ; H. <i>Notaulax sp.</i> ; I. <i>Sabellomma minuta</i> ; J. <i>Sabellastarte sp.</i> .....	23
Figura 4 - Médias dos descritores ecológicos dos sabelídeos quanto às faces externa (Ext) e interna (Int) dos pilares do Porto do Pecém. A. Riqueza; B. Equitabilidade; C. Diversidade.....	24
Figura 5 - Abundância média dos sabelídeos com frequência de ocorrência acima de 25 % em relação às faces dos pilares do Porto do Pecém. A. <i>P. fonticula</i> ; B. <i>Pseudopotamilla sp.</i> ; C. <i>B. patriota</i> .....	25
Figura 6 - Média dos descritores ecológicos dos sabelídeos quanto às profundidades nos pilares do Terminal Portuário do Pecém. A. Riqueza.; B. Equitabilidade; C. Diversidade.....	26
Figura 7 - Abundância média dos sabelídeos com frequência de ocorrência acima de 25 % em relação às profundidades nos pilares do Terminal Portuário do Pecém. A. <i>P. fonticula</i> ; B. <i>Pseudopotamilla sp.</i> ; C. <i>B. patriota</i> .....	27
Figura 8 - Análise de agrupamento das profundidades (1-5 metros) e faces interna (Int) e externa (Ext) do pilares Porto do Pecém, com base na abundância de sabelídeos, utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis.....	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Abundância e frequência de ocorrência das espécies de poliquetas sabelídeos no Porto do Pecém.....	20
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>3 HIPÓTESES.....</b>	<b>15</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Área de Estudo.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Amostragem.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Análise dos dados.....</b>	<b>18</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Composição das espécies.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2 Distribuição nos pilares.....</b>	<b>24</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os poliquetas são vermes predominantemente marinhos pertencentes ao filo Annelida. Constituem um grupo antigo e diversificado de anelídeos que em sua grande maioria são bentônicos e estão distribuídos largamente pelos oceanos (DAY, 1967a). Desempenham papel importante na cadeia trófica de ecossistemas marinhos como alimento para muitos organismos, inclusive peixes de importância econômica e são atualmente utilizados na alimentação de espécies cultivadas na carcinicultura (AMARAL; MIGOTTO, 1980; FRANKLIN-JÚNIOR *et al.*, 2006).

Dentre os invertebrados marinhos, os poliquetas destacam-se por apresentar grande diferenciação estrutural e funcional, atribuindo-lhes diversos estilos de vida. De acordo com o grupo trófico funcional, os poliquetas podem ser classificados basicamente como carnívoros, herbívoros, detritívoros e filtradores ou suspensívoros (COSTA E SILVA *et al.*, 2008; FAUCHALD; JUMARS, 1979; GAMBI *et al.*, 1967). A maioria das espécies é cavadora, outras rastejam, aderem e até perfuram diferentes tipos de substrato, algumas formam associações simbióticas com outros organismos, outras são exclusivamente pelágicas (MARTIN; BRITAYEV, 1998). Essas adaptações justificam sua distribuição em diversos habitats marinhos, podendo ser encontrados em estuários, mas raramente em águas continentais (AMARAL; NONATO, 1996; DAY, 1967a).

Diversas famílias de poliquetas suspensívoros são sésseis e se estabelecem em substratos de natureza variada. As espécies da família Sabellidae apresentam um conjunto de brânquias arrançadas em forma de penacho, de abundante vascularização, que auxiliam na eficiente captura de partículas em suspensão. Constroem tubos córneos frequentemente revestidos por sedimentos e detritos. Em ambientes naturais, encontram-se associados a substratos consolidados, como rochas e conchas de moluscos, ou a substratos inconsolidados, desde a zona entremarés até grandes profundidades, estando presentes em todas as latitudes (DAY, 1967b; FITZHUGH, 1989).

O ser humano, através da urbanização da zona costeira, tem adicionado estruturas artificiais em ambientes marinhos. Os portos, por serem áreas abrigadas, apresentam baixo hidrodinamismo, o que propicia a produtividade primária e conseqüentemente o estabelecimento de poliquetas e outros organismos sésseis filtradores. Esses organismos fazem parte do *fouling*, termo utilizado por ecologistas

para designar os organismos sésseis que se estabelecem e colonizam estruturas rígidas, geralmente artificiais, podendo aderir à superfície (epifauna) ou em fendas (infauna), entre outras formas de fixação (BAKER *et al.*, 2004). O *fouling* é composto por organismos incrustantes como ascídias, moluscos, crustáceos, equinodermos, poliquetas, cnidários, entre outros. Esses organismos interferem no bom funcionamento das instalações portuárias e no desempenho dos navios, aumentando o atrito com a água e o gasto de combustível (LEWBEL *et al.*, 1987).

As atividades marítimas constituem vetores de dispersão de espécies exóticas de uma região para outra no mundo. Um dos principais vetores de dispersão de organismos é o transporte via água de lastro, principalmente para larvas de invertebrados marinhos (COUTTS *et al.*, 2003). Os substratos artificiais disponíveis em terminais portuários oferecem oportunidades para o assentamento e recrutamento de larvas de espécies bioinvasoras que poderiam não obter sucesso em colonizar comunidades com fauna nativa bem estabelecida (STACHOWICZ *et al.*, 2002). Espécies bioinvasoras podem alterar as comunidades locais através de competição (CURIE *et al.*, 2000).

O monitoramento do ambiente é imprescindível para o controle e gerenciamento de problemas relacionados às espécies invasoras, uma vez que em condições favoráveis ao estabelecimento e crescimento elas podem causar danos irreversíveis ao ambiente (CANGUSSU, 2008). Nesse sentido, por iniciativa da Organização Marítima Internacional (IMO), foi criado o projeto mundial “Remoção de Barreiras para a Implementação Efetiva do Controle de Água de Lastro e Medidas de Gestão em Países em Desenvolvimento”, conhecido como GloBallast. No Brasil, o projeto é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (VILLAC *et al.*, 2004). Para se realizar monitoramentos é preciso ter conhecimento da fauna e flora identificando espécies nativas e determinando a presença e distribuição de espécies exóticas (SILVA *et al.*, 2002).

Existem poucos estudos sobre poliquetas no Brasil, estando boa parte das pesquisas sob a forma de teses e dissertações e concentradas principalmente na região sul e sudeste do país (FRANKLIN-JÚNIOR *et al.*, 2006). De todos os trabalhos no Brasil, muitos estudos estão focados na fauna de ambientes com substrato inconsolidado e no infralitoral raso (AMARAL *et al.*, 2012). No nordeste brasileiro, podem ser destacados alguns trabalhos mais antigos como os de Nonato e Luna (1970a, 1970b) e outros mais recentes como Paiva *et al.* (2007) e Costa-

Paiva e Paiva (2007), que levantam inclusive espécies de substrato duro e de fauna associada. Praticamente não há estudos voltados para a poliquetofauna no Ceará, sendo apenas citados em estudos da macrofauna bentônica como os de Oliveira *et al.* (1988), Santos (1996), Monteiro (1997), Rocha-Barreira *et al.* (2001), Franklin-Junior (2005), Franklin-Junior *et al.* (2006), Silva (2006), Sousa (2006) e Yunda (2007).

Tendo em vista a necessidade de se estudar as espécies de poliquetas incrustantes em estruturas portuárias a fim de avaliar o risco de espécies potencialmente invasoras e devido à carência de estudos desse grupo para o estado do Ceará, é de suma importância o levantamento das espécies que podem ser encontradas num porto de intensa movimentação, como o Porto do Pecém. Devido aos poliquetas sabelídeos serem sésseis, sua distribuição apresenta potencial para relacionar com as condições ambientais.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estudar as espécies de poliquetas sabelídeos associados aos pilares do Porto do Pecém e verificar aspectos da sua distribuição no local.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar um levantamento das espécies de poliquetas sabelídeos verificando a ocorrência de espécies exóticas;
- Verificar a distribuição de sabelídeos com relação à orientação das faces interna e externa dos pilares do porto;
- Verificar a distribuição de sabelídeos com relação à batimetria (0 - 5 metros).

### 3 HIPÓTESES

Com intuito de atender os objetivos anteriormente propostos, foram consideradas as seguintes hipóteses:

- Diferenças em variáveis ambientais, como a luminosidade, podem influenciar os padrões de distribuição de algas e outros organismos incrustantes. Desse modo, a fauna de sabelídeos associados a essas comunidades distribui-se diferentemente com relação às faces interna e externa dos pilares;
- As espécies incrustantes têm diferentes tolerâncias à dessecação, e por isso, a fauna de sabelídeos associados tende a se distribuir diferentemente quanto à profundidade em relação aos pilares do Porto do Pecém, sendo algumas espécies mais tolerantes e outras não.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de Estudo

O Terminal Portuário do Pecém está localizado no município de São Gonçalo do Amarante, a 56 km da capital do estado do Ceará, Fortaleza. É um porto do tipo “*off shore*” interligado à costa por meio de uma ponte com três instalações de atracação para navios, apresentando quebra-mar em forma de L que protege o porto do impacto das ondas. Suas operações foram iniciadas em 2001 e desde então tem crescido o número de embarcações que se utilizam do porto (CEARÁPORTOS, 2013).

A ponte e os píeres do porto são sustentados por pilares de concreto distribuídos paralelamente. A área de trabalho (Figura 1) foi delimitada entre os pilares que ligam o Píer 1 e o Píer 2, totalizando 30 pilares (BEZERRA, 2010; OLIVEIRA FILHO, 2010).

Figura 1 – Vista aérea do Terminal Portuário do Pecém.



Fonte: <<http://polonaval.com.br/wp-content/uploads/2012/04/porto-de-pec%C3%A9m.jpeg>>

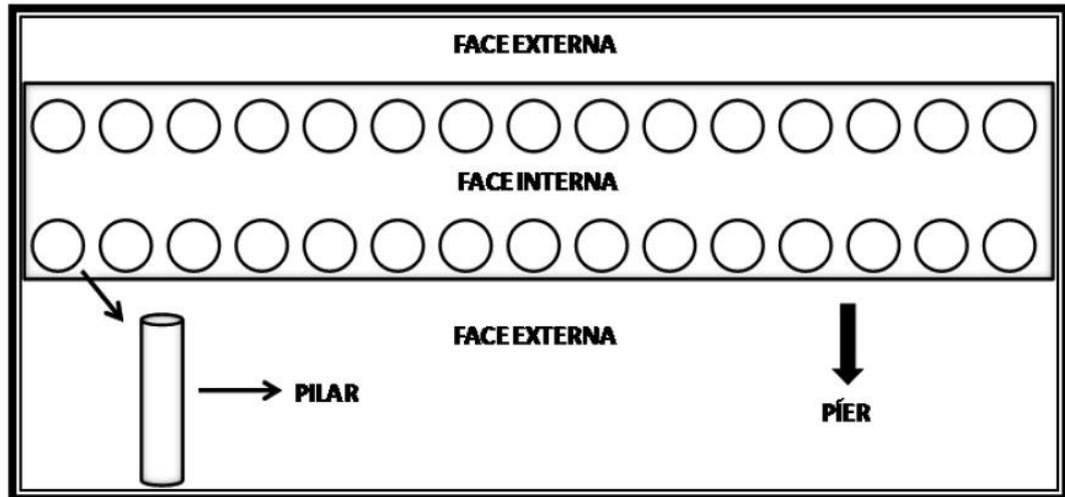
A estrutura termohalina do porto é homogênea, devido à baixa profundidade, apresentando 35,9 de salinidade. O valor médio de temperatura registrado foi de 28,40 °C (BEZERRA, 2010). Durante o período em que se sucederam as amostragens, foram registrados níveis pluviométricos atípicos no litoral do Pecém, acima da média histórica (FUNCEME, 2013; OLIVEIRA-FILHO, 2010).

## 4.2 Amostragem

As amostras utilizadas no presente trabalho foram previamente coletadas por Bezerra (2010) e Oliveira Filho (2010) e estavam armazenadas no Laboratório de Zoobentos do Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR. As coletas do *fouling* foram realizadas nos dias 12, 13, 15 e 16 de janeiro de 2009. O procedimento foi por meio de mergulho autônomo (SCUBA – Self Contained Underwater Breathing), aplicando método destrutivo, com auxílio de uma marreta e espátula. A unidade amostral compreendia um quadrado de 15 x 15 cm.

As coletas foram realizadas a partir do primeiro metro abaixo do início das incrustações nos pilares (região sujeita à variação das marés), até o quinto metro de profundidade, em intervalos de 1m. Foram obtidas 40 amostras, distribuídas equitativamente quanto à profundidade (1 – 5 m) e distinguidas entre as faces interna e externa dos pilares. As amostras foram selecionadas aleatoriamente dentro do universo amostral de 30 pilares (Figura 2). O material coletado foi armazenado em sacos plásticos, etiquetado e fixado em solução de formol a 4%.

Figura 2 – Representação esquemática (planta baixa) dos pilares e faces amostrados no Porto do Pecém.



Fonte: Bezerra (2010).

As amostras foram transportadas ao Laboratório de Zoobentos do Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, onde os organismos incrustantes foram preservados em álcool etílico a 70%. O material de cada amostra passou por processo de triagem a fim de obter somente os poliquetas sabelídeos.

### 4.3 Análise dos dados

Os sabelídeos foram identificados a nível taxonômico de espécie com base em suas características morfológicas utilizando estereomicroscópio, microscópio ótico e literatura especializada. Verificou-se que 2 amostras continham poliquetas danificados de improvável identificação, logo somente 38 amostras foram utilizadas nas análises.

Os índices univariados (descritores ecológicos) – riqueza de Magalef (d), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Wiener (H') – foram calculados através do software PRIMER 6.0 (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Reseach) (CLARK; GORLEY, 2006).

Após verificar que a normalidade e homogeneidade das amostras não foram alcançadas, optou-se por realizar testes não paramétricos. Para verificar a variação dos índices em função das faces dos pilares foi realizado o teste de Mann-Whitney e para verificar se havia diferença significativa com relação às profundidades foi realizado o teste de Kruskal-Wallis (análise multivariada), utilizando o software STATISTICA 7.0. As espécies de sabelídeos com frequência

de ocorrência acima de 25% também foram submetidas aos testes relativos às distribuições por faces e batimetrias.

A análise de agrupamento entre as amostras de acordo com as faces e profundidades foi realizada utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, *group average* como regra de amalgamamento e a rotina SIMPROF para a determinação dos grupos significantes. Os dados foram previamente transformados [Log(X+1)] para reduzir a discrepância entre eles. As espécies com maior percentual para a formação dos grupos foram determinadas através da rotina SIMPER.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Composição das espécies

Foram obtidos 554 poliquetas da família Sabellidae. As espécies de sabelídeos encontradas estão na Tabela 1. A espécie mais abundante e com maior frequência de ocorrência foi *Potamilla fonticula* (Hoagland, 1919).

Tabela 1 – Abundância e frequência de ocorrência das espécies de poliquetas sabelídeos no Porto do Pecém.

Poliquetas	Abundância Total	Frequência de ocorrência %
<i>Potamilla fonticula</i>	416	94,7
<i>Branchiomma patriota</i>	36	50,0
<i>Pseudopotamilla</i> sp.	43	28,9
<i>Potamilla</i> cf. <i>torelli</i>	17	21,1
<i>Notaulax nudicollis</i>	14	15,8
<i>Notaulax</i> sp.	10	13,2
<i>Megalomma lobiferum</i>	5	13,2
<i>Notaulax midoculi</i>	6	10,5
<i>Sabellomma minuta</i>	6	7,9
<i>Sabellastarte</i> sp.	1	2,6

Fonte: Dados do trabalho.

*Potamilla fonticula* (Hoagland, 1919) - Espécie de porte pequeno que tem como localidade tipo Porto Rico (HOAGLAND, 1919). Existem poucos estudos sobre esta espécie sendo que no Brasil há registro de ocorrência de apenas um espécime encontrado em Pernambuco, de substrato composto por corais e algas calcárias, coletado a 33 m de profundidade (RULLIER; AMOUREX, 1979) (Figura 3.A).

*Potamilla* cf. *torelli* (Malgrem, 1866) - A espécie ocorre em águas europeias, África do Sul e Golfo do México (WORMS, 2013). No Brasil, há registros de ocorrência da espécie no Rio de Janeiro, provenientes de substrato rochoso, vazas e pedaços de conchas, da zona entremarés ao infralitoral (AMARAL *et al.*, 2012). Os espécimes coletados no presente trabalho não estavam completos e devido à ausência de mais detalhes em sua descrição foram identificados como *Potamilla* cf. *torelli* (Figura 3.B).

*Pseudopotamilla* sp. - A espécie encontrada apresentou características semelhantes a *Pseudopotamilla reniformis* (Bruguière, 1789). Essa espécie

apresenta larga distribuição em águas do Atlântico e Pacífico Norte, sendo considerada por muitos pesquisadores como cosmopolita (DAY, 1967b; FAUVEL, 1927; RULLIER; AMOUREUX, 1979). No Brasil, há registros *P. reniformis* desde a Bahia até Santa Catarina, coletadas de substrato variado, da zona entremarés ao infralitoral (AMARAL *et al.*, 2012). Entretanto, estudo recente tem sugerido que *P. reniformis* não se trata de apenas uma espécie, sendo formado por um complexo de espécies (ROSSI, 2008) (Figura 3.C).

*Branchiomma patriota* (Nogueira, Rossi e Lopez, 2006) - Espécie nativa brasileira de descrição recente (NOGUEIRA *et al.*, 2006). Espécimes brasileiros antes identificados como *Branchiomma nigromaculatum* em trabalhos de caráter ecológico (DUARTE; NALESSO, 1996; MORGADO, 1980) podem provavelmente pertencer a *B. patriota* (ROSSI, 2008). Sua localidade-tipo é a Ilha Porchat, São Paulo, e os registros são de espécimes coletados na zona entremarés de costões rochosos (AMARAL *et al.*, 2012; ROSSI, 2008) (Figura 3.D).

*Megalomma lobiferum* (Ehlers, 1887) - A espécie ocorre na Flórida, Golfo do México, Caribe e Panamá (FELDER; CAMP, 2009; PERKINS, 1984; TOVAR-HERNANDEZ; SALAZAR-VALLEJO, 2006). Não há registros para essa espécie no Brasil (Figura 3.E).

*Notaulax nudicollis* (Kröyer, 1856) - Sua distribuição no oceano atlântico vai desde o estado da Carolina do Norte, Estados Unidos, até as Ilhas Virgens; e na costa brasileira, têm-se registros na Paraíba e de São Paulo a Santa Catarina (ASSIS *et al.*, 2012; PERKINS, 1984; TOVAR-HERNANDEZ; SALAZAR-VALLEJO, 2006; ROSSI, 2008). Em Ubatuba, São Paulo, os espécimes foram encontrados associados a colônias do coral *Mussismilia hispida* (Verrill, 1901), em costões rochosos (ROSSI, 2008). Segundo Perkins (1984), pequenas variações entre as espécies caribenhas e do Brasil, oeste da África e costa pacífica do México, estão relacionadas apenas às diferenças geográficas, não considerando casos de especiação (Figura 3.F).

*Notaulax midoculi* (Hoagland, 1919) - A localidade tipo de *N. midoculi* é a Ilha Loggerhead Key (Dry Tortugas) na Flórida (HOAGLAND, 1919). Há registros de ocorrência em ilhas caribenhas no México e em Barbados (PERKINS, 1984; TOVAR-HERNANDEZ; SALAZAR-VALLEJO, 2006). Não há registros dessa espécie para o Brasil (Figura 3.G).

*Notaulax* sp. - Até o momento, existiam registros de ocorrência de 3 espécies do gênero *Notaulax* na costa brasileira: *Notaulax nudicollis* (Kröyer, 1856), *Notaulax occidentalis* (Baird, 1865) e *Notaulax rectangulata* (Levinsen, 1883). No Brasil, a espécie *N. occidentalis* tem registro de ocorrência no Atol das Rocas, Rio Grande do Norte (PAIVA *et al.*, 2007) e *N. rectangulata* foi encontrada recentemente em levantamento da poliquetofauna na costa da Paraíba, constituindo o único registro da espécie para a América do Sul (ASSIS *et al.*, 2012). (Figura 3.H).

*Sabellomma minuta* (Treadwel, 1941) - A espécie tem como localidade tipo a ilha de São Sebastião (TREADWEL, 1941). Em São Paulo, há registros de espécimes coletados ao longo de costões rochosos em Ubatuba e São Sebastião (ROSSI, 2008) (Figura 3.I).

*Sabellastarte* sp. - A espécie não foi devidamente identificada devido a possíveis danos sofridos durante o processo de amostragem ou ao longo da triagem. No Brasil há apenas um registro de espécie do gênero *Sabellastarte*: *Sabellastarte spectabilis* (Grube, 1879). Os espécimes foram provenientes de vazas e corais cobertos por algas calcárias da zona de infralitoral em Pernambuco e registrados como *Sabellastarte indica* (Savigny, 1818) por Rullier e Amoureux (1979). Essa espécie ocorre em mares tropicais e temperados quentes (RULLIER; AMOUREUX, 1979) (Figura 3.J).

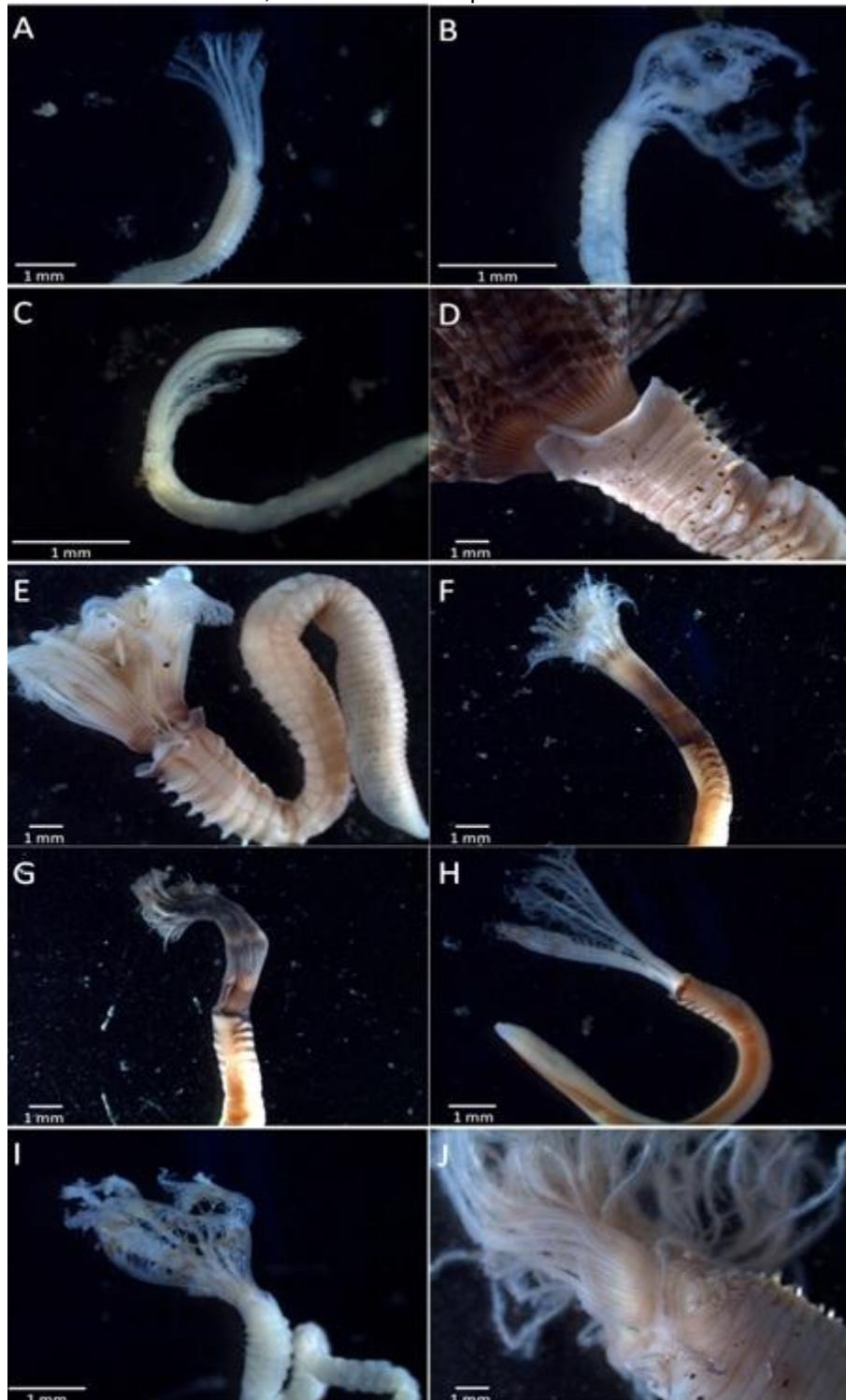
Os sabelídeos estudados no presente trabalho foram encontrados entre diversos organismos como cracas, hidróides, ascídias, esponjas e associados a pedaços de conchas, principalmente os do gênero *Notaulax*. Alguns poucos exemplares de *P. fonticula* foram encontrados associados à esponja *Ircinia strobilina* (Lamarck, 1816).

As espécies de Sabellidae identificadas no presente trabalho, exceto *N. midoculi* e *M. lobiferum*, já foram em sua maioria relatadas para as regiões sul e sudeste do país, de amostras provenientes da zona entremarés e regiões profundas. No Ceará, não há registros de ocorrência para essas espécies, sendo *Notaulax midoculi* e *Megalomma lobiferum* um novo registro de espécies para o litoral brasileiro.

Dentre os sabelídeos com maior frequência de ocorrência, *P. fonticula* destacou-se ocorrendo em todas as profundidades dos pilares do porto apresentando abundância muito elevada. Como observado, os sabelídeos reportados para o Brasil se assemelham às espécies do Caribe e Golfo do México.

Entretanto, a falta de estudos anteriores no Ceará, e mesmo no nordeste brasileiro como um todo, não permite a afirmação de que a espécie seja nativa ou exótica.

Figura 3 – Espécies de sabelídeos associados aos pilares do Porto do Pecém. A. *Potamilla fonticula*; B. *Potamilla* cf. *torelli*; C. *Pseudopotamilla* sp.; D. *Branchiomma patriota*; E. *Megalomma lobiferum*; F. *Notaulax nudicollis*; G. *Notaulax midoculi*; H. *Notaulax* sp.; I. *Sabellomma minuta*; J. *Sabellastarte* sp.

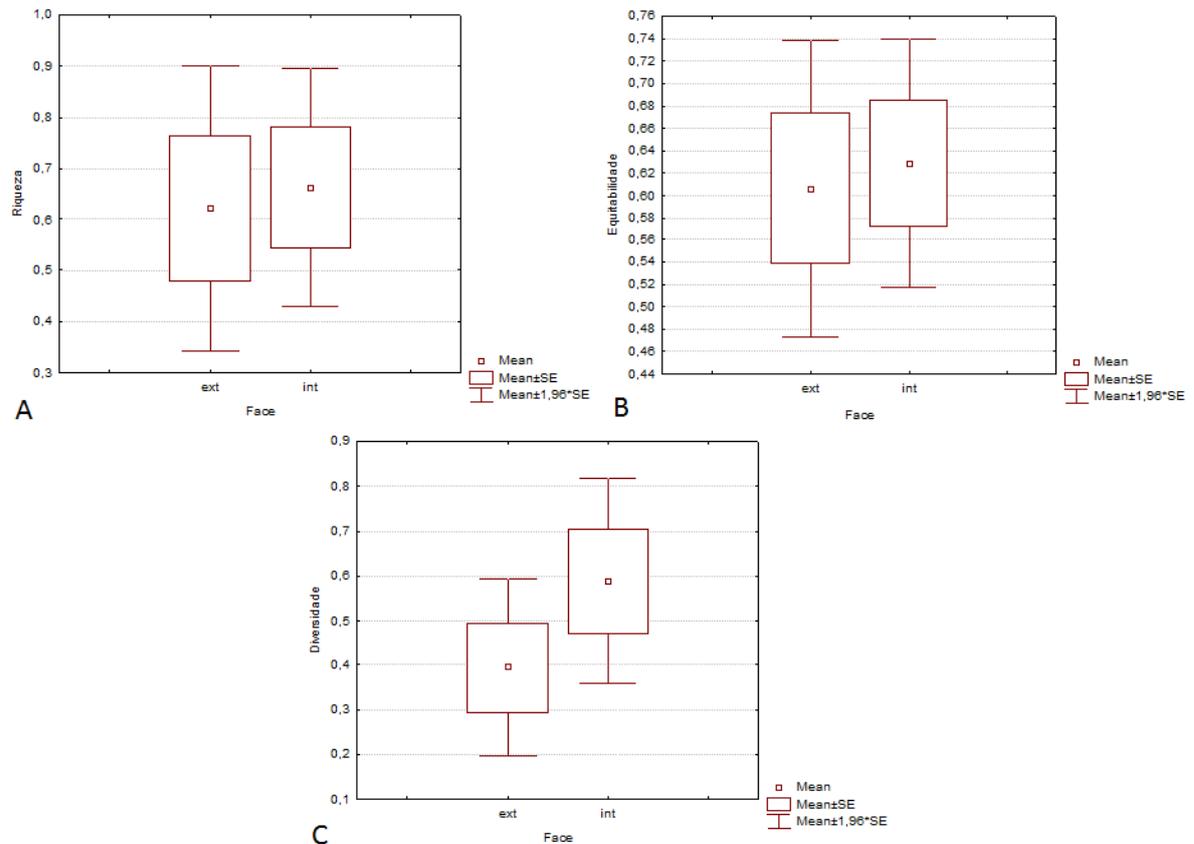


Fonte: Dados do trabalho.

## 5.2 Distribuição nos pilares

Não foram observadas variações significativas da distribuição por faces externa e interna dos pilares do porto para os valores médios dos descritores ecológicos: riqueza (n=35; p=0,6588), equitabilidade (n=26; p=0,7424) e diversidade (n=38; p=0,2014) (Figura 4).

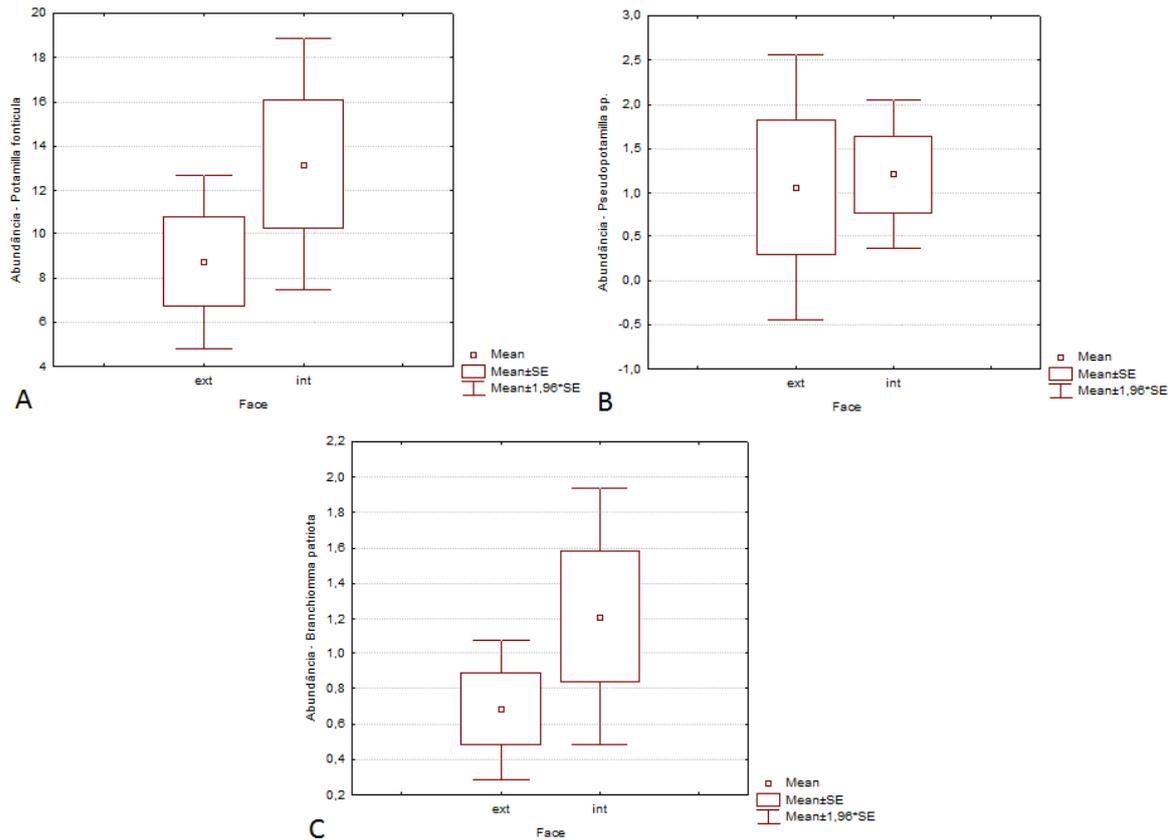
Figura 4 – Médias dos descritores ecológicos dos sabelídeos quanto às faces externa (Ext) e interna (Int) dos pilares do Porto do Pecém. A. Riqueza; B. Equitabilidade; C. Diversidade.



Fonte: Dados do trabalho.

Nenhuma das espécies de sabelídeos com frequência de ocorrência acima de 25% apresentou diferença significativa com relação à distribuição por faces nos pilares do porto: *P. fonticula* (n=38; p=0,2343), *Pseudopotamilla* sp. (n=38; p=0,2120) e *B. patriota* (n=38; p=0,7951) (Figura 5).

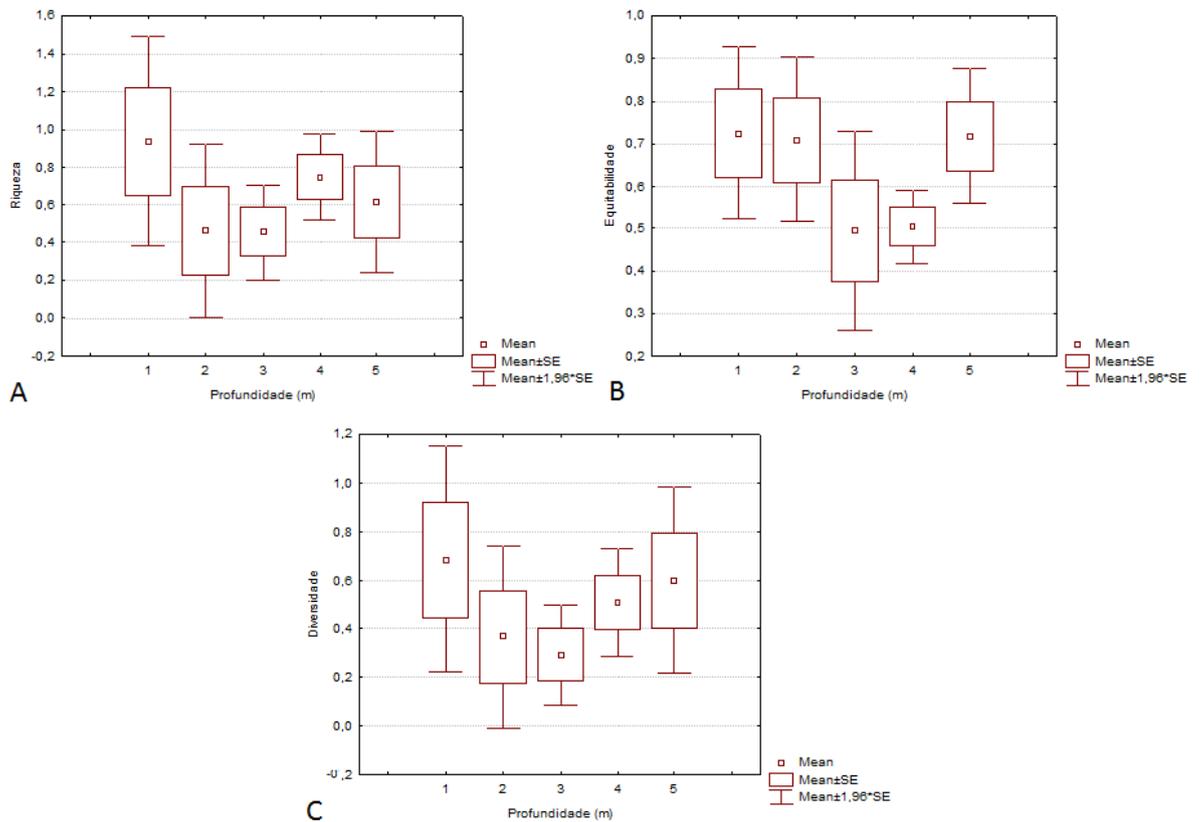
Figura 5 – Abundâncias médias dos sabelídeos com frequência de ocorrência acima de 25 % em relação às faces externa (Ext) e interna (Int) dos pilares do Porto do Pecém. A. *P. fonticula*; B. *Pseudopotamilla* sp.; C. *B. patriota*.



Fonte: Dados do trabalho.

Não houve variações significativas da distribuição por profundidades nos pilares do porto para os valores médios dos descritores ecológicos: riqueza (n=35; p=0,6327), equitabilidade (n=26; p=0,1803) e diversidade (n=38; p=0,5700) (Figura 6).

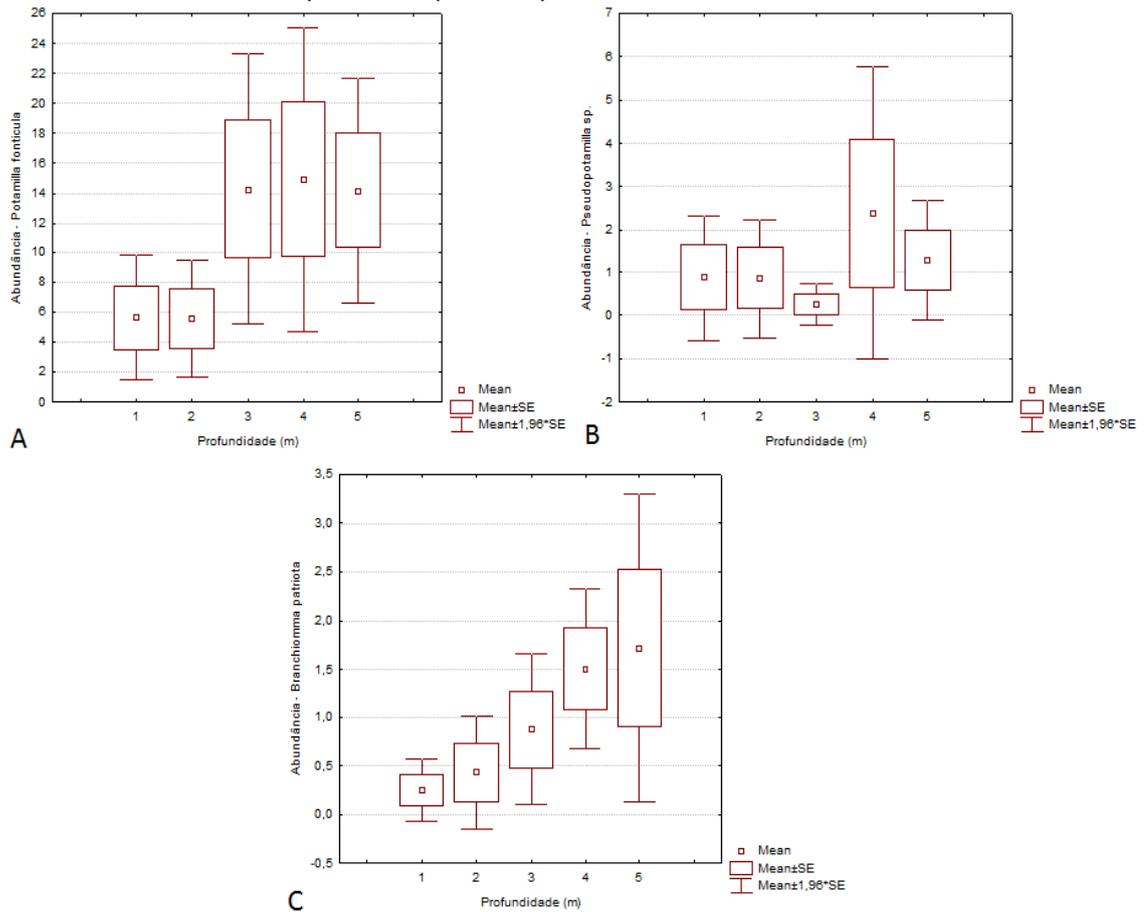
Figura 6 – Médias dos descritores ecológicos dos sabelídeos quanto às profundidades nos pilares do Porto do Pecém. A. Riqueza; B. Equitabilidade; C. Diversidade.



Fonte: Dados do trabalho.

As espécies de sabelídeos com frequência de ocorrência acima de 25% não apresentaram diferença significativa com relação à distribuição por profundidades nos pilares do porto: *P. fonticula* (n=38; p=0,1496), *Pseudopotamilla* sp. (n=38; p=0,7319) e *B. patriota* (n=38; p=0,1013) (Figura 7).

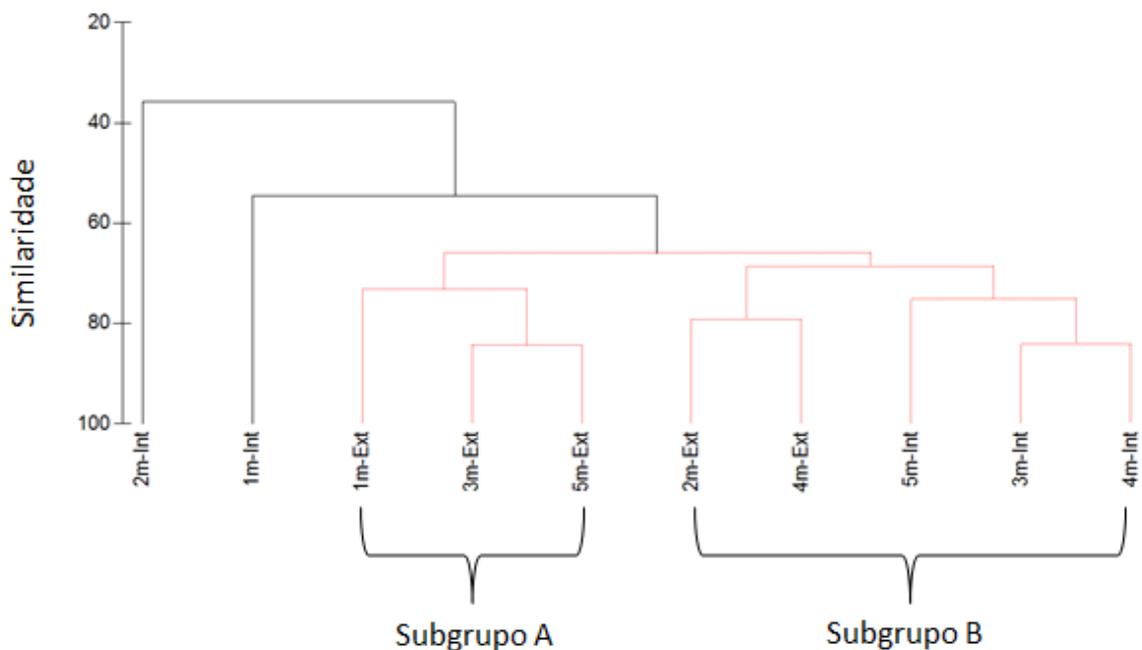
Figura 7 – Abundâncias médias dos sabelídeos com frequência de ocorrência acima de 25 % em relação às profundidades nos pilares do Porto do Pecém. A. *P. fonticula*; B. *Pseudopotamilla* sp.; C. *B. patriota*.



Fonte: Dados do trabalho.

A análise de agrupamento quanto às profundidades e faces com auxílio da rotina SIMPROF evidenciou a formação de um grande grupo, contendo dois subgrupos: o subgrupo A, caracterizado por uma baixa riqueza de espécies, e o subgrupo B, caracterizado por uma elevada riqueza de espécies. A espécie *P. fonticula* foi quem mais contribuiu para a formação do grupo (71,5 % de contribuição). Entretanto, o grupo não chegou a formar padrões por profundidades ou faces (Figura 8).

Figura 8 – Dendrograma da análise de agrupamento das profundidades (1-5 metros) e faces interna (Int) e externa (Ext) dos pilares do Porto do Pecém, com base na abundância de sabelídeos, transformada previamente [ $\log(x+1)$ ], utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e *group average* como regra de amalgamamento.



Fonte: Dados do trabalho.

Os poliquetas sabelídeos estiveram presentes tanto na zona mais iluminada como na mais sombreada dos pilares do Porto do Pecém. Bezerra (2010), estudando a fauna de moluscos, evidenciou que tanto a luminosidade como as correntes incidentes não influenciaram na distribuição da malacofauna ao longo dos pilares. Este mesmo comportamento foi observado por Oliveira-Filho (2010), para a fauna de ascídias na mesma área, constatando que não ocorreram diferenças significativas na distribuição. Essas informações corroboram com o fato de os sabelídeos estarem distribuídos conforme o substrato biótico, os quais lhe oferecem abrigo entre outras interações.

Considerando a profundidade, nenhuma das espécies de sabelídeos apresentou diferença significativa na sua distribuição ao longo dos pilares, ao contrário do observado para os outros grupos de organismos estudados anteriormente por Bezerra (2010) e Oliveira-Filho (2010). Contudo, notou-se uma tendência de aumento da abundância média com a profundidade, embora não comprovada estatisticamente, para as espécies apresentadas.

Oliveira-Filho (2010) verificou que as cracas formam um grupo dominante no primeiro metro dos pilares. Cracas são organismos sésseis e filtradores, e provavelmente competem por alimento com as ascídias encontradas na mesma profundidade (SNAVE; KJERULF, 2001). Bezerra (2010) também constatou maior ocorrência de ostras na zona de influência das marés. Assim, supõe-se que *B. patriota*, espécie de maiores dimensões em relação aos demais sabelídeos e que habita costões rochosos de entremarés, tenha se distribuído mais ao fundo devido a processos de interação biológica.

Diversos autores consideram as alterações espaciais das variáveis ambientais como a causa direta ou indireta da elevada heterogeneidade espacial em comunidades bentônicas em sedimentos (BERGEN *et al.*, 2001; COSTA E SILVA *et al.*, 2008). Entretanto, espécies de poliquetas que se estabelecem em zonas abrigadas, como portos, e se situam na de zona de transição entre o mesolitoral e o infralitoral, provavelmente sofrem intensa competição com outras espécies (GIANGRANDE, 1988).

Durante o período da coleta, foram registrados índices pluviométricos acima da média histórica para a região litorânea do Pecém, o que pode ter alterado consideravelmente a salinidade no local como também aumentado o transporte de nutrientes pra costa. Tais alterações podem influenciar a fauna incrustante nos pilares do Porto. Grandes variações de salinidade podem constituir um obstáculo para a distribuição de algumas espécies de poliquetas marinhos (AMARAL, 1979). Poliquetas de estratégia ecológica oportunista respondem a mudanças súbitas no meio, como um maior aporte de nutrientes devido ao evento pluviométrico, explorando rapidamente o habitat por meio de suas vantagens reprodutivas e de crescimento. (CHEUNG *et al.*, 2008; PIANKA, 1970). Observando sua abundância e distribuição, supõe-se que *Potamilla fonticula* apresentou comportamento típico de espécie oportunista, sendo esta espécie pertencente ao grupo ecológico de r-estrategistas.

Poliquetas geralmente formam associações com esponjas devido à presença de orifícios e canais que servem como abrigo e fonte de matéria orgânica proveniente da circulação de água promovida pelo porífero (MARTIN; BRITAYEV, 1998; NEVES; OMENA, 2003). Uma amostra da profundidade de 3 m apresentou a esponja *Ircinia strobilina* ocupando praticamente todo o seu volume e associados à ela estavam 8 sabelídeos, todos da espécie de *P. fonticula*. Segundo Neves e Omena (2003), através de estudo da poliquetofauna associada à esponja *Haplosyllis spongicola* (Grube, 1875) no Atol das Rocas, as diferenças entre a abundância e o número de espécies de poliquetas parece ser em função das interações bióticas (predação, competição, atrativos aleloquímicos e defesas) entre as espécies dentro da esponja (KOUKOURAS, 1992).

A forma como os organismos bentônicos se distribuem pode ser influenciada por diversos fatores: o tipo de substrato, as condições do meio, a fase de assentamento larval e as interações biológicas (MORGADO, 1980; SNAVE; KJERULF, 2001; WISTON, 1977). Estudos voltados para o levantamento e ecologia dos organismos presentes na macrofauna incrustante podem nos dar mais informações de como os substratos artificiais podem promover a criação de novos ecossistemas. O monitoramento realizado em diferentes estações do ano, compreendendo o período seco e o chuvoso, talvez pudessem conceder explicações mais consistentes para os processos que regem a distribuição e as características ecológicas desses organismos no Porto do Pecém.

## 6 CONCLUSÕES

- As espécies de Sabellidae encontradas associadas aos pilares do Porto do Pecém foram: *Potamilla fonticula*, *Potamilla* cf. *torelli*, *Pseudopotamila* sp., *Branchiomma patriota*, *Megalomma lobiferum*, *Notaulax nudicollis*, *Notaulax midoculi*, *Notaulax* sp., *Sabellomma minuta* e *Sabellastarte* sp.
- A maioria das espécies já foi relatada para as regiões sul e sudeste do Brasil, sendo *Notaulax midoculi* e *Megalomma lobiferum* novas ocorrências para o litoral brasileiro. Não foram obtidos dados suficientes para afirmar que alguma das espécies encontradas seja exótica.
- Não foram observadas variações significativas na distribuição dos sabelídeos por faces externa e interna dos pilares do Porto do Pecém.
- Não foram observadas variações significativas na distribuição dos sabelídeos por profundidade nos pilares do Porto do Pecém.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, A.C.Z.; Ecologia e contribuição dos anelídeos poliquetos para a biomassa bêntica da zona das marés no litoral norte do estado de São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 1-52, 1979.

AMARAL, A.C.Z.; MIGOTTO, A.E. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 31-35, 1980.

AMARAL, A. Cecília Z.; NONATO, Edmundo F. **Annelida Polychaeta: características, glossário e chaves para famílias e gêneros da costa brasileira**. São Paulo: Ed. UNICAMP, 1996. 124p.

AMARAL, A.C.; NALLIN, S.A.H.; STEINER, T.M.; FORRONI, T.M.; GOMES FILHO, D. **Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil**, Campinas, 2012.

Disponível em:

<[http://www.ib.unicamp.br/museu\\_zoologia/files/lab\\_museu\\_zoologia/Catalogo\\_Polychaeta\\_Amaral\\_et\\_al\\_2012\\_0.pdf](http://www.ib.unicamp.br/museu_zoologia/files/lab_museu_zoologia/Catalogo_Polychaeta_Amaral_et_al_2012_0.pdf)>. Acesso em: janeiro de 2013.

ASSIS, J.E.; ALONSO, C.; BRITO, R.J.; SANTOS, A.S.; CHRISTOFFERSEN, M.L. Polychaetous annelids from the coast of Paraíba state, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v. 21, n. 1, p.3-45, 2012.

BAKER, p; BAKER, S.M.; FAJANS, J. Nonindigenous marine species in the greater tampa bay ecosystem. **Tampa Bay Estuary Program Tech**, Petersburg, n. 02-04, 2004.

BERGEN, M.; WEISBERG, S.B.; SMITH, R.W.; CADIEN, D.B.; DALKEY, A.; MONTAGNE, D.E.; STULL, J.K.; VELARDE, R.G.; RANASINGHE, J.A. Relationship between depth, sediment, latitude, and the structure of benthic infaunal assemblages on the mainland shelf of southern California. **Marine Biology**, v. 138, p. 637-647, 2001.

BEZERRA, D.F. **Distribuição da Malacofauna em pilares dos terminais portuários do Ceará – Brasil, com ênfase no bivalve invasor *Isognomon bicolor***. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

CANGUSSU, L.C. **Espécies incrustantes introduzidas na Baía de Paranaguá: capacidade de estabelecimento em comunidades naturais**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Ecologia e Conservação) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

CEARÁPORTOS – COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ. <<http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/pecem-port-information>>. Acesso em: janeiro de 2013.

CHEUNG, S.G.; LAM, N.W.Y.; WU, R.S.S; SHIN, P.K.S. Spatio-temporal changes of marine macrobenthic community in sub-tropical waters upon recovery from eutrophication. II. Life-history traits and feeding guilds of polychaete community. **Marine Pollution Bulletin**, v. 56, p. 297-307, 2008.

CLARCK, K.R.; GORLEY, R.N. **Primer V6: user manual/tutorial**. Plymouth: Primer-E, 2006, 190p.

COSTA E SILVA, M.; PEREIRA, P.; FALCÃO, M.; FONSECA, L.C. Caracterização das comunidades de anelídeos poliquetas ao longo de um gradiente de profundidade na região do Ancão (Algarve – Portugal). **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, Brasil, v. 3, n. 3, p. 214-231, 2008.

COSTA-PAIVA, E.M.; PAIVA, P.C. Sabellidae Latreille, 1825 (Annelida, Polychaeta) from Rocas Atoll, Brazil, with the description of a new species. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 3, p. 363-368, 2007.

COUTTS, A.D.M.; MOORE, K.M.; HEWITT, C.L. Ships sea-chests: an overlooked transfer mechanism for non-indigenous marine species?. **Marine Pollution Bulletin**, v. 46, p. 1504-1515, 2003.

CURIE, D.R.; MCARTHUR, M.A.; COHEN, B.F. Reproduction and distribution of the invasive European fanworm *Sabella spallanzanii* (Polychaeta: Sabellidae) in Port Philip Bay, Victoria, Australia. **Marine Biology**, v. 136, p. 645-656, 2000.

DAY, J.H. A monograph on the polychaeta of Southern Africa. Part 1: errantia. London: **Trustees of British Museum (Natural History)**, London, n. 656, p. 1-458, 1967a.

DAY, J.H. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Part 2: sedentaria. **Trustees of British Museum (Natural History)**, London, n. 656, p. 459-878, 1967b.

DUARTE, L.F.L.; NALESSO, R.C. The Sponge *Zygomacycale Parashii* (Bowerbandl) and its endobiotic fauna. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 42, p. 139-151, 1996.

FAUCHALD, K.; JUMARS, P.A. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review**, v. 17, p. 193-284, 1979.

FAUVEL, P. Polychètes sédentaires. Addenda aux errantes, Arachiannélides, Myzostomaires. **Faune de France**, v. 16, p.1-494, 1927.

FELDER, Darryl L.; CAMP, David K. **Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota: Biodiversity v. 1**. College Station/US: Texas A & M University Press, 2009.

FITZHUGH, K. A systematic revision of the Sabellidae-Caobangilidae-Sabellongidae complex (Annelida: Polychaeta). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 192, p. 1-104, 1989.

FRANKLIN-JÚNIOR, W.; MATTHEWS-CASCOW, H.; BEZERRA, L.E.A.; MEIRELES, C.A.O.; SOARES, M.O. **Levantamento da macrofauna bentônica de ambientes consolidados (região entre-marés de prais rochosas)**. Fortaleza: Semace, 2005, 124p.

FRANKLIN-JÚNIOR, W.; SOUSA, R.C.A.; SILVA, A.R.G. Polychaeta: anelídeos poliquetas da costa oeste do Ceará. In: MATTHEWS-CASCON, H.; LOTUFO, T.M.C. **Biota marinha da costa oeste do Ceará**. Brasília: MMA, Série Biodiversidade, v. 24, 2006, 248p.

FUNCEME – FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. <[http://www.funceme.br/index.php/areas/clima/boletins-quadrachuvosa/doc\\_download/52-avaliacao-da-previsao-e-estacao-chuvosa-de-2009](http://www.funceme.br/index.php/areas/clima/boletins-quadrachuvosa/doc_download/52-avaliacao-da-previsao-e-estacao-chuvosa-de-2009)>. Acesso em: janeiro de 2013.

GAMBI, M.C.; CASTELLI, A.; GUIZZARDI, M. Polychaete populations of the shallow soft bottoms off Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica): distribution, diversity and biomass. **Polar Bio**, v. 17, p. 199-210, 1997.

GIANGRANDE, A. Polychaete zonation and its relation to algal distribution down a vertical cliff in the western Mediterranean (Italy): a structural analysis. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 120, p. 263-276, 1988.

GLOBALLAST.  
<<http://globallast.imo.org/index.asp?page=problem.htm&menu=true>>. Acesso em: Janeiro de 2013.

HOAGLAND, R.A. Polychaetous annelids from Porto Rico, the Florida Keys, and Bermuda. **Bulletin American Museum of Natural History**, v. 41, p. 517-591, 1919.

KOUKOURAS, A.; RUSSO, A.; VOULTSIADOU-KOKOURA, E.; DOUNAS, C.; CHNTIROGLOU, C. Relationship of Sponge Macrofauna with the Morphology of their Hosts in the North Aegean Sea. **International Review of Hydrobiology**, v. 77, n. 4, p. 609-919, 1992.

LEWBEL, G.S.; HOWARD, R.L.; GALLAWAY, B.J. Zonation of Dominant Fouling Organisms on Northern Gulf of Mexico Petroleum Platforms. **Marine Environmental Research**, v. 21, p. 199-224, 1987.

MARTIN, D.; BRITAYEV, A.T. Symbiotic polychaetes: review of known species. **Oceanography and Marine Biology**, v. 36, p. 217-340, 1998.

MONTEIRO, D.O. **Levantamento quali-quantitativo da macrofauna bentônica da faixa intertidal da Praia do Futuro, Fortaleza-CE**. 1997. 107p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1997.

MORGADO, E.H. **A endofauna de *Schizoporella unicornis* (Johnston, 1847) (Bryozoa), no litoral norte do estado de São Paulo**. 1980. Dissertação (mestrado

em Biologia – Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1980.

NEVES, G.; OMENA, E. Influence on sponge morphology on the composition of the polychaete associated fauna from Rocas Atoll, northeast Brazil. **Coral Reefs**, v. 22, p. 123-129, 2003.

NOGUEIRA, J.M.M; ROSSI, M.C.S.; LÓPEZ, E. Intertidal species of *Branchiomma* Kolliker and *Pseudobranchiomma* Jones (Polychaeta: Sabellinae) Occurring on Rocky Shores the State of São Paulo, Southeastern Brazil. **Zoological Studies**, v. 45, n. 4, p. 586-610, 2006.

NONATO, E.F.; LUNA, J.A. Sobre alguns poliquetas de escama do Nordeste do Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 63-91, 1970a.

NONATO, E.F.; LUNA, J.A. Anelídeos poliquetas do Nordeste do Brasil. I – Poliquetas bentônicos da costa de Alagoas e Sergipe. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 19, p. 57-130, 1970b.

OLIVEIRA, A.M.E.; IRVING, M.A.; LIMA, H.H.L. Aspectos bioecológicos do estuário do Rio Pacoti, Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciências Mar**, Fortaleza, v. 27, p. 91-100, 1988.

OLIVEIRA-FILHO, R.R. **Caracterização das Ascídias em regiões portuárias do Ceará**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

PAIVA, P. C.; YOUNG, P.S.; ECHEVERRIA, C.A. The Rocas Atoll, Brazil: a preliminary survey of the crustacean and Polychaeta fauna. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 3, p. 241-250, 2007.

PERKINS, T.H. Revision of *Demonax* Kinberg, *Hypsicomus* Grube, and *Notaulax* Tauber, with a review of *Megalomma* Johansson from Florida (Polychaeta: Sabellidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 97, n. 2, p. 285-368, 1984.

PIANKA, E.R. On r and K selection. **The American Naturalist**, v. 104, p. 592-597, 1970.

ROCHA-BARREIRA, C.A.; MONTEIRO, D.O.; FRANKLIN-JUNIOR, W. Macrofauna bentônica da faixa entremarés da Praia do Futuro, Fortaleza, Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 34, p. 23-38, 2001.

ROSSI, M.C.S. **Contribuição ao conhecimento taxonômico dos poliquetas sabelídeos (Polychaeta: Sabellidae) da região sudeste do Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Área de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

RULLIER, F.; AMOUREUX, L. Annélides Polychaètes. **Annales de l'Institut Océanographique**, v. 55, p. 145-206, 1979.

SANTOS, C.S.G. **Nereididae (Annelida; Polychaeta) da costa nordeste do Brasil (2° S – 18° S)**. 1996. 170p. Dissertação (mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.

SILVA, A.F. **Caracterização da macrofauna bentônica de bancos areno-lamosos dos estuários dos rios Pacoti e Pirangi – Ceará, Brasil**. 2006. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SILVA, J.V.S.; FERNANDES, F.C.; LARSEN, K.T.S.; SOUZA, R.C.C.L. Água de lastro: ameaça aos ecossistemas. **Ciência Hoje**, v. 32, n. 188, p. 38-43, 2002.

SNAVE, I.; KJERULF, P.J. On the problems of epibioses, fouling and artificial reefs, a review. **Marine Ecology**, v. 22, n. 3, p. 169-188, 2001.

SOUSA, R.C.A. **Distribuição espacial dos poliquetas (Annelida, Polychaeta) dos recifes de arenito na Praia da Pedra Rachada (Paracuru – Ceará)**. 2006. Dissertação (mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

STACHOWICZ, J.J.; FRIED, H.; OSMAN, R.W.; WHITLATCH, R.B. Biodiversity, invasion resistance, and marine ecosystem function: reconciling patterns and process. **Ecology**, v. 83, n. 9, p. 2575-2590, 2002.

TOVAR-HERNANDÉZ, M.A.; SALAZAR-VALLEJO, S.I. Sabellids (Polychaeta: Sabellidae) from the Grand Caribbean. **Zoological Studies**, v. 45, n. 1, p. 24-66, 2006.

TREADWEL, A.L. Polychaetous annelids from the New England regions, Porto Rico and Brazil. **American Museum of Natural History**, New York City, n. 1138, 1941.

VILLAC, M.C.; FERNANDES, F.C.; JABLONSKI, S.; LEAL NETO, A.C.; COUTINHO, B.H. **Biota da área sob influência do Porto de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil: levantamento de dados pretéritos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, 79p.

WISTON, J.E. Distribution and Ecology of estuarine ectoprocts: a critical review. **Cheasepeake Science**, v. 18, n. 1, p. 34-57, 1997.

WORMS – WORLD REGISTER OF MARINE SPECIES.  
<<http://www.marinespecies.org/>>. Acesso em: janeiro de 2013.

YUNDA, G.A.G. **Composição e variação espaço-temporal da macrofauna bentônica influenciada pelo sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários de Fortaleza (SDOES), Ceará, Brasil**. 2007. 102p. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.