



ARTIGO

## Caracterização da macrofauna bentônica dos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro, Aracaju, Sergipe, Brasil

Josevânia de Oliveira<sup>1\*</sup> e Cynthia Lara de Castro Manso<sup>1</sup>

Recebido: 3 de março de 2015    Recebido após revisão: 9 de março de 2016    Aceito: 1 de abril de 2016  
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/scerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3327>

**RESUMO:** (Caracterização da macrofauna bentônica dos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro, Aracaju, Sergipe, Brasil). A Praia do Mosqueiro está localizada na foz do Rio Vaza-Barris, no litoral sergipano. Esta praia arenosa atualmente possui várias rochas depositadas com o intuito de conter o avanço do mar. Apesar dos esforços da colocação das rochas o mar avançou e destruiu esta proteção, ficando apenas grupos de rochas espalhadas pela areia. Na maré alta a maioria destas rochas fica submersa e serve de substrato para diversas espécies. O objetivo deste trabalho foi identificar a macrofauna bentônica incrustante neste substrato rochoso. Através desse estudo foi possível identificar representantes dos filos Cnidaria, Mollusca, Annelida e Arthropoda, além do primeiro registro de um Pycnogonida para o estado de Sergipe. Também foi observado que os fatores abióticos e bióticos desempenham um importante papel no estabelecimento e na distribuição desses organismos no ambiente estudado.

**Palavras-chave:** litoral sergipano, invertebrados marinhos, fatores ambientais, substratos rochosos.

**ABSTRACT:** (Characterization of the benthic macrofauna encrusted in consolidated substrates of Mosqueiro Beach, Aracaju city, Sergipe state, Brazil). Mosqueiro Beach is located at the mouth of the Vaza-Barris River, on the coast of Sergipe state, Brazil. This sandy beach currently has several artificial rocks, which were deposited aiming to contain the advance of the sea. Despite the efforts in placing the rocks, the sea has advanced and destroyed this protection, leaving only groups of rocks scattered on the sand. At high tide, most of these rocks are submerged and serve as substrate for several species. We aimed to identify the benthic macrofauna encrusted in this rocky substrate. Representatives of phyla Cnidaria, Mollusca, Annelida, and Arthropoda were identified, in addition to the first report of a Pycnogonida for Sergipe state. Abiotic and biotic factors play an important role in the establishment and distribution of these organisms in the studied environment.

**Keywords:** Sergipe coast, marine invertebrates, environmental factors, rocky substrate.

### INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos de comunidade incrustante datam de 1937 e foram realizados com o objetivo de analisar os fatores bióticos e abióticos que influenciavam o estabelecimento de uma comunidade em substratos consolidados. Estudos de interesse para a compreensão da dinâmica trófica no estabelecimento de comunidades incrustantes do sublitoral foram empregados com resultados positivos (Coe & Allen 1937, Dayton 1971). A colonização larval foi considerada como sendo o processo inicial que contribuía para a diversificação na composição das comunidades incrustantes (Sutherland 1977). Foram reunidos vários trabalhos relacionados às comunidades incrustantes presentes tanto em substratos artificiais como naturais (Sutherland 1978).

A maior ocorrência de substratos consolidados foi registrada para a região Sudeste, porém estes podem ser encontrados em quase toda a costa brasileira (Coutinho 2002). Os trabalhos realizados no Brasil, sobre as comunidades incrustantes, concentraram-se em maior número nas regiões Sul e Sudeste, sendo mais frequentes aqueles referentes à distribuição vertical em comunidades de costões (Silva 2003).

Para o estado de Pernambuco, destacam-se as pesqui-

sas referentes aos dados preliminares da bioincrustação sobre substratos naturais, como indicador de impacto na região do complexo portuário de Suape (Silva & Pedrozo 2001). Estudos referentes ao recrutamento e a sucessão ecológica da macrofauna incrustante em substratos consolidados foram registrados para o Porto do Recife (Nery *et al.* 2008). Foi abordada ainda a interação entre processos de colonização e sucessão ecológica de comunidades bioincrustantes na Praia de Piedade (Almeida *et al.* 2008). Também foi feita uma análise qualitativa de sucessão da fauna incrustante sobre recifes artificiais em área sob influência de usina termoeletrica (Fernandes *et al.* 2010). No estado do Ceará, foi realizado o levantamento de espécies que vivem associadas às estruturas artificiais em regiões portuárias, a fim de avaliar a ocorrência de espécies introduzidas e como estas se estabelecem (Betzerra 2010).

No estado da Bahia, foi registrado o trabalho sobre a macrofauna incrustante em coletores do sururu *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) na ilha do Tanque, Península de Maraú (Souza *et al.* 2007). Em Alagoas, foi realizado um levantamento preliminar dos organismos macrobentônicos do ecossistema estuarino-lagunar de Jequiá, considerando tanto os substratos consolidados quanto

1. Laboratório de Invertebrados Marinhos (LABIMAR), Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe. CEP 49500-000, Itabaiana, SE, Brasil.

\* Autor para contato. E-mail: [josioliveira@hotmail.com](mailto:josioliveira@hotmail.com)

os inconsolidados (Sovieroski & Correia 1991). Em Maciço, Ponta Verde, foi realizada uma pesquisa referente à distribuição espacial dos organismos macrobentônicos (Correia 1997). Para o estado de Sergipe, até este momento, não foi registrado nenhum trabalho relacionado à comunidade incrustante em ambiente consolidado.

A área de estudo, localizada na praia do Mosqueiro, caracteriza-se por ser um ambiente arenoso com presença de rochas depositadas pelo homem para conter o avanço do mar. Estas rochas, distribuídas sobre areia fina, ficam submersas durante as marés altas. Abrigam uma variedade de espécies, servindo ainda de substrato para o assentamento e recrutamento de várias espécies de invertebrados (Brandini & Silva 2000). Por serem estruturas introduzidas no ambiente marinho pela ação antrópica, essas rochas podem modificar expressivamente a macrofauna bentônica adjacente presente no substrato não consolidado, que no caso da Praia do Mosqueiro é composta por organismos escavadores que constroem galerias, túneis, além de outros tipos de abrigo (Soares-Gomes *et al.* 2009).

Este trabalho tem como principal objetivo caracterizar a macrofauna bentônica dos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro, litoral de Sergipe.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

Sergipe é um estado situado na região Nordeste do Brasil (Fig. 1), compreendido entre as latitudes de 11°S e 10°S e as longitudes de 37°O e 36°O, sendo o menor estado da Federação, tendo o Rio São Francisco como limite norte, na divisa com o estado de Alagoas, e o Rio Real como limite sul na divisa com o estado da Bahia.

Sergipe apresenta uma faixa litorânea de 163 km de extensão, distribuída em 13 municípios, sendo cinco destes costeiros e oito ribeirinhos (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente 2002).

A média de precipitação anual no litoral sergipano é de 1.500 a 1.800 mm, sendo maio, junho e julho os meses com maiores precipitações, e os meses mais secos, dezembro e janeiro. Os meses com maior temperatura média são janeiro, fevereiro e março (em torno de 26 a 27 °C), possuindo menores temperaturas médias os meses de julho e agosto (em torno de 23 a 24 °C) (Instituto Nacional de Meteorologia 2012). A temperatura da água do mar é relativamente alta, com média de 27 °C na superfície, e apresenta pouca variação ao longo das estações do ano. Aos 200 metros de profundidade, a temperatura da água é cerca de 18 a 20 °C (Meneses 2008). Já a salinidade durante o inverno é mais baixa e durante o verão pode variar de 28 a 36 UPS (Siqueira 2008).

A Praia do Mosqueiro, localizada na foz do Rio Vaza-Barris, é uma imensa área de águas calmas que compõe o litoral sergipano. Esta praia é frequentada pela população. Por ser uma praia mais distante, o Mosqueiro antes não recebia muitos visitantes, mas atualmente o fluxo de pessoas tem aumentado e isto vem prejudicando não somente a fauna mais também a flora desta região.

### Coletas

O material utilizado nesse estudo foi obtido em duas coletas, uma realizada em janeiro de 2010 (Fig. 2) e a outra em janeiro de 2014 (Fig. 3), nos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro. Nesta localidade os exemplares foram coletados nos pontos rochosos situados na região entremarés, os quais foram visitados no mesmo horário e no mesmo nível de maré (0.2). A dinâmica foi

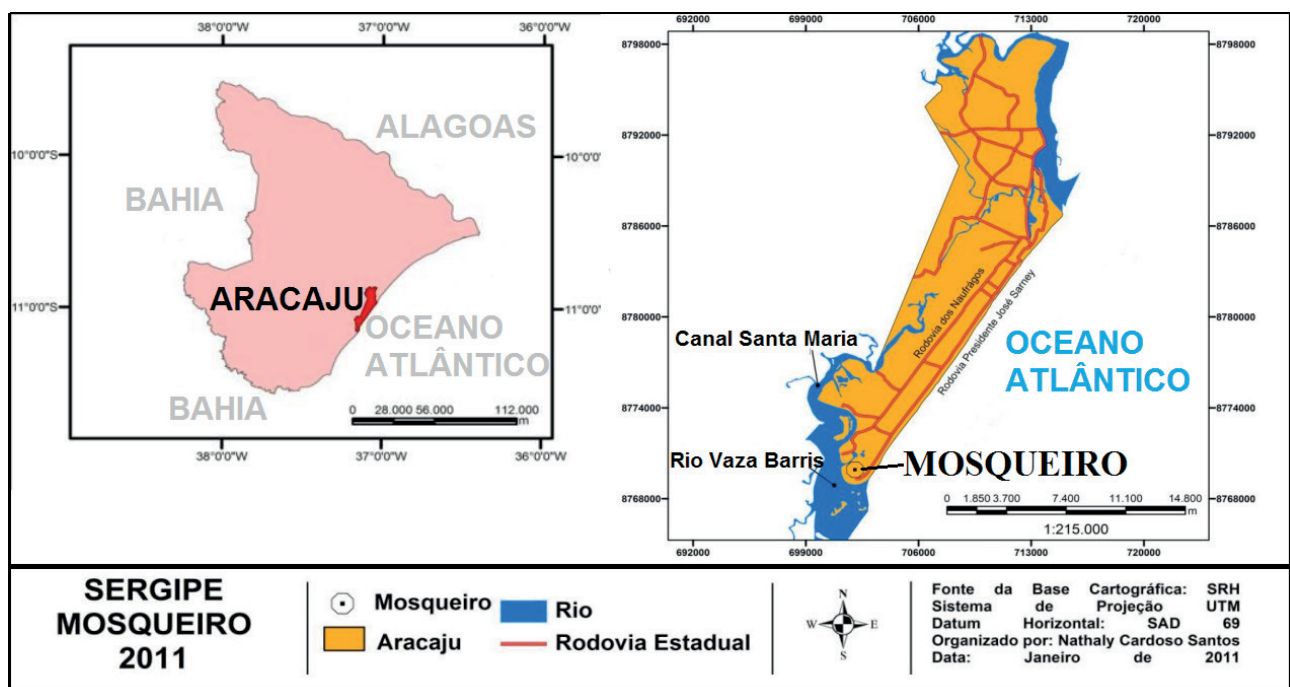


Figura 1. Localização geográfica da área de estudo, com destaque a Praia do Mosqueiro, Aracaju/SE (Nunes 2011).



**Figura 2.** Vista parcial da área de estudo na Praia do Mosqueiro, Aracaju, Sergipe, em janeiro de 2010.



**Figura 3.** Vista parcial da área de estudo da Praia do Mosqueiro, Aracaju, Sergipe, em janeiro de 2014.

semelhante durante o período das duas coletas, não sendo possível identificar variações interanual. Nessa área, os ciclos das marés atuam na caracterização do ambiente e na distribuição da macrofauna, visto que, durante o período de maré baixa, as rochas ficam expostas juntamente com os organismos, enquanto que na maré de sizígia ocorre a formação de poças de maré, onde a água marinha permanece represada e sem comunicação com o mar adjacente, abrigando uma fauna e flora peculiar.

#### Amostragens

O material coletado foi proveniente de sete pontos. Em cada ponto de amostragem, foram coletados exemplares localizados em substratos rochoso, arenosos, em poças de maré ou sob rochas com auxílio de um quadrado de 25 x 25 cm. Todos os dados obtidos durante o campo foram anotados em uma planilha. O material coletado foi levado até o laboratório para fixação, identificação e posterior catalogação.

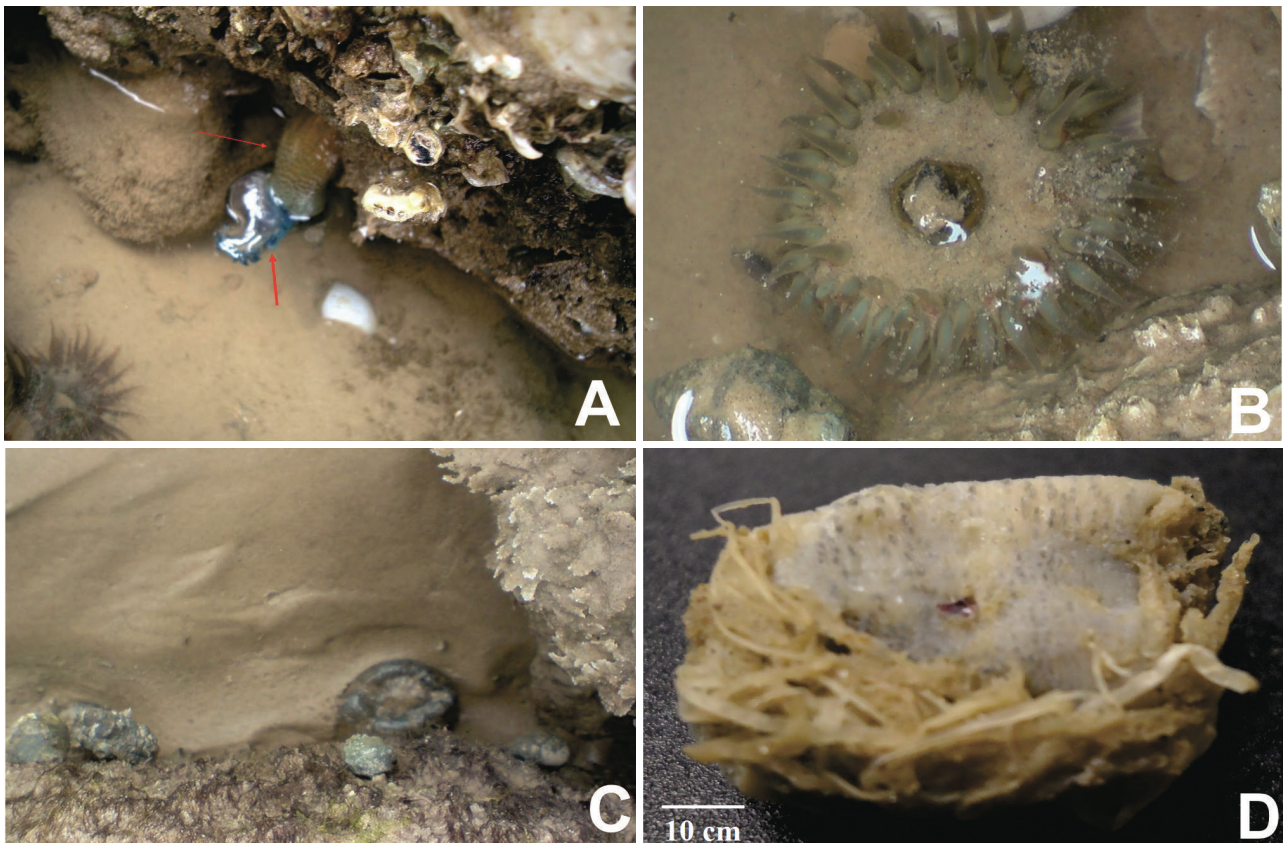
No laboratório o material foi fixado em formol a 10% em seguida transferido para álcool 70% para preservação. Os espécimes foram examinados com auxílio do microscópio estereoscópico e identificados com base em bibliografia especializada. Após a identificação, cada exemplar ou lote de exemplares recebeu um número de entrada no catálogo da coleção do Laboratório de Invertebrados Marinhos (LABIMAR) do Campus Prof. Alberto

Carvalho em Itabaiana, onde a mesma está sediada.

## RESULTADOS

#### Distribuição da fauna

A área de estudo caracteriza-se por apresentar rochas parcialmente submersas e sedimentos finos. A fauna presente foi composta por ostreídeos (abaixo da linha da água), bivalves como *Brachidontes exustus* (Linnaeus 1758), fixados as rochas e acima da linha da água, gastrópodes da espécie *Stramonita haemastoma* Linnaeus 1767, siris como *Callinectes ornatus* Ordway 1863, caranguejos das espécies *Pachygrapsus transversus* (Gibbes 1850) e *Panopeus americanus* Saussure 1857, anêmona da espécie *Bunodosoma cangicum* Belém & Preslercravo, 1973 (substratos arenosos) e tubos de poliquetas pertencentes à espécie *Phragmatopoda lapidosa* Kinberg 1867. A parte superior das rochas encontra-se coberta de cracas *Tetraclita stalactifera* (Lamarck, 1818), e na parte inferior, fixados nas rochas, estão às ostras pertencentes à espécie *Crassostrea brasiliensis* (Lamarck, 1819). Também observou-se a presença de paguro do gênero *Clibanarius* Dana, 1852 ocupando conchas vazias de *Stramonita haemastoma* Linnaeus 1767. Junto a filamentos de alga *Enteromorpha* sp. foi obtido um único indivíduo da Classe Pygmnogonida, do gênero *Anoplodactylus* Wilson, 1878, sendo este o primeiro registro desta classe para o estado de Sergipe.



**Figura 4.** A-C. *Bunodosoma cangicum* Corrêa in Belém & Preslercravo, 1973 dos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro, litoral sergipano. A. Vista do indivíduo no ambiente se alimentando do hydrozoa *Physalia physalis*. B-C. Vista do indivíduo no ambiente; D. Vista lateral do exemplar nº 144.

### Taxonomia

#### Filo Cnidaria

Classe Anthozoa

Ordem Actiniaria Hertwig, 1882

Família Actiniidae Rafinesque, 1815

Gênero *Bunodosoma* Verrill, 1899

Espécie *Bunodosoma cangicum* Corrêa in Belém & Preslercravo, 1973 (Fig. 4. A-D)

**Notas ecológicas:** ocorre com maior frequência associada ao substrato arenoso adjacente. Na área de estudo, os exemplares de *B. cangicum* (Fig. 4) aparecem ao longo do substrato de apoio, sendo que a maioria localizou-se na face oeste das rochas, não estando sujeitos à arrebentação das ondas, por estarem protegidos por outras rochas. Também foi observado que os indivíduos dessa espécie têm capacidade de enterrar-se e preferência pela posição horizontal em relação ao substrato. Além disso, grande parte dos indivíduos de *B. cangicum* observados apresentaram-se contraídos e os demais estavam relaxados com o corpo coberto por grãos de areia. Os representantes dessa espécie apresentam estratégias de defesa, pois quando se sentem ameaçados expõem toxinas que são capazes de mobilizar pequenos animais, afastando

assim os seus predadores. Em seu ambiente natural, as anêmonas são predadoras de bivalves e servem de alimento para outros animais, como ermitões, gastrópodes, entre outros (Gomes *et al.* 1998). Os representantes de *B. cangicum* apresentam comportamento solitário, o que provavelmente está relacionado à sua conduta agressiva, quando próximos a outros indivíduos (Rossi & Snyder 2001). Na área de estudo foi observado a presença de exemplares próximos em uma mesma área, sugerindo que a agressão ocorre somente quando há contato físico direto entre os indivíduos.

**Distribuição geográfica:** ocorrência no Amapá, Ceará, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Sebens 1981).

#### Filo Mollusca

Classe Gastropoda

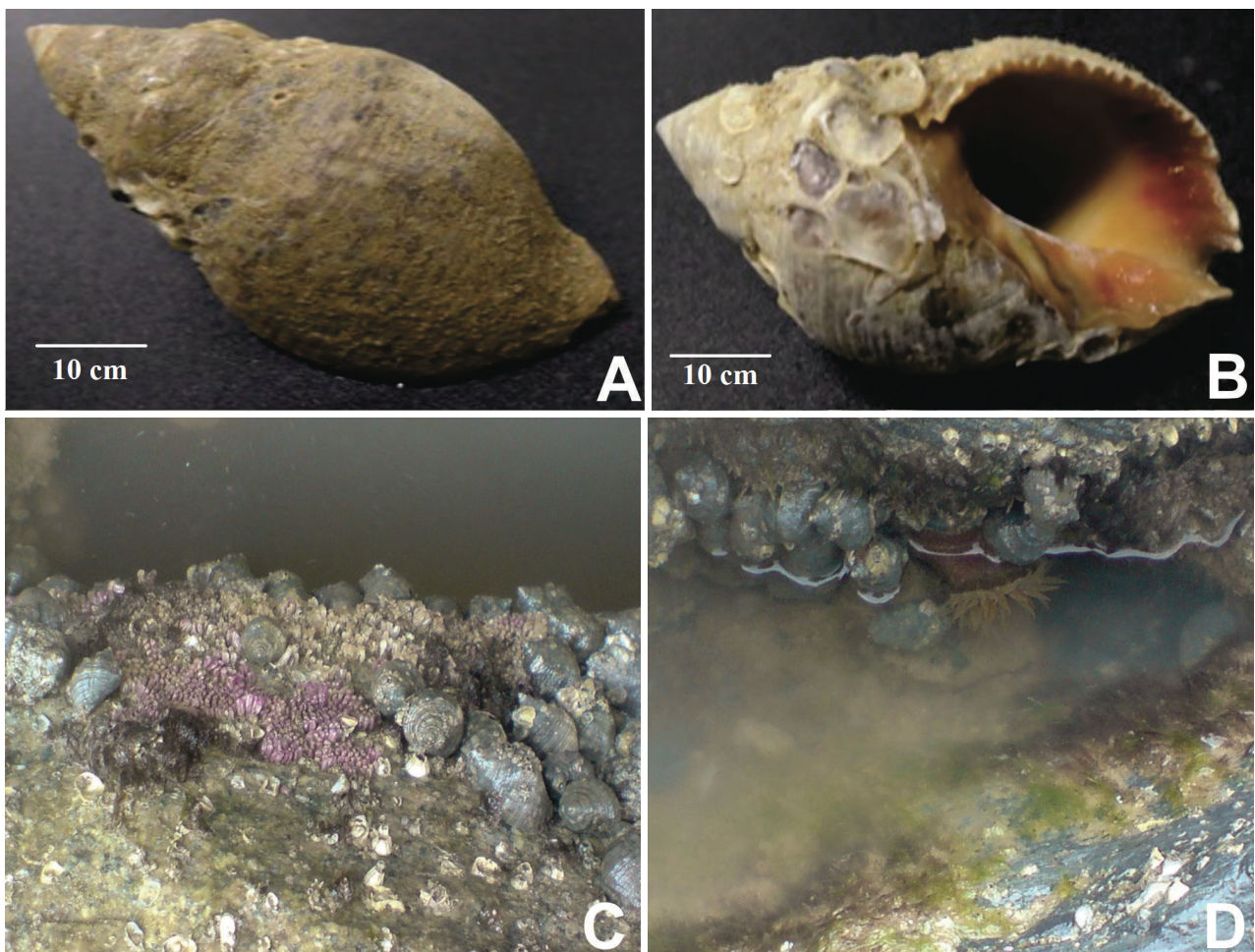
Ordem Neogastropoda Cox, 1960

Família Muricidae Rafinesque, 1815

Gênero *Stramonita* Schumacher, 1817

Espécie *Stramonita haemastoma* (Linnaeus 1767) (Fig. 5. A-D)

**Notas ecológicas:** encontrados nos ambientes conso-



**Figura 5.** A-C. *Stramonita haemastoma* Linnaeus 1758 dos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro, litoral sergipano. A. Vista dorsal do exemplar nº 448; B. Vista ventral do exemplar nº 448; C, D. Vista dos indivíduos no ambiente.

lidados, sendo capazes de se locomover entre diferentes zonas. Como foi observado nesse estudo, diferente dos organismos sésseis, *S. haemastoma* (Fig. 5) movimentar-se com facilidade, podendo acompanhar sempre o nível de água durante o sobe e desce das marés, o que auxilia nas suas atividades de forrageamento e reprodução. Além disso, as rochas presentes no ambiente estudado podem proporcionar abrigos como fendas e frestas que possibilitam proteger esses organismos de fatores de riscos relacionados à predação e desalojamento por ondas (Miglioli 2000). Os indivíduos de *S. haemastoma* existentes nas regiões entremarés desempenham um importante papel na estruturação das comunidades desse ambiente, podendo regular as densidades de organismos sésseis formadores de faixas de dominância, pois estes constituem sua fonte de alimento (Paine 1963). Sua alimentação é baseada em cracas, poliquetas, ostras, entre outros. É um molusco de interesse econômico por ser utilizado no consumo em comunidades litorâneas, que o conhecem como saquiritá, e como isca na pesca.

**Distribuição geográfica:** ocorre nos estados Unidos (Carolina do Norte a Flórida e Texas), Norte da América do Sul e todo litoral brasileiro (incluindo ilhas Fernando de Noronha e Trindade) até o Uruguai, Mar Mediterrâ-

neo, Oeste da África (Senegal ao Congo e ilhas Madeira, Canárias e Cabo Verde) (Salvador *et al.* 1998).

#### Classe Bivalvia

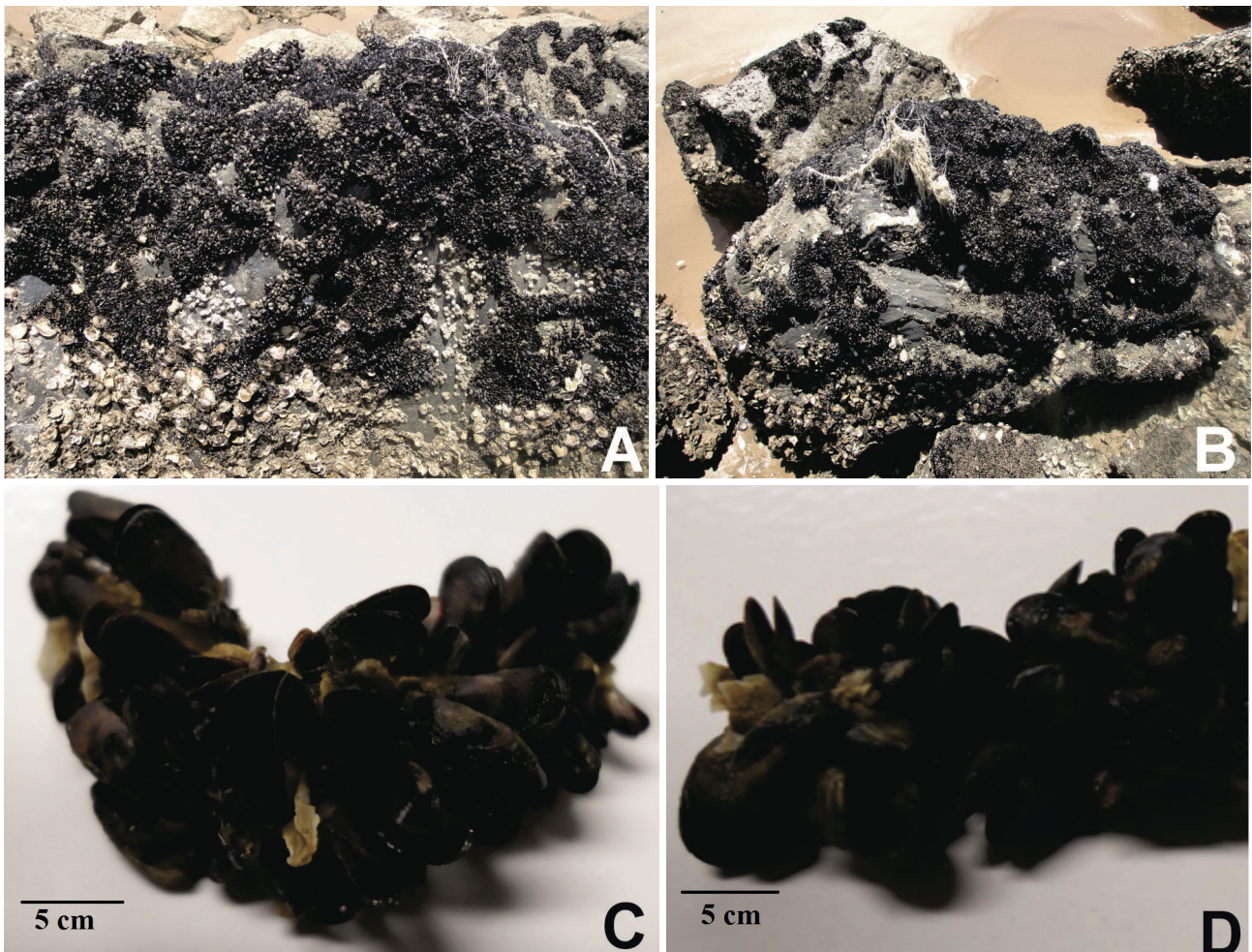
Ordem Mytiloida Ferussac, 1822

Família Mytilidea Rafinesque, 1815

Gênero *Brachidontes* Swainson, 1840

Espécie *Brachidontes exustus* (Linnaeus 1758) (Fig. 6. A-D)

**Notas ecológicas:** *Brachidontes exustus* (Fig. 6) constitui a fauna intermareal e apresenta uma grande tolerância a variações de temperatura e de salinidade (Terranova *et al.* 2007). As larvas são planctotróficas, podendo permanecer no plâncton por volta de 40 dias, o que facilita a dispersão (Fields & Moore 1983). Esses organismos geralmente são encontrados em grupos sob ou sobre rochas associados com ostras, algas e outras conchas. Estes indivíduos estavam presentes em todos os afloramentos estudados, na maioria sendo dominante, chegando a formar densas camadas, sendo encontrados sempre associados a substratos duros, apoiando-se por meio de uma estrutura de fixação chamada de bisso (Barber 2005). São animais filtradores que se alimentam de partículas em suspensão na água (microalgas e partí-



**Figura 6.** A-D. *Brachidontes exustus* Linnaeus 1758 dos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro, litoral sergipano. A, B. Vista dos exemplares no ambiente; C, D. Vista dos exemplares nº 441.

culas orgânicas) e seus predadores são os gastrópodes, caranguejos, entre outros.

**Distribuição geográfica:** ocorrência na Florida, Bermudas, Bahamas, Antilhas, Golfo do México, Caribe e no Brasil (Mikkelsen & Bieler 2008).

Ordem Ostreoida Waller, 1978.

Família Ostreidae Rafinesque, 1815

Gênero *Crassostrea* Sacco, 1897

Espécie *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) (Fig. 7. A-D)

**Notas ecológicas:** *Crassostrea brasiliana* (Fig. 7) apresentam resistência e tolerância às variações das condições ambientais, permitindo que os representantes dessa família ocorram em diferentes habitats marinhos, desde regiões costeiras com alta salinidade até estuários, onde a salinidade geralmente é baixa (Quayle 1981). Na área estudada, foi observada a presença desses organismos em todas as poças, visto que a maioria encontra-se aderida às rochas, principalmente nas faixas onde a água consegue alcançar. Geralmente apresentam resistência e tolerância às variações das condições ambientais, permitindo que os mesmos ocorram em diferentes habitats marinhos, desde regiões costeiras com alta salinidade até

estuários, onde a salinidade geralmente é baixa. Podem ser encontrados fixados às raízes aéreas ou sobre zonas intertidais e costões rochosos (Castilho-Westphal 2012). São economicamente importantes, apresentando um alto valor nutricional, além do uso da sua concha como matéria prima na fabricação de produtos industriais e medicinais. Servem de alimentos para outros invertebrados, inclusive para os gastrópodes (Wakamatsu 1973).

**Distribuição geográfica:** ocorre no Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Bahia, Ceará, Pernambuco e no litoral sergipano (Alves 2004, Vasconcelos 2009, Amaral 2010).

#### Filo Annelida

Classe Polychaeta

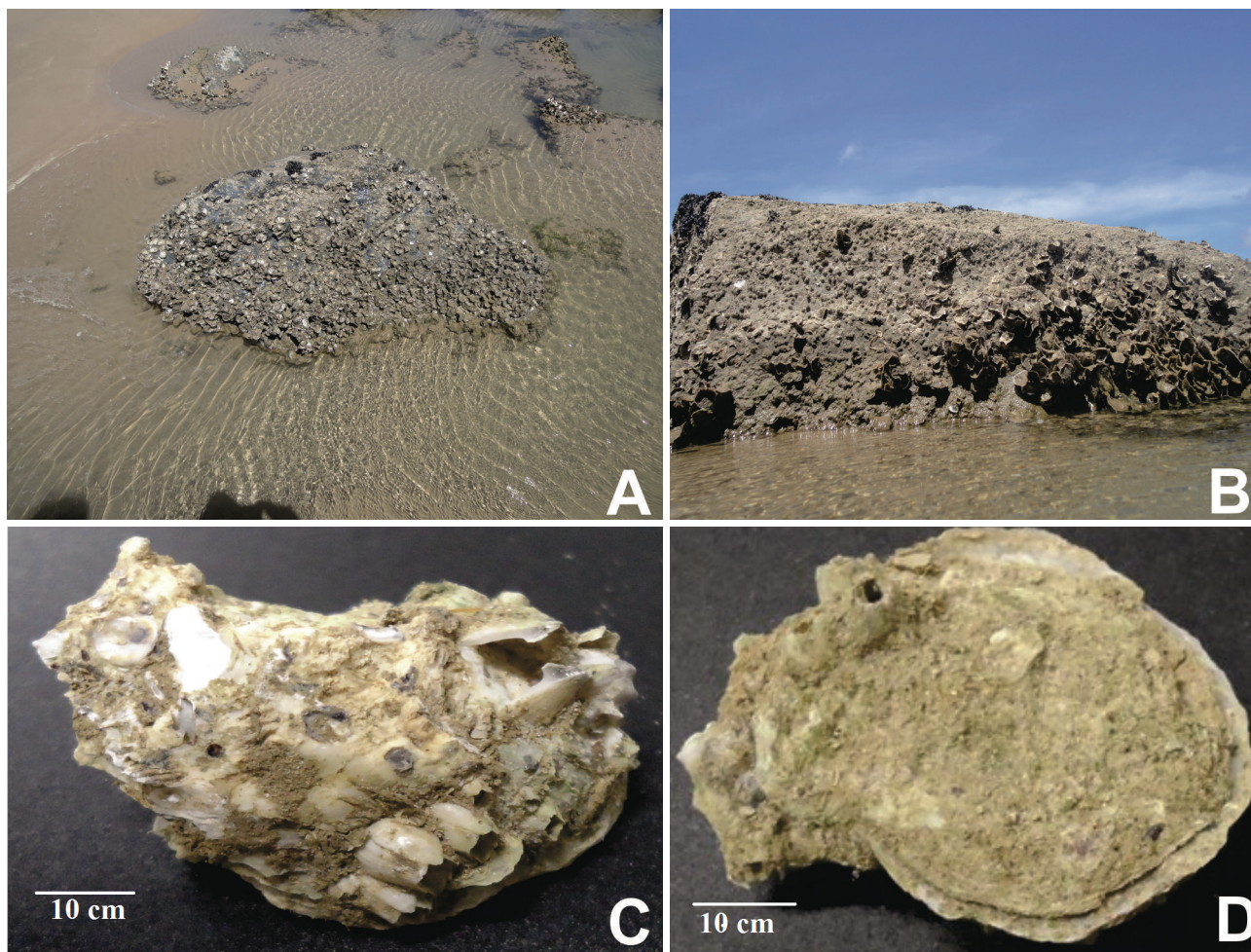
Ordem Sabellida

Família Sabellariidae Johnston, 1865

Gênero *Phragmatopoma* Morch, 1863

*Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1866 (Fig. 8. A-B)

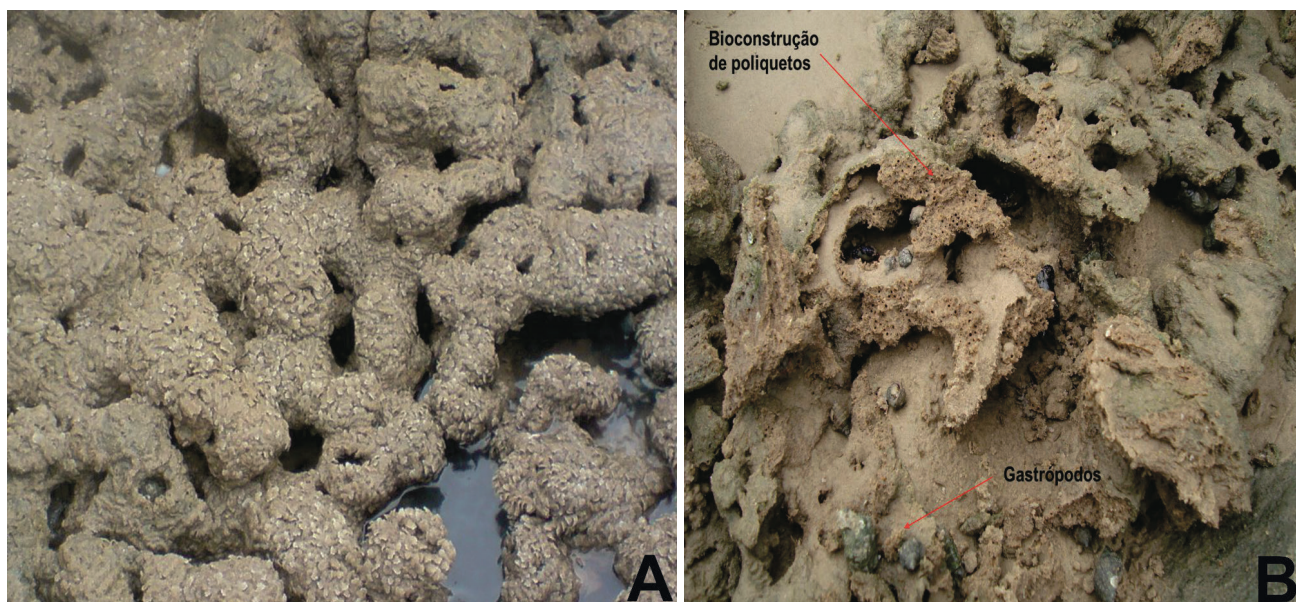
**Notas ecológicas:** *Phragmatopoma lapidosa* (Fig. 8) habitam substratos duros nas zonas intersticiais, águas rasas, plataforma continental, zonas abissais, atingindo até 6000 metros de profundidade. Entretanto, são preferencialmente encontradas em áreas de alta energia de ondas, que podem fornecer o alimento necessário e o



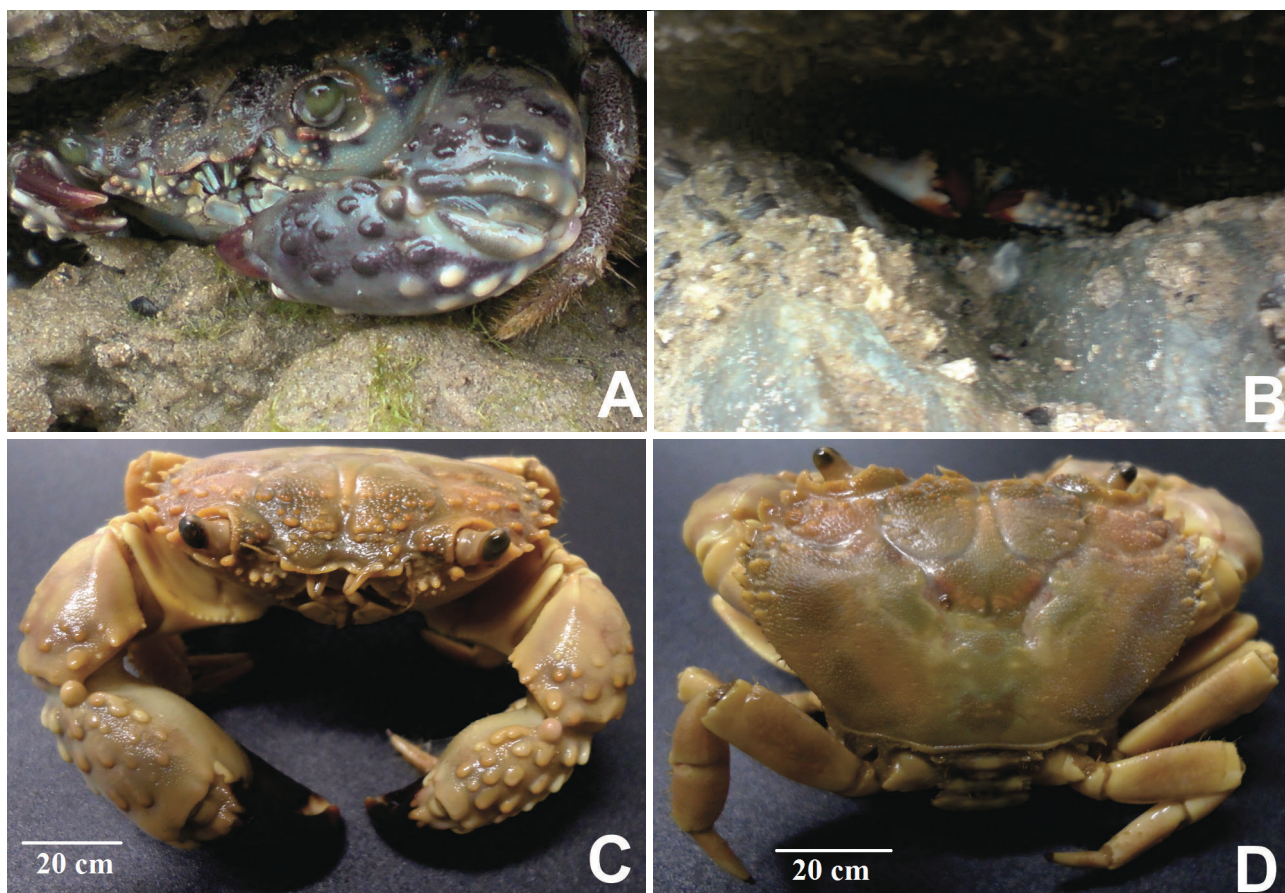
**Figura 7.** A-C. Exemplares pertencentes à espécie *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) dos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro, litoral sergipano. A, B. Vista dos indivíduos no ambiente; C. Vista dorsal (exemplar nº 722); D. Vista ventral (exemplar nº 722); C.

sedimento para a construção de seus tubos (Alhadas & Castro 2011). A captura do alimento é feita com auxílio dos tentáculos ciliados que criam um fluxo de água. Os representantes dessa espécie são filtradores, mas também podem ser detritívoros. Na área de estudo foi observado à presença de bancos formados por seus tubos, os quais

oferecem local de residência, proteção e alimento para muitos organismos. A capacidade de modificação e estruturação do ambiente faz com que esta espécie e as demais pertencentes à família Sabelliidae sejam consideradas importantes engenheiros de ecossistemas (Comitato *et al.* 2005). As poliquetas são utilizadas como iscas na pesca



**Figura 8.** A, B. Recife orgânico formado por *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg 1866.



**Figura 9.** A-C. *Panopeus americanus* Saussure 1857. A, B. Vista do exemplar no ambiente; C. Vista frontal no laboratório do exemplar n° 428; D. Vista dorsal no ambiente do exemplar n° 428.

e também como indicadores de sanidade do ambiente, respondendo de diferentes formas à poluição.

**Distribuição geográfica:** Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Flórida e no litoral sergipano (Souza 1989).

#### Filo Arthropoda

Classe Malacostraca

Ordem Decapoda

Família Panopeidae Ortmann, 1893

Gênero *Panopeus* Milne Edwards, 1834

Espécie *Panopeus americanus* Saussure, 1857 (Fig. 9. A-D)

**Notas ecológicas:** na área de estudo os representantes de *P. americanus* (Fig. 9) foram observados nas fendas das rochas e nos sedimentos. Estes organismos são comuns sob pedras, em praias lodosas, manguezais e fundos arenosos até 25 m de profundidade (Melo 1996). São animais muito ágeis, difíceis de serem capturados, e quando se sentem ameaçados fogem escondendo-se entre as fendas das rochas. Vivos no ambiente, esses organismos possuem carapaça com *coloração* variando do castanho para roxo escuro. Quando fixado, a sua coloração

varia entre o castanho e marrom claro. Alimentam-se de algas e restos de animais. Em relação a sua reprodução, o acasalamento ocorre geralmente durante o dia.

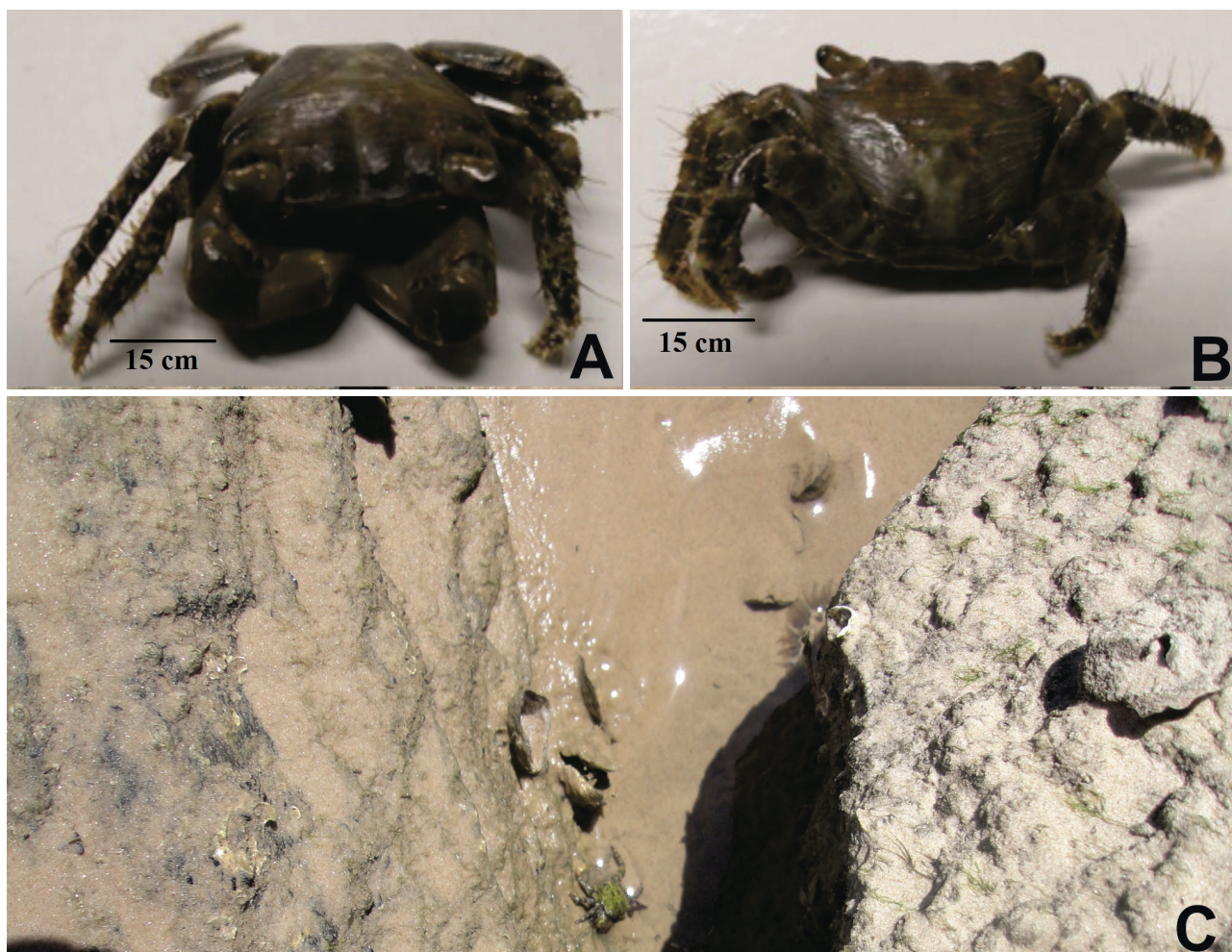
**Distribuição geográfica:** ocorrência na Flórida, Golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela ao Brasil (do Maranhão até Santa Catarina), incluindo Ceará e Sergipe (Melo 1996).

Família Grapsidae MacLeay, 1838

Gênero *Pachygrapsus* Randall, 1839

Espécie *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Fig. 10. A-C)

**Notas ecológicas:** *P. transversus* (Fig. 10) na área estudada foi observado sobre rochas, em suas fendas, e raramente são encontrados sob elas. Os indivíduos pertencentes a essa espécie são de difícil captura, principalmente as formas jovens, por serem bastante ágeis, pois a qualquer movimento se escondem no interior das frestas das rochas. Tanto os jovens quanto os adultos variam sua coloração de acordo com o substrato e intensidade da luz. Essa variação pode estar relacionada ao fenômeno fisiológico denominado de mimetismo (Furtado-Ogawa 1977). Desta forma, os representantes dessa espécie po-



**Figura 10.** A-C. *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) da Praia do Mosqueiro. A. Vista frontal do exemplar nº 431; B. Vista dorsal exemplar nº 431; C. Vista do exemplar no ambiente.

dem ser encontrados na cor marrom claro, verde escuro, cinza, entre outras. Esses organismos se alimentam de algas e restos de animais. Em relação a sua reprodução, o acasalamento ocorre geralmente durante o dia. Uma característica importante dessa espécie é que a maturidade sexual ocorre muito cedo, com menos de um ano, e a cópula pode ocorrer durante todo o período intermuda (Capparelli 2010).

**Distribuição geográfica:** ocorrência do Pacífico Oriental, Atlântico Oriental, Mar Mediterrâneo e Atlântico Ocidental (leste dos EUA, Antilhas, costa norte da América do Sul, Brasil e Uruguai). No Brasil, ocorre na ilha Trindade, no Ceará, no Rio Grande do Sul e no litoral sergipano (Melo 1998, Campos & Oshiro 2001).

#### Família Portunidae Rafinesque, 1815

Gênero *Callinectes* (Stimpson, 1860)

Espécie *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Fig. 11. A-C)

**Notas ecológicas:** *C. ornatus* (Fig. 11) esta espécie tolera ampla variação de salinidade, ocorrendo em fundos de areia, lama e águas, podendo alcançar até 75 metros de profundidade (Baptista *et al.* 2003). Possuem importante papel na cadeia trófica como predadores e consumidores

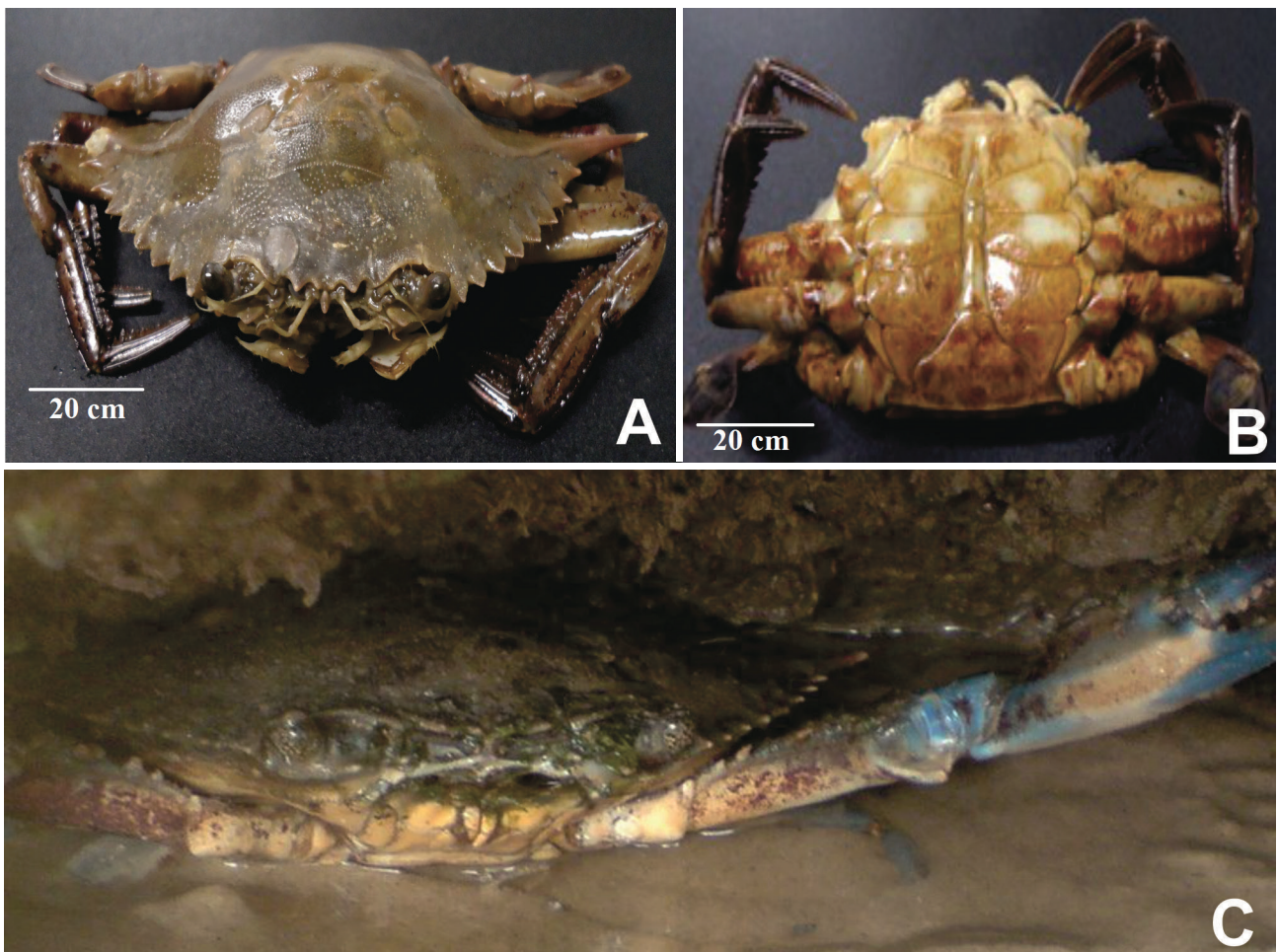
da matéria orgânica em decomposição (Mantelatto & Fransozo 1999). Alimentam-se principalmente de moluscos, camarões, entre outros (Souza *et al.* 2007). São animais de difícil captura. Por apresentar o seu último par de pernas modificada em remo, a sua locomoção na água torna-se mais rápida, o que permite fugir dos estímulos agressores. Outra estratégia importante apresentada por esses indivíduos é a sua capacidade de se enterrar no sedimento, protegendo-se de predadores ou mesmo para facilitar a captura de suas presas. *C. ornatus* apresenta um padrão reprodutivo contínuo, com maior atividade durante o verão e o outono (Pinheiro *et al.* 1997, Sampaio 2008).

**Distribuição geográfica:** ocorrência da Carolina do Norte até a Florida, golfo do México, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guiana e Brasil (Amapá ao Rio Grande do Sul) (Gomes 2011).

#### Família Diogenidae Ortmann, 1892

Gênero *Clibanarius* Dana, 1852 (Fig. 12. A-B)

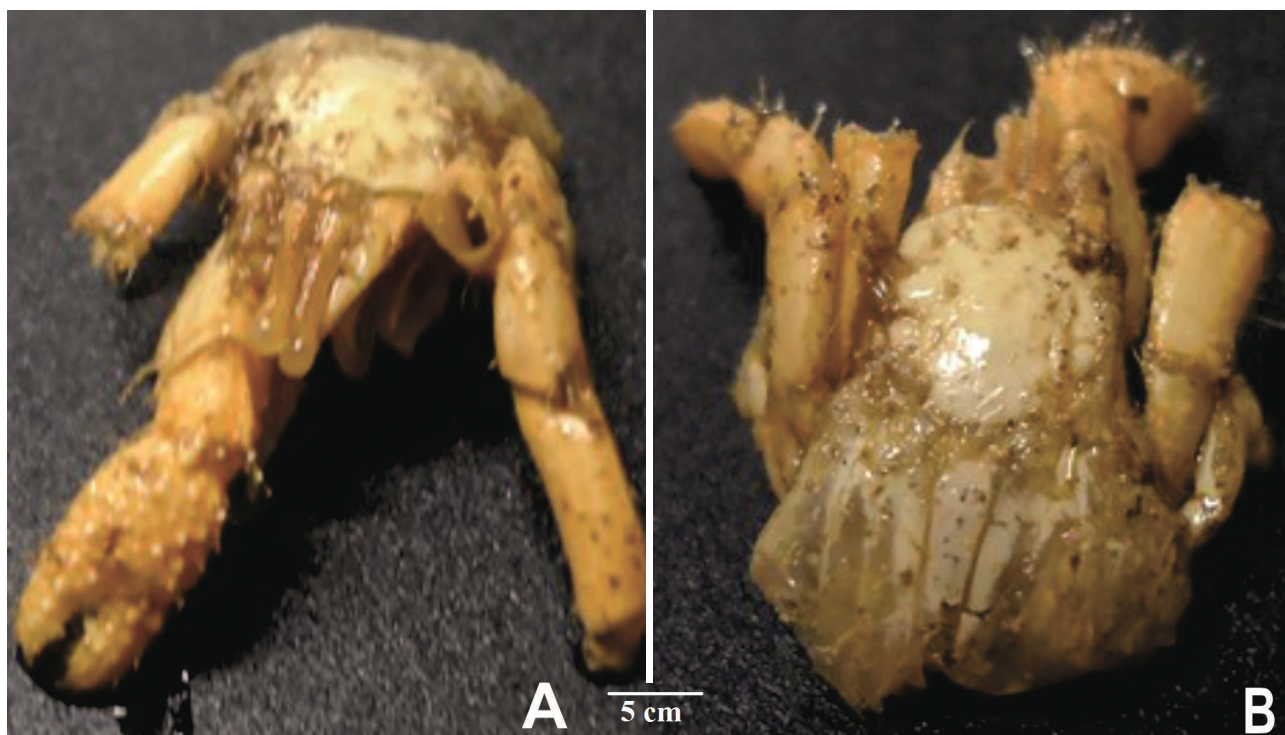
**Notas ecológicas:** *Clibanarius* sp. (Fig. 12) esses organismos, por apresentarem o corpo frágil, vivem intensamente à procura de conchas maiores, pois quando crescem necessitam trocá-la. Desta forma, esses animais



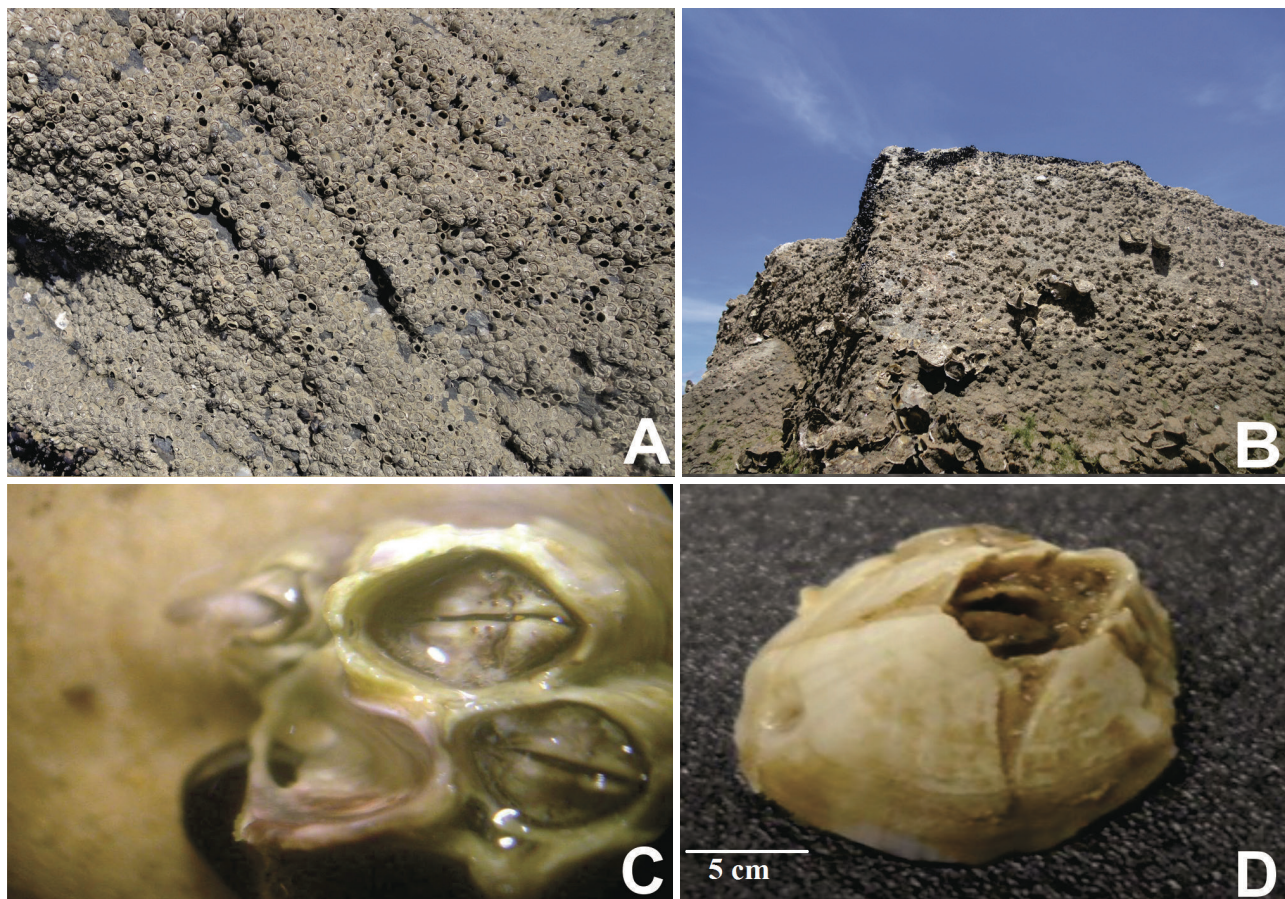
**Figura 11.** A-C. *Callinectes ornatus* Ordway 1863. A. Vista frontal do exemplar n° 386; B. Vista ventral do exemplar macho n° 386. C. Vista do indivíduo no ambiente.

devem disputar conchas com outros indivíduos, caso não as encontre vazias, acabam matando outros indivíduos para ficarem com suas conchas. Na área de estudo, os representantes de *Calibanarius sp* ocupavam as con-

chas de gastrópodes pertencentes à espécie *Stramonita haemastoma* Linnaeus 1758, e encontravam-se sob as rochas ou no sedimento. Para a sua proteção os indivíduos de *Calibanarius* retraem-se na concha mantendo um



**Figura 12.** A-B. *Calibanarius sp.* A. Vista frontal do exemplar nº 435; B. Vista dorsal do exemplar nº 435.



**Figura 13.** A-C. *Tetracita stalactifera* (Lamarck, 1818) A, B, C. Vista dos exemplares no ambiente; D. Vista do exemplar nº 442.

microclima úmido que contribui para a manutenção da temperatura corporal, controle das taxas de evaporação e dessecação (Hazlett 1981, Turra 1998). As conchas representam um recurso limitante e necessário para a sobrevivência dos paguros que vivem em constante competição e procuram por conchas mais adequadas (Hazlett 1981). São animais necrófagos que se alimentam de excremento de peixes, animais mortos, plantas, algas, entre outros. A maioria dos crustáceos são frequentemente tolerantes às mudanças de salinidade e temperatura, por isso são bem representados nos ambientes consolidados, como é o caso das espécies pertencentes ao gênero *Calibanarius* (Turra 1998). Em relação ao processo reprodutivo, estes organismos presentes em regiões tropicais reproduzem-se de forma contínua, visto que as condições ambientais não sofrem muitas variações ao longo do ano (Turra 1998).

**Distribuição geográfica:** ocorre nos substratos consolidados da Praia do Mosqueiro, litoral sergipano.

#### Ordem Thoracica

Família Tetracitidae Gruvel, 1903

Gênero *Tetracita* Schumacher, 1817

Espécie *Tetracita stalactifera* (Lamarck, 1818) (Fig. 13. A-D)

**Notas ecológicas:** *T. stalactifera* (Fig. 13) organismos sésseis que se prendem a substratos duros, como rochas, casco de navios, conchas, entre outros. Para se fixar esses indivíduos segregam uma substância que funciona como um tipo de “cimento”, sendo que o suporte deve ser áspero e batido pelas ondas. O seu corpo é formado por cinco placas. Esses animais sésseis possuem membros flexíveis com os quais exploram a água que os atingem, capturando assim o seu alimento (partículas de matéria orgânica). A reprodução ocorre com maior frequência durante a primavera e o verão, que são os períodos em que as temperaturas das águas são mais altas (Magalhães 2010). Durante o estudo foi observado que os exemplares de *T. stalactifera* sempre aparecem associados à *Brachidontes exustus* e também às conchas de ostras. Este processo é denominado epibiose, sendo comum em ambientes marinhos, incluindo as áreas de ambientes consolidados, onde há organismos com fases de vida sésseis e para os quais o substrato de fixação é um recurso escasso (Dayton 1984). A maioria desses organismos fixa-se em um substrato onde completa todo o seu ciclo de vida.

**Distribuição geográfica:** ocorre na costa brasileira, do Maranhão ao Rio Grande do Sul e em Sergipe (Young 1999).



**Figura 14.** A-B. Pynogonida *Anoplodactylus* (exemplar nº 724) encontrado em alga *Enteromorpha* sp.

## Subfilo Chelicerata

Classe Pycnogonida

Ordem Pantopoda

Família Phoxichilidae Sars, 1891

Gênero *Anoplodactylus* Wilson, 1878 (Fig. 14. A-B)

*Notas ecológicas:* O Pycnogonida *Anoplodactylus* (Fig. 14) de acordo com Souza & Tiago (2011), são animais associados a fitais e que possuem hábitos carnívoros, sendo hidrozoários e esponjas os organismos mais procurados para sua alimentação. O exemplar presente na área estudada apresentou coloração esverdeada e foi encontrado associado com alga *Enteromorpha* sp.

*Distribuição geográfica:* São Paulo (Souza & Tiago 2011).

*Observação:* este é o primeiro registro de um Pycnogonida para o estado de Sergipe.

## DISCUSSÃO

Os ambientes consolidados localizados em regiões de planícies de maré são caracterizados por mudanças rápidas das condições ambientais e com isso exigem adaptações fisiológicas de toda fauna e flora presente. Durante o período de estudo observaram-se modificações, principalmente nos organismos presentes na área de amostragem, como a ausência ou presença de algumas espécies. De acordo com Agostini (2011), os fatores abióticos como a dinâmica das marés, incidências das ondas, temperatura, salinidade, orientação do substrato, e os fatores bióticos como competição, predação e recrutamento, induz o estabelecimento da distribuição dos organismos, a qual é influenciada pelos fatores abióticos, pois estes atuam como fator limitante.

Comparando a dinâmica das poças e a fauna presente na área de estudo nos anos de 2010 e 2014, verificou-se que na primeira coleta, a parte superior das rochas estava coberta de cracas *Tetraclita stalactifera* (Lamarck, 1818), reunidas em bioconstruções de recifes orgânicos, sendo esses últimos frequentes na área estudadas. Na segunda coleta, notou-se a existência da fauna já mencionada, com exceção das poliquetas *P. lapidosa* e suas bioconstruções. Outros organismos que apareceram em grande número, na segunda coleta, foram as ostras *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819), pois suas conchas estão presentes em toda a área de estudo, e sua distribuição no ambiente sempre acompanha a linha da água.

No Mosqueiro, foi observado que *Bunodosoma cangicum* assemelha-se a essa mesma espécie registrada para Cabo Branco, João Pessoa, estudada por Borges *et al.* (2007), pois ocorreu predominantemente associada às rochas, com preferência por conchas vazias de *Crassostrea rhizophorae* como substrato de apoio e também superfície de rochas areníticas. Quanto à distribuição de *B. cangicum*, verificou-se semelhança em ambas às áreas, pois os indivíduos localizaram-se na face oeste das rochas ao longo dos substratos de apoio. Como citaram Borges *et al.* (2007), esta distribuição pode estar relacionada ao menor tempo de exposição ao sol.

Gomes (1998) relatou que as anêmonas, em geral, estão sujeitas a fatores externos como substrato, assoreamento e mudanças de maré, que definem a sua distribuição no ambiente. Outra semelhança foi que grande parte dos indivíduos estudados também estavam fechados e apresentaram o corpo coberto por grãos de areia. De acordo com Melo e Amaral (2005), indivíduos de *B. cangicum*, quando estão expostos, mantêm-se contraídos, evitando a dessecação. Além disso, aderem à coluna estruturas que garante a sua proteção e impedem a perda de água durante a maré baixa.

*Stramonita haemastoma* apresenta estratégia de habitar áreas que minimize os efeitos da variação térmica e dessecação (Rilov *et al.* 2001, Calil 2007, Santos & Boehs 2011). Grande parte dos indivíduos dessa espécie foram observados em buracos e fendas. Essa distribuição no ambiente, além de proteger dos fatores abióticos, também confere proteção contra predadores. No estudo realizado por Santos & Boehs (2011) nos bancos de arenito em Ilhéus, Bahia, notou-se um menor número de indivíduos de *S. haemastoma* no nível superior dos locais de amostragem, indicando que esses organismos, para evitar o estresse fisiológico causado pela variação de temperatura, preferem os níveis mais baixos, onde está variação é menor. Além disso, essa espécie habita ambientes ricos em potencial de alimentos. De acordo com Santos & Boehs (2011), a associação de vários grupos de animais com *S. haemastoma* mostra a importância dessa espécie no ambiente, já que é um importante agente da cadeia alimentar, principalmente nas zonas entremarés rochosas.

Os indivíduos de *Brachidontes exustus* (Linnaeus 1758) encontram-se fixados nas rochas em associação com *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819). De acordo com Oliveira (2014), é comum essa associação, pois no Rio Grande do Norte foi frequente a utilização desses bancos por diferentes espécies de moluscos, principalmente de *B. exustus*. O autor ressaltou que muitas vezes essa espécie domina a fauna de moluscos, o que pode estar relacionado à sua capacidade de tolerar as variações de temperatura e salinidade, além de contribuir para o padrão de distribuição desses organismos no ambiente. Segundo Carranza & Ine (2007), *B. exustus* atua como engenheiro ambiental e modifica o substrato rochoso, influenciando o padrão de distribuição das espécies vageis. No Mosqueiro, esta espécie está presente em todos os afloramentos e ocupa a parte inferior das rochas, juntamente com as ostras. Desta forma, essa distribuição contribui para a modificação sobre a macrofauna benthica e também das características relacionadas ao tempo de emersão e exposição às ondas (Carranza & Ine 2007).

*Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) é encontrada, geralmente, em regiões estuarinas de baixa e média salinidade, sendo bem adaptada às zonas costeiras rasas. Porém, em salinidades abaixo de 8 UPS as ostras fecham suas conchas e param de filtrar (Pereira *et al.* 2003, Castilho-Westphal 2012), como foi observado no Mosqueiro. De acordo com Nascimento e Pereira (2004), tanto o crescimento quanto a reprodução dessa ostra

são afetadas pelas salinidades muito baixa. As formas adultas dessa espécie são sésseis e apresentam grande plasticidade morfológica, dependendo do substrato onde estão fixadas. Segundo Pereira *et al.* (2000), os principais fatores que influenciam a distribuição das espécies habitantes da zona entremarés, e principalmente de *C. brasiliensis*, são a salinidade, o substrato e o tempo de exposição ao ar. Todavia, observou-se na área de estudo que, para a espécie *C. brasiliensis*, a exposição ao ar durante o período de maré baixa não é um fator limitante para a ocupação e sobrevivência desta espécie, concordando com a observação feita por Galvão *et al.* (2012).

A família *Sabellariidae*, a qual pertence à espécie *Phragmatopoda lapidosa* Kinberg, 1867, caracteriza-se por sua habilidade em formar arrecifes ou aglomerados de tubos. Estas construções sobre rochas intermareais com influência de abrasão de areia formam arrecifes constituídos por vários tubos, e consequentemente por indivíduos, formando microhabitats (Alhadas & Castro 2011). Como outros membros dessa família, a espécie *P. lapidosa* tem uma habilidade peculiar de formar extensos bancos de areia, desempenhando importante papel nas áreas de ambiente consolidados, como a área estudada, pois a mesma constrói estruturas que servem de abrigo ou substrato para diversos organismos. Na coleta observou-se a presença de inúmeras construções de tubos de *P. lapidosa*, semelhantes àqueles registrados para o litoral do estado de São Paulo por Amaral (1987). Segundo este autor, a presença frequente das formações maciças de tubos de *P. lapidosa* pode apresentar diferentes aspectos, pois em se tratando de praias rochosas formadas por blocos isolados o animal constrói tubos, geralmente, eretos. Já em locais menos abrigados, como na área estudada, predomina o hábito incrustante, onde os tubos são construídos uns sobre os outros, formando agregações semelhantes a “favos de mel” (Amaral 1987, Bosa & Masunari 2002, Alhadas & Castro 2011). Além disso, os fatores abióticos como agitação da água e composição granulométrica da areia atuam como elementos reguladores no desenvolvimento e permanência destes bancos.

*Panopeus americanus* Saussure, 1857 foi registrada em todos os afloramentos estudados. De acordo com Pellegrino (1984), os animais marinhos que vivem na zona intertidal como os representantes dessa espécie tem como fator limitante a dessecação, além da exposição a flutuações de temperatura, umidade, salinidade, entre outros. Porém, a exposição ao ar e as inundações das marés são os fatores mais importante que determinam quais organismos podem habitar a zona intertidal. Segundo Flores & Paula (2001), a fauna móvel parece comportar-se de modo a minimizar as condições ambientais severas como é caso de *P. americanus*. Nesse estudo, os indivíduos pertencentes a essa espécie ocupam com maior frequência as zonas inferiores, concordando assim com Masunari & Dubiaski-Silva (1998), pois o mesmo citou que os caranguejos habitam as partes médias e mais baixas da zona intertidal. Entretanto, Vergamini & Mantelatto (2008) ressaltaram que, em Araçá (São Paulo)

*P. americanus* foi mais abundante no intertidal superior e médio do que na zona inferior. Os autores ainda citaram que *P. americanus*, para se proteger durante a maré baixa, esconde-se nos espaços entre as rochas, camufla-se na lama e em conchas esmagadas.

*Pachygrapsus transversus* estava presente sobre rochas no ambiente consolidado do Mosqueiro, principalmente em suas fendas, e raramente são encontradas sob elas. Furtado-Ogawa (1977) estudou a espécie *P. transversus* para o litoral do estado do Ceará e observou que a mesma é comum nessa região, estando presente na zona intertidal em todos os níveis de maré, e sua distribuição no ambiente se assemelha a da área estudada nesse trabalho. Entretanto, *P. transversus* estudada por Masunari & Dubiaski-Silva (1998) para a praia rochosa da Ilha do Farol em Matinhos, Paraná, difere das outras espécies dessa área por ser a única com capacidade de se expor sobre a superfície dos matacões e pedregulhos. De acordo com Warburg *et al.* (1987), o hábito apresentado por essa espécie pode estar relacionado a sua versatilidade na regulação iônica e osmótica em condições de variação de salinidade e desidratação. Masunari & Dubiaski-Silva (1998) ainda ressaltaram que essa estratégia utilizada por *P. transversus* concorda com a taxa mais rápida de perda de água medida em laboratório, se comparada com outras espécies de porte maior, como é o caso de *Ocypode quadrata* (Fabricius 1787).

Os siris da família Portunidae, sobretudo as espécies do gênero *Callinectes*, são comumente encontrados em áreas costeiras de regiões tropicais e sub-tropicais, em substratos de lama e areia (Williams 1984). A espécie *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 tem ocorrência em fundos de areia, lama e águas menos salinas (Melo 1996), como foi observado na área de estudo. *Callinectes ornatus* é uma espécie bastante tolerante à variação de salinidade, mas que apresenta ciclos de vida distintos, podendo ser encontrada em águas salinas de enseadas, assim como em águas salobras de embocaduras de rios e pantanais (Kretz & Bucherl 1940). No trabalho realizado na Baía da Babitonga, em Santa Catarina, *C. ornatus* estudado por Pereira (2006) foi a quarta espécie que se destacou em relação ao número de indivíduos, e isso se deve a sua capacidade de habitar águas com grandes oscilações de temperatura (Vale 1999). Essa ocorrência assemelha-se com a sua presença no ambiente consolidado do Mosqueiro, pois o mesmo está exposto às variações de salinidade e temperatura.

Os ermitões ou paguros são decápodes de distribuição cosmopolita, que ocupam substratos lodosos, arenosos e rochosos, e podem ser encontrados desde a região entremarés até grandes profundidades (McLaughlin & Murray 1990). Ocorrem frequentemente associados às gramas marinhas e costões rochosos, além de servirem como indicadores de flutuações ambientais na zona intermareal (Bauer 1985, Dunbar *et al.* 2003). Os ermitões *Clibanarius* Dana, 1852 são bastante comuns nas regiões estuarinas. As espécies desse gênero exibem um padrão geral de morfologia larval homogêneo, com pequenas

variações intraespecíficas (Greenaway 2003, Bartillotti *et al.* 2008). De acordo com Veloso (1999), os indivíduos desse gênero desempenham importante papel ecológico nos ecossistemas, servindo como elo entre a matéria orgânica particulada e os níveis tróficos superiores. Segundo Ayres-Peres & Mantelatto (2008), uma característica peculiar desses organismos é a utilização de conchas de gastrópodes como abrigo ao seu abdome não-calcificado, sendo a concha essencial para os mesmos, principalmente para proteger o corpo contra predadores e abrasões mecânicas. Na área de estudo foi comum à presença desses animais ocupando conchas de gastrópodes pertencentes à espécie *Stramonita haemastoma* (Linnaeus 1767).

*Tetracrita stalactifera* (Lamarck, 1818) estava presente em todos os afloramentos estudados. Os indivíduos dessa espécie sobrevivem submersos durante a maré baixa devido ao fechamento das placas que formam o seu corpo, mantendo a água em seu interior. De acordo com Dayton (1984), esses organismos podem suportar uma grande variação de salinidade, dessecação, temperatura e concentração de oxigênio, resultando na capacidade de ocupar uma grande variedade de microhabitats. Segundo Magalhães (2010), *T. stalactifera* é um cirripedia comum na zona entremarés, ocupando a faixa média da zona mediolitoral. Essa distribuição assemelha-se como o da área de estudo. O autor ainda ressaltou que os representantes dessa espécie habitam substratos consolidados, como rochas, e construções artificiais, em águas com temperatura variando entre 20 e 26 °C. Maluse (1986) citou que a taxa de crescimento desses animais é relativamente constante, pois a espécie é fortemente influenciada pela ressurgência, o que determina diferenças na densidade, períodos diferenciados de desenvolvimento e ocupação do substrato. No Mosqueiro, essa espécie apareceu em grande número, ocupando principalmente a parte superior das rochas.

## CONCLUSÕES

Através desse estudo, foi possível compreender que a introdução de substratos artificiais na praia arenosa do Mosqueiro, além de alterar a dinâmica do ambiente, serviu para o assentamento e recrutamento de invertebrados bentônicos. Os filos Arthropoda e Mollusca apresentaram maior número de espécies, sugerindo que os organismos desenvolveram estratégias de adaptação às condições locais. Também, foi observado o primeiro registro de um picnogonida para o estado de Sergipe. Constatou-se que os fatores físicos e as interações ecológicas determinaram a distribuição dos organismos, em faixas bem definidas. Além disso, faz-se necessário na região da Praia do Mosqueiro, um maior conhecimento da fauna marinha e seu monitoramento para que se possa acompanhar as consequências da introdução desta comunidade no ambiente marinho ao circundante.

## AGRADECIMENTOS

À Prof. Dra. Helena Matthews Cascon (UFC), pelo auxílio na identificação dos exemplares pertencentes à espécie *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819).

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, V. O. 2011. *Levantamento dos macroinvertebrados de substratos consolidados naturais e artificiais do litoral norte do Rio Grande do Sul, e caracterização do processo de bioincrustação em substratos metálicos sob condições marinhas costeiras subtropicais*. 108 p. Monografia (Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2011.
- ALHADAS, E. S. & CASTRO, G. A. 2011. A fauna associada aos agregados de *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1867 (Annelida, Polychaeta, Sabellariidae) do costão rochoso da Praia Monte Aghá, Piúma (ES). *V Simpósio de Oceanografia e Políticas Públicas Santos*, SP, Brasil.
- ALMEIDA, V. F. 2008. Importância dos costões rochosos nos ecossistemas costeiros. *Caderno de Ecologia Aquática*, 3(2):19-32.
- ALVES, F. 2004. *Estudo taxionômico de ostras do gênero Crassostrea Sacco, 1897, da região da grande Florianópolis, Santa Catarina*. 40 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Departamento de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- AMARAL, A. C. Z. 1987. Breve caracterização de *Phragmatopoda lapidosakinberg*, 1867 (Polychaeta, Sabellariidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 3(8): 471-474.
- AMARAL, V. S. 2010. *Estudo morfológico comparativo de espécies do gênero Crassostrea (Bivalvia: Ostreidae) do Atlântico oeste*. 99 p. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2010.
- AYRES-PERES, L. & MANTELATTO, F. L. 2008. Análise comparativa da estrutura populacional do ermitão endêmico do Atlântico Ocidental *Loxopagurus loxochelis* (Decapoda, Anomura) em duas regiões do estado de São Paulo, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(1): 28-35.
- BAPTISTA, C., PINHEIRO, M. A. A. BLANKENSTEYN, A. & BORZONE, C. A. 2003. Estrutura populacional de *Callinectes ornatus* Ordway (Crustacea, Portunidae) no Balneário Shangri-Lá, Pontal do Paraná, Brasil. *Revista de Zoologia*, 20(4):661-666.
- BARBER, B., FAJANS, J. S., BAKER, S. M. & BAKER, P. 2005. Gametogenesis in the non-native green mussel, *Perna viridis*, and the native scorched mussel *Branchiodontes exustus*, in Tampa Bay, Florida. *Journal of Shellfish Research*, 24: 1087-1095.
- BARTILOTTI, C., CALADO, R. & SANTOS, A. 2008. Complete larval development of the hermit crabs *Clibanarius aequabilis* and *Clibanarius erythropus* (Decapoda: Anomura: Diogenidae), under laboratory conditions, with a revision of the larval features of genus *Clibanarius*. *Helgolander Marine Research*, 62: 103-121.
- BAUER, R.T. 1985. Hermit crab fauna from sea grass meadows in Puerto Rico: species composition, diel and seasonal variation in abundance. *Journal of Crustacean Biology*, 5(2): 249-257.
- BEZERRA, D. F. 2010. *Distribuição da malacofauna em pilares dos terminais portuários do Ceará-Brasil, com ênfase no bivalve invasor isogomon bicolor* Fortaleza, 120 p. Dissertação (Ciências Marinhas Tropicais) - Departamento de Ciências Marinhas Tropicais. Universidade Federal do Ceará. 2010.
- BOSA, C. R. & MASUNARI, S. 2002. Peracáridos associados aos bancos de *Phragmatopoma caudata* (Kröyer) (Polychaeta, Sabellariidae) na Praia de Caiobá, Matinhos, Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19: 35-147.
- BOSCHI, E. E. 1981. Larvas de crustácea decapoda. In: BOLTO VS-KOY, D. (Ed.). *Atlas del zooplankton del Atlántico sud occidental y métodos de trabajo conel zooplankton marino*. Mar del Plata: Inedep.
- BORGES, J. T., GUEDES, S., MOURA, E. F. & DIAS, T. 2007. Densidade, uso do hábitat e distribuição de *Bunodosoma cangicum* Corrêa, 1964 (Cnidaria, Anthozoa, ACTINIIDAE) nos recifes do Cabo Branco (João Pessoa, PB). *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu - MG*.
- BRANDINI, F. P. & SILVA, A. S. 2000. Recifes artificiais vezes biodiversidade marinha: o exemplo do Estado do Paraná. V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: *Conservação*.
- CALIL, P. 2007. *Tolerância fisiológica ao estresse ambiental de preda-*

- dores e presas e sua relação com a ocupação de um costão rochoso de zona entremarés. *Curitiba*. 119 p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Departamento de Zoologia. Universidade Federal do Paraná, 2007.
- CAMPOS, D. A. & OSHIRO, L. M. Y. 2001. Biologia reprodutiva do caranguejo *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) da Praia de Ibicui-RJ. *X Jornada Científica da UFRRJ, Trabalhos Completos*, 11(2): 209-212.
- CAPPARELLI, M. V. 2010. *Controle ambiental da muda da puberdade e da regressão abdominal no caranguejo entre-marés Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850). Dissertação em Ciências-Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, São Paulo. 2010.
- CARRANZA, A. & INE, A. 2007. Mussels as ecosystem engineers: Their contribution to species richness in a rocky littoral community. *Acta Oecologica*, 31: 243-250.
- CASTILHO-WESTPHAL, G. C. 2012. *Ecologia da ostra do mangue Crassostrea brasiliana (Lamarck, 1819) em manguezais da Baía de Guaratuba-PR*. 118 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná, 2012.
- COE, W. R. & ALLEN, W. E. 1937. Growth of sedentary marine organisms on experimental blocks and plates for nine successive year. *Bull. Scripps Inst. Oceanography University of California*, 4(4): 101-136.
- COMMITO, J. A., CELANO, E. A., CELICO, H. J., COMO, S. & JOHNSON, C. P. 2005. Mussel matter: postlarval dispersal dynamics altered by a spatially complex ecosystem engineer. *Journal of Experimental marine Biology and Ecology*, 316: 133-147.
- CORREIA, M. D. 1997. *Distribuição espacial dos organismos macrobentônicos no recife de coral da Ponta Verde, Maceió, Alagoas*. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)- Departamento de Zoologia. Universidade de São Paulo, 1997.
- COUTINHO, R. 2002. Bentos de costões rochosos. In: PEREIRA, R. C., SOARES-GOMES. (Org.) *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: Ed. Inter-ciência.
- DAYTON, P. K. 1971. Competition, disturbance, and community organization: the provision and subsequent utilization of space in a rocky intertidal community. *Ecological Monographs*, 41 :351-389.
- DAYTON, P. K. 1984. Processes structuring some marine communities: are they general? In: STRONG, J., RIMBERLOFF, D.R.S., ABELE, D.L.G. & THISTLE, A.B. (Eds.) *Ecological communities*. Princeton: Princeton University Press, p. 181-200.
- DUNBAR, S. G., COATES, M. & KAY, A. 2003. Marine hermit crabs as indicators of freshwater inundation on tropical shores. *Memoirs of Museum Victoria*, 60(1): 27-34.
- FERNANDES, M. L. B., SILVA, A. K. P., FERREIRA, G. F. A., NERY, P. P. C. F., CHAVES, A. C., MAGALHÃES, J. S., CAMPOS, J. D. S. & OLIVEIRA, P. L. S. 2010. Estudo qualitativo de sucessão da fauna incrustante sobre recifes artificiais em área sob influência de usina termelétrica em Pernambuco, Brasil. *Revista Nordestina de Zoologia*, 4(1):82-96.
- FIELDS, A. & MOORE, E. 1983. The larval biology of Brachidontes modiolus (Linne', 1767) Bivalvia: Mytilidae. *Veliger*, 26: 52-61.
- FLORES, A. A.V. & PAULA, J. 2001. Intertidal distribution and species composition of brachyuran crabs at two rocky shores in Central Portugal. *Hydrobiologia*, 449: 171-177.
- FURTADO-OGAWA, E. 1977. Notas bioecológicas sobre *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) no Estado do Ceará (Crustacea: Brachyura). *Arquivos de Ciências do Mar*, 17(2):107-113.
- GALVÃO, A. L. O., FERREIRA, C. F., ROSSATO, R. M., REINO, J. C. R., JANSEN, D. C., VILELA, C. V. 2012. Breve descrição do patrimônio espeleológico do município de São Desidério - BA. *Revista Brasileira de Espeleologia*, 2(1): 13-28.
- GOMES, P. B., BELÉM, M. J. & SCHLENZ, E. 1998. Distribution, abundance and adaptations of three species of Actiniidae (Cnidaria, Actinaria) on an intertidal beach rock in Carneiros beach, Pernambuco, Brazil. *Miscellanea Zoologica*, 21(2): 65-72.
- GOMES, R. R. 2011. *Distribuição espaço-temporal, estrutura populacional e biologia reprodutiva de Callinectes ornatus Ordway, 1863 na enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP), Brasil*. 86p. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Departamento de Biociências. Universidade Estadual Paulista (UNESP). 2011.
- GREENAWAY, P. 2003. Terrestrial adaptations in the Anomura (Crustacea : Decapoda). *Memoirs of Museum Victoria*, 60(1): 13-26.
- HAZLETT, B. A. 1981. The behavioral ecology of hermit crabs. *Ann. Review of Ecology and Systematics*, 12: 1-22.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2002. *Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil*.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. 2012. Normas limatológicas 1931 a 1960-1961 a 1990. Brasília: INMET.
- KRETZ, J. & BUCHERL, W. 1940. Contribuição ao estudo da anatomia e fisiologia do gênero *Callinectes* (Crustáceo, Decapada, Portunidae). *Arquivo de Zoologia*, 1: 153-217.
- MAGALHÃES, L. H. 2010. *Efeito de semioquímicos de invertebrados marinhos no assentamento de organismos bentônicos*. 71 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Marinha)- Departamento de Biologia. Universidade Federal Fluminense, 2010.
- MALUSE, J. R. 1986. Life history and environment in two species of intertidal barnacles. *Biological Bulletin*, 170: 409-428.
- MANTELATTO, F. L. M. & FRANZOZO, A. 1999. Characterization of the physical and chemical parameters of Ubatuba Bay, northern coast of São Paulo state, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(1): 23-31.
- MARACHI, M. Z. & MASUNARI, S. 2011. Os caranguejos Eriphiidae, Menippidae, Panopeidae e Pilumnidae (Crustacea Brachyura) de águas rasas do litoral do Paraná, com chave pictórica de identificação para as espécies. *Biota Neotropical*, 4(3): 1-14.
- MASUNARI, S. & DUBIASKI-SILVA, J. 1998. Crustacea Decapoda da praia rochosa da Ilha do Farol, Matinhos, Paraná. II. Distribuição espacial de densidade das populações. *Revista Brasileira de Zoologia*, 15: 643-664.
- MCLAUGHLIN, P. A. & MURRAY, T. 1990. Clibanarius fonticola, new species (Anomura: Paguridea: Diogenidae), from a fresh-water pool on Espiritu Santo, Vanuatu. *Journal of Crustacean Biology*, 10(4): 695-702.
- MELO, G. A. S. 1998. Malacostraca-Eucarida. Brachyura. Oxyrhyncha and Brachyryhyncha. In: YOUNG, P. S. (Ed.). *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Rio de Janeiro: Museu Nacional (Série Livros nº6). p. 455-515.
- MELO, G. A. S. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Plêiade/FAPESP.
- MELO K.V. & AMARAL F. D. 2005. Ampliação da distribuição das anêmonas-do-mar (Cnidaria, Actiniaria) no estado de Pernambuco, Brasil. *Tropical Oceanography*, 33(1): 19-31.
- MENESES, T. S. 2008. *Fauna, pesca e contaminação por metais pesados em pescado de tubarões no litoral de Sergipe*. 118 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Departamento de Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes, 2008.
- MIGLIOLI, M. A. 2000. *Potencia de crescimento da concha de Stramonitahaeastoma Linnaeus, 1758. (Gastropoda: Prosobranchia): condições ótimas e restrições naturais*. 90 p. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Departamento de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, 2000.
- MIKKELSEN, P. & BIELER, R. 2008. Seashells of Southern Florida. Living marine mollusks of the Florida keys and adjacent regions. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- NASCIMENTO, I. A. & PEREIRA, S. A., 2004. Cultivo da ostra do mangue - *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828). In: POLI, CR., POLI, A., ANDREATTA, E. & BELTRAME, E. (Eds.) *Aquicultura: Experiências Brasileiras*. Florianópolis: Ed. Multitarefa. p. 267-288.
- NERY, P. P. C. F., LEITÃO, S. N., FERNANDES, M. L. B., SILVA, A. K. P. & CHAVES A. C. 2008. Recrutamento e sucessão ecológica da macrofauna incrustante em substratos no Porto de Recife-PE, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 3(1): 1-14.

- OLIVEIRA, J. M. 2014. *Estrutura da comunidade de molusco associados a bancos de ostras em um estuário hipersalino*. 56p. Monografia (Curso de Graduação em Ciências Biológicas) – Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Estadual da Paraíba, PB, 2014.
- PAINE, R. T. 1963. Trophic relationships of sympatric predatory gastropods. *Ecology*, 44(1): 63-73.
- PELLEGRINO, C. R. 1984. The role of desiccation pressures and surface area/volume relationships on seasonal zonation and size distribution of four intertidal decapod Crustacea from New Zealand: Implications for adaptation to land. *Crustaceana*, 47: 251-268.
- PEREIRA, O. M., MACHADO, I. C., HENRIQUES, M. B., GALVÃO, M. S. N. & BASTOS, A. A. 2000. Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no manguezal da região estuarino-lagunar de Cananéia (25°S; 48°W). *Boletim do Instituto de Pesca*, 26(1): 49-62.
- PEREIRA O. M., HENRIQUES, M. B. & MACHADO, I. C. 2003. Estimativa da curva de crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* em bosques de mangue e proposta para sua extração ordenada no estuário de Cananéia, SP, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 29(1): 19-28.
- PEREIRA, M. J. 2006. *Estrutura Populacional do Gênero Callinectes na baía da Babitonga, São Francisco do sul, SC*. 61p. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Departamento de Ciências Biológicas. Universidade do Vale do Itajaí, 2006.
- PINHEIRO, M. A. A.; FRANZOZO, A.; NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. 1997. Dimensionamento e sobreposição de nichos dos Portunídeos (Decapoda, Brachyura), na enseada da Fortaleza, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14(2): 371-378.
- QUAYLE, D. B. 1981. Ostras tropicais: cultivo y métodos. *Ottawa, International Development Research Centre*.
- RILOV, G., BENAYAHU, Y. & GASITH, A. 2001. Low abundance and skewed population structure of the whelk *Stramonita haemastoma* along the israeli mediterranean coast. *Marine Ecology Progress Series*, 218: 189-202.
- ROSSI S. & SNYDER M. J. 2001. Competition for Space among Sessile Marine Invertebrates: Changes in HSP70 Expression in Two Pacific Cnidarians. *Biological Bulletin*, 201(3): 385-393.
- SALVADOR, L. B., DOMANESCHI, O., AMARAL, A. C. Z., MORGADO, E. H. & HENRIQUES, S. A. 1998. Malacofauna da região entremarés de praias da ilha de São Sebastião (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*, 15(4): 1013-1035.
- SAMPAIO, S. R. 2008. *Distribuição espaço-temporal dos siris (Crustacea Portunidae) na Baía de Guaratuba e adjacências, Estado do Paraná, Brasil*. 82p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Departamento de Zoologia. Universidade Federal do Paraná, 2008.
- SANTOS, J. J. B. & BOEHS, G. 2011. Spatial-temporal distribution and recruitment of *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1758) (Mollusca) on a sandstone bank in Ilhéus, Bahia, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 71(4):799-805.
- SEBENS, K. P. 1981. Recruitment in a sea anemone population: juvenile substrate becomes adult prey. *Science*, 213: 785-787.
- SILVA, C. S. & PEDROZO, M. F. M. 2001. Ecotoxicologia do cromo e seus compostos, *Série Cadernos de Referência Ambiental*, Governo da Bahia, 5: 91-99.
- SILVA, A. K. P. 2003. *Estudo qualitativo da sucessão ecológica, Recrutamento e do tratamento "antifouling" Convencional em organismos incrustantes, na região portuária de Suape-Pernambuco, Brasil*. 120p. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- SIQUEIRA, K. L. F. 2008. *Avaliação do sistema de cultivo de ostra do gênero Crassostrea (Sacco, 1897) no estuário do Rio Vaza-Barris (Sergipe)*. 79 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Departamento de Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes, 2008.
- SOARES-GOMES, A., PITOMBO, F.B. & PAIVA, P.C. 2009. Bentos de sedimentos não consolidados. In: PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, A. (Orgs.). *Biologia Marinha*. 2a ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência. p. 319-337.
- SOUZA, R. C. R. 1989. *A fauna de banco de areia de Phragmatopoda lapidosakinberg, 1867 (Annelidae- Polychaeta), região de Ubatuba, SP*. 113 p. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Departamento de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, 1989.
- SOUZA, E. A. CARVALHO, F. L. & COUTO, E. C. G. 2007. Recrutamento pesqueiro de *Callinectes ornatus* (BRACHYURA, Portunidae) no litoral de Ilhéus, Bahia, Brasil. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro*, Caxambu – MG. 2 p.
- SOUZA, G. B. G. PASSOS, G. M. & BOEHS, G. 2007. Macrofauna incrustante em coletores de sururu (*Mytella guyanensis*) na Ilha do Tanque, Península de Marau (BA). *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Set*.
- SOUZA, E. P. & TIAGO, C. G. 2011. Pycnogonida. In: Amaral, A.C. & Nallin, S.A.H. (Orgs.). *Biodiversidade e Ecossistemas marinhos do Litoral norte de São Paulo Sudeste do Brasil*. Digital (E-Books). Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/biblioteca/pubdigitais>. Acesso em: 9 jan. 2015.
- SOVIEROSKI, H. H. & CORREIA, M. D. 1991. Levantamento preliminar dos organismos macrobentônicos do ecossistema estuarino-lagunar de Jequiá Alagoas. *Trabalho de oceanográficos Universidade Federal de Pernambuco*, 22: 191-209.
- SUTHERLAND, J. P. & KARLSON R. H. 1977. Development and stability of the fouling community at Beaufort, North Carolina. *Ecological Monographs*, 41: 351-389.
- TERRANOVA, M. L. O. BRUTTO, S. ARCULEO, M. & MITTON, J. 2007. A mitochondrial phylogeography of *Brachidontes variabilis* (Bivalvia: Mytilidae) reveals three cryptic species. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 45: 289-298.
- TURRA, A. 1998. *Estratégias de vida de três espécies simpátricas de ermitões do gênero Clibanarius (Decapoda, Anomura, Diogenidae) na região entremarés da Ilha de Pernambuco, São Sebastião, SP, Brasil*. 127p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Campinas, 1998.
- VALE, W. G. 1999. *Alimentação natural de Callinectes sapidus Rathbun 1896 e Callinectes danae Smith 1869, no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC*. 42p. Monografia (Graduação em Biologia) – Departamento de Biologia, 1999.
- VASCONCELOS, R. V. 2009. *Variabilidade da Região ITS-1 do Cluster Ribossômico Nuclear em Populações de Ostras de Três Estuários da Costa Cearense. Fortaleza - CE*. 58 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Departamento de Ciências Marinhas Tropicais. Universidade Federal do Ceará, 2009.
- VERGAMINI, F. G. & MANTELATTO, F. L. 2008. Continuous reproduction and recruitment in the narrowback mud crab *Panopeus americanus* (Brachyura, Panopeidae) in a remnant human - impacted mangrove area. *Invertebrate Reproduction & Development*, 51: 1- 10.
- WAKAMATSU, T. 1973. *A ostra de Cananéia e seu cultivo*. São Paulo: Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista/Instituto Oceanográfico USP. 141 p.
- WARBURG, M. R., GOLDENBERG, S. & TUDIVER, B. 1987. Osmotic and ionic regulation in two *Pachygrapsus* crabs, under varying salinities and dehydration. *Comparative Biochemistry Physiology*, 86A(4): 761-765.
- WILLIAMS, A. B. 1984. *Shrimps, lobsters and crabs of Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida*. Washington: Smithsonian Institution Press. 550 p.
- YOUNG, P. S. 1999. Subclasse Cirripedia (cracas). In: BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. *Os crustáceos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS.