

## **2 CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES E DA ÁREA ESTUDADA**

### **2.1 Área estudada**

#### **2.1.1 Farol de São Tomé**

Campos dos Goytacazes é um município localizado no norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil (figura 4). Com 463.731 habitantes (IBGE, 2007) é a maior população do interior fluminense, sendo também, o maior em extensão territorial do estado com 4027 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2012). A cidade é um importante pólo comercial e financeiro que abrange o nordeste fluminense e o sul capixaba. Baseando sua economia na pesca, agricultura (principalmente cultura da cana-de-açúcar) e mais recentemente, apresenta um grande potencial na área petrolífera.

A Bacia de Campos é uma área de depósitos sedimentares originados, principalmente, pela erosão de parte das rochas da Serra do Mar. Recebe este nome pela proximidade à cidade de Campos dos Goytacazes. Tem área sedimentar de cerca de 100 mil quilômetros quadrados e se estende do Espírito Santo (próximo ao Alto de Vitória) até o Alto de Cabo Frio, no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro. As condições geológicas de formação dessa bacia, que incluem os depósitos sedimentares e o acúmulo de matéria orgânica, proporcionaram o acúmulo de grandes quantidades de petróleo em sua plataforma continental (Caetano-Filho, 2003).

A descoberta de petróleo em quantidades comerciais na bacia de Campos dá-se logo após o primeiro choque mundial do petróleo em 1973, quando da alta de preços internacionais do produto. A região passa, então, a receber investimentos para o desenvolvimento de tecnologia e infra-estrutura para a exploração petrolífera, que à época fazia parte dos chamados “Grandes Projetos de Investimentos”, projetos de importância estratégica e magnitude econômico-financeira, sob a diretriz de transformar o Brasil em potência emergente no final do séc. XX. Em 1974, a Petrobrás chega à região, elegendo a cidade de Macaé

como base de operações das atividades de prospecção e produção do petróleo e gás natural, inaugurando um novo ciclo econômico regional. Seguindo esse objetivo a qualquer custo, as decisões em torno do empreendimento eram definidas em função dos chamados “interesses nacionais”, sem levar em conta os impactos que seriam causados (Piquet, 2003).

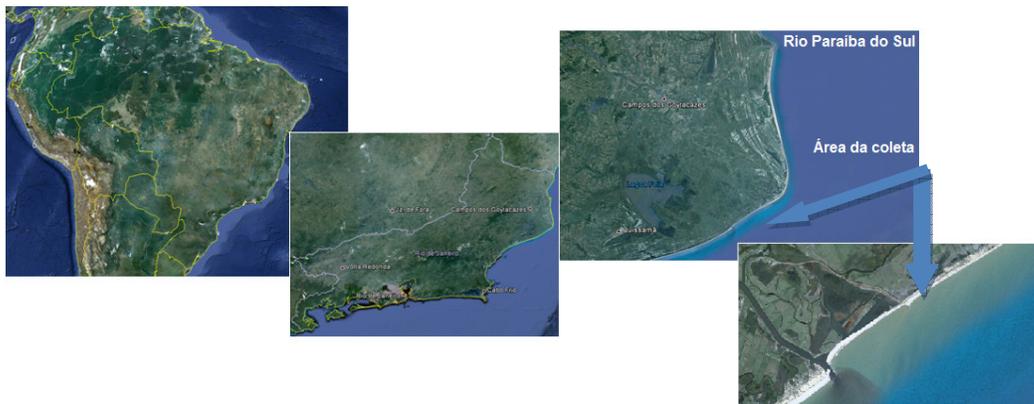


Figura 4. Localização da área de coleta das amostras. Fonte: Image Company 2012– Digital Globe Google Earth®.

O município possui 14 distritos, dentre eles, o 3º distrito de Santo Amaro, este abriga o balneário da praia do Farol de São Tomé. (latitude  $22^{\circ}04'55''S$ , longitude  $41^{\circ}06'59''W$ ), que tem clima predominante tropical úmido, apresentando duas estações, uma seca (inverno) e outra chuvosa (verão), com uma precipitação anual média variando de 800 a 1.200mm (Assumpção & Nascimento 2000). Nessa região a pesca possui grande importância (Figura 5), pois grande parte da população local sobrevive da extração e consumo da pesca. O estudo dos ambientes aquáticos é fator relevante e imprescindível para possibilitar a sua preservação, assim como o seu manejo (Bove et al. 2003)

A região norte da costa do estado do Rio de Janeiro está permanentemente sob influência do rio Paraíba do Sul. Em princípio, esta influência acarreta na redução da transparência da água e na presença de ondas (escala de Beaufort  $> 2$ ) que dificultam a observação dos animais aquáticos na região estuarina. Entretanto, a região do Delta do rio Paraíba do Sul representa uma fonte de recursos tróficos para a biota aquática que ali habita (Borobia et al., 1991), sendo uma área muito favorável a qual propicia o desenvolvimento de muitos estudos sobre a acumulação e os impactos dos elementos traço ao longo da cadeia alimentar.



Figura 5. Atividade pesqueira na região (fonte: <http://www.transanortefm.com/site/2011/01/01/praiado-farol-de-sao-tome-rj-2/>).

Nos ambientes aquáticos, os elementos químicos têm seus ciclos biogeoquímicos complexos e abrangentes. O aumento da concentração desses elementos pode resultar no desequilíbrio do ecossistema, fazendo com que o meio se torne tóxico para a biota. Este fato pode ocorrer até mesmo com os elementos essenciais, que são indispensáveis para o perfeito equilíbrio do metabolismo da biota, e que geralmente são encontrados em baixas concentrações nos organismos (Moore et al., 2005).

A produção pesqueira nos ecossistemas costeiros, em caso de contaminação, torna-se a principal via de transferência de diversos poluentes à população humana, levando a problemas de ordem sanitária e afetando negativamente a economia do estado (Rezende & Lacerda, 1987).

Os ambientes de substrato rochoso são considerados os habitats costeiros mais produtivos do planeta, abrigando uma grande diversidade de espécies de grande importância ecológica e econômica. São locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies, servindo também como superfície de fixação para diversos seres, abrigando-os contra predadores (Nybakken, 1997).

### **2.1.2 Ambientes costeiros**

O litoral sudeste, conhecido pelos geólogos como o litoral das escarpas cristalinas, vai até Cabo de Santa Marta, em Santa Catarina, e a região de Serra do Mar, cuja encosta, em muitos pontos chega diretamente ao mar. A mudança no alinhamento da costa torna o litoral de Cabo Frio e a Baía de Angra dos Reis, praticamente orientados na direção leste oeste. Primeiro são cordões litorâneos e lagunas associadas entre Arraial do Cabo e a extremidade oeste da restinga de Marambaia. Nesta região, a descarga de água doce, sedimentos, nutrientes e, também, poluentes das Baías de Guanabara e Sepetiba representam impacto significativo na plataforma continental (Mangabeira, 2000).

Os ambientes costeiros são sistemas complexos e muito dinâmicos devido ao forte gradiente de salinidade, pH, composição química da água, variação da concentração do material em suspensão e complexos processos hidrodinâmicos, que são fortemente afetados pelos eventos de maré. Eles desempenham papel fundamental no ciclo hidrológico, pois fazem a ligação entre o ambiente terrestre e oceânico além de controlar a transferência dos contaminantes presentes nas águas fluviais para as águas oceânicas. (Solomons & Forstner, 1984; Da Silva, 1996).

### **2.1.3 Recifes**

Recifes de areia formados por *Polydora lapidosa* ocorrem principalmente ao longo da costa tropical nas Américas (Fanta, 1968). Como outros membros da mesma família, a espécie tem uma habilidade peculiar de formar extensos bancos de areia, frequentemente chamados de "recifes", nas zonas de arrebentação das ondas, principalmente em ambientes expostos ao mar aberto. Estes poliquetos utilizam partículas de areia e um cimento muco-protéico para elaborar seus tubos de habitação, os quais coalescem formando grandes colônias à medida que o desenvolvimento e o assentamento têm continuidade (Gore et al. 1978). Fatores relacionados à biologia do animal como compostos bioadesivos (Gruet et al., 1987; Jensen & Morse, 1988) ou bioativos (Pawlik, 1990) atuam de forma

decisiva no processo de colonização de substratos. Além disso, certas características abióticas como agitação da água (Taylor & Littler 1982; Lilliter et al., 1983) e composição granulométrica da areia (Main & Nelson, 1988 a,b) atuam como elementos reguladores no desenvolvimento destes bancos. Estes, frequentemente oferecem refúgios estruturais para os organismos infaunais (Wilson, 1979).

Na Figura 6 encontra-se a imagem do recife de areia formado pela Poliqueta Lapidosa, localizado na praia do Farol de São Tomé, onde foram feitas as coletas para este trabalho.



Figura 6. Área da coleta (Image Company 2012–Digital Globe Google Earth®).

De acordo com Coutinho (2002), os ambientes de substrato rochoso estão entre os habitats costeiros mais produtivos do planeta e, na região entremarés, são considerados um dos mais importantes, abrigando uma grande diversidade de espécies de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e peixes. São locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies, por apresentarem uma grande produção primária de microfítobentos e macroalgas. Também fornecem superfície extra para fixação de diversos seres, abrigo contra predadores, recrutamento e berçário para jovens, além de refúgio e proteção contra dessecação durante as marés baixas. Ainda o mesmo autor explica que os organismos que habitam essas áreas

apresentam diversas adaptações, destacando-se aquelas relacionadas ao estresse causado pela ação de ondas; por isso a principal dificuldade dos organismos nesses ambientes refere-se à fixação.

Na Figura 7 é mostrada a imagem do recife de areia formado pela Poliqueta Lapidosa no momento em que foi realizada a coleta das amostras.

Os recifes e as formações rochosas protegem áreas costeiras através da dissipação da energia das ondas e geralmente estão recobertos por organismos vivos e mortos (Garrison, 1996), e afetam de diversas formas as comunidades de organismos infaunais dos fundos inconsolidados que geralmente rodeiam estas estruturas (Posey & Ambrose, 1994).



Figura 7. Recife de poliquetas na data da coleta (fonte: Ana Paula Di Benedetto).

O forte batimento de ondas limita a biota àqueles organismos que possuem mecanismos de fixação muito eficientes, e assim conseguem sobreviver à arrebentação sem serem arrancados das pedras (Nalesso, 1993). Os animais que não possuem mecanismos de fixação vivem abrigados entre os mexilhões *Perna perna*, entre algas e principalmente entre os tubos da poliqueta *Phragmatopoma lapidosa*, que pode ser considerada uma espécie nesse ecossistema porque aumenta a heterogeneidade espacial, no sentido proposto por MacArthur (1972), fornecendo abrigo e refúgio para inúmeras espécies de invertebrados.

Várias razões justificam o interesse pelo conhecimento dos organismos macrozoobentônicos, como sua importância econômica (Lana et al, 1996), como

principal item alimentar de peixes demersais (Petersen, 1913; Ulas, 1981; Longhurst & Pauly, 1987). Assim sendo, dentro dos ecossistemas marinhos, a fauna bentônica desempenha papel vital, tanto como receptora de energia proveniente do pelagial, quanto como fornecedora de energia para os organismos demersais e de nutrientes para o fitoplâncton (Pires-Vanin, 1993).

## **2.2 Fauna agregada**

### **2.2.1 Macroinvertebrados bentônicos**

Os macroinvertebrados bentônicos, macrozoobentos ou macrofauna bentônica, compreendem um grupo de organismos com tamanhos a partir de 1mm, que apresentam uma relação direta com o fundo, o que resulta numa certa uniformidade de modos de vida, apesar das suas distintas origens filogenéticas (Day et al., 1989). Populações de macroinvertebrados bentônicos, coexistindo e interagindo entre si e com o meio ambiente num determinado hábitat, irão constituir associações de organismos. A estrutura destas associações inclui atributos ou descritores como composição específica, riqueza de espécies, densidade, biomassa, diversidade e as relações tróficas dos organismos que as integram (Levinton, 1995).

A análise da estrutura das associações de macroinvertebrados bentônicos, a partir dos seus atributos, tem sido muito útil na elaboração de estudos ecológicos ou diagnósticos ambientais (Warwick, 1986), uma vez que os organismos que vivem dentro ou sobre o substrato refletem, com maior precisão, as condições ambientais anteriores ao momento da amostragem, quando comparados com formas que vivem na coluna d'água (Lana, 1994). Este fato decorre, principalmente, do modo de vida característico desses organismos junto ao fundo (local de acúmulo de contaminantes) e do predomínio de formas de pouca mobilidade entre os macroinvertebrados bentônicos, o que favorece amplamente a utilização dos mesmos para diagnósticos ou monitoramentos ambientais (UNESCO, 1980, Clarke & Warwick, 1994, Weisberg et al., 1997). As relações tróficas desses organismos os tornam importantes no entendimento da

biotransferência de metais, sobre tudo do mercúrio, já que este é conhecido como o único metal que sofre o processo de biomagnificação.

Os macroinvertebrados estudados neste trabalho são das espécies intertidais, ou seja, aquelas compreendidas entre o nível da maré baixa e da ação das ondas na maré alta e pode ser dividida em zona intertidal maior (backshore) e zona intertidal menor (foreshore) (Guerra, 1978).

### 2.2.2

#### ***Thais haemastoma***

*Thais haemastoma*, conhecida por saquiritá pelos caiçaras, é um gastropodo *Prosobranchia* pertencente à ordem *Stenoglossa* e à família *Muricidae* (Gunter, 1979), sendo os gastrópodos mais comuns da região entremarés de costões rochosos do litoral brasileiro, (Lavrado, 1992). Clench (1947) cita a distribuição geográfica deste gastrópodo em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo. Na America do Sul é encontrada tanto ao longo da costa atlântica como pacífica. Na Figura 8 encontra-se a foto de um dos exemplares de *Thais haemastoma* coletado neste trabalho.

*Thais (Stramonita) haemastoma*, encontra-se distribuído por todo o litoral brasileiro estendendo-se até ao Uruguai, alimenta-se de ostras, mariscos, cracas e berbigões (Rios, 1994). A ampla distribuição da espécie deve-se à grande produção de larvas planctônicas, que podem ser dispersas por correntes marinhas (Butler, 1953) e mesmo à dispersão de adultos, comumente encontrados aderidos aos cascos de embarcações (Clench, 1947). Na figura 9 é mostrada a postura da *Thais haemastoma* coletada neste trabalho.

A superfamília *Muricace*, à qual pertence o gênero *Thais*, é composta por gastrópodos carnívoros altamente especializados em predação de espécies morfológicamente bem protegidas contra a predação pela presença de conchas calcárias resistentes (Palmer, 1983). Os muricáceos apresentam rádula e órgão perfurador bem desenvolvidos, produzem anidrase carbônica capaz de dissolver conchas e toxinas relaxantes (Hughes, 1986). Dentre as espécies estudadas neste trabalho, o gastropodo *T. Haemastoma* utiliza as espécies de moluscos *Perna perna* e *Phragmatopoma lapidosa* como principais presas, podendo apresentar eventuais casos de canibalismo (Duarte, 1990).



Figura 8. Concha do gastrópodo analisado (fonte: autor).



Figura 9. Postura (ovas) do gastrópodo (fonte: autor).

Muitos peixes fazem uso do gastrópodo na sua alimentação, como por exemplo, *Archosargus* AP. (sargo), *Trachinotus falcatus* (pampo), *Epinephelus guaza* (garoupa), *Pogonias cromis* (miraguaia), *Lutjanus* sp. (caranha), *Mycteroperca rubra* (badejo), *Lobotes surinamensis* (prejereva), *Epinephelus itajara* (mero), *Halichoeres* sp. (budião) e *Kyphosus* sp. (pirajica). Todos estes peixes têm dentição adaptada para a retirada de moluscos de costões, apresentam dentes molariformes ou faríngeos capazes de triturar conchas. Além de ser consumido por muitas comunidades litorâneas de pescadores (Duarte, 1990).

### 2.2.3

#### ***Porcellanidae pachycheles***

Os porcelanídeos ou caranguejos-porcelana, como são denominados devido ao seu aspecto muito delicado. É uma família diversificada e não confinada em uma área geográfica específica, ocorrendo em todos os oceanos (Ferreira, 2010). A maioria de suas espécies ocorre em regiões tropicais. Com quase 30 gêneros e cerca de 270 espécies reconhecidas, aproximadamente 110 ocorrem no Indo-Pacífico, 92 no Pacífico oriental, 48 no Atlântico ocidental e 17 no Atlântico oriental (Hiller et al., 2006). Na figura 10 encontra-se a foto de um dos exemplares de *Porcellanidae pachycheles* coletado neste trabalho.

Uma das características mais marcantes dessa família é a semelhança com os caranguejos verdadeiros. O processo de carcinização envolve modificações como a redução do comprimento relativo do cefalotórax, o achatamento dorso-ventral do corpo, a redução do abdome e do rostro, entre outras, o que levou ao surgimento da forma típica dos Brachyura. Devido, principalmente, a essa forma braquiuróide, os porcelanídeos foram considerados, inicialmente, braquiúros (Veloso, 1996).

São encontrados embaixo de pedras na linha das marés, uma situação para a qual sua carapaça e quelípodos achatados são peculiarmente adaptados; ou em águas rasas vivendo associados a corais, esponjas, ou pedras (Henderson, 1888). Pinheiro et al. (1997) citam outras adaptações morfológicas que propiciam a sobrevivência nesse tipo de ambiente. O dátilo das patas ambulatórias agudo auxilia na aderência no substrato, e a morfologia do terceiro maxilípodo favorece a alimentação suspensívora. A maioria é de vida-livre, mas alguns são comensais (Haig, 1960; Gore, 1972, 1982; Werding et al., 2003; Rodríguez et al., 2005).

A família Porcellanidae tem ampla ocorrência em regiões tropicais e subtropicais (Rodríguez et al., 2005), e é composta, principalmente, por espécies litorâneas, sendo raros os registros em águas profundas. Ocupam uma variedade de habitats e vivem, principalmente, em substratos duros, tais como sistemas de grutas, recifes de coral, sob pedras e em fundos de algas calcárias (Veloso & Melo, 1993). Apesar de poderem ser encontrados em locais descobertos pela maré

vazante, localizam-se em lugares úmidos, nunca ficando expostos diretamente (Veloso, 1999).



Figura 10. Caranguejo analisado (fonte: autor).

Um dos biótopos utilizados por porcelanídeos são os recifes construídos pelos poliquetos sabelariídeos *Phragmatopoma lapidosa* (Kinberg, 1867). Em geral, esses poliquetos constroem massas de tubos de areia compactada, formando extensas colônias compostas por milhares de indivíduos, que são continuamente adicionados através da instalação de larvas (Amaral, 1987). Os recifes de areia de *P. lapidosa* ocorrem principalmente na costa tropical das Américas e acolhem uma diversa e abundante fauna associada de crustáceos decápodos e estomatópodos, onde encontram um substrato duro, proteção e alimento (Micheletti-Flores & Negreiros-Fransozo, 1999). Gore et al. (1978) estimaram que aproximadamente 90% da fauna de macroinvertebrados associados é composta por crustáceos decápodos e estomatópodos.

É comum encontrar porcelanídeos vivendo em associação com outras espécies (Haig, 1960; Gore, 1972, 1982; Werding et al., 2003; Rodríguez et al., 2005). De acordo com Gore et al. (1978), o caranguejo-porcelana que se alimenta de matéria orgânica em suspensão busca por abrigo em colônias de *Phragmatopoma lapidosa*, protegendo-se assim dos seus predadores. Os processos biológicos dessas espécies são fortemente dependentes em um

desenvolvimento adequado do biótipo intertidal do recife arenoso (Fransozo & Bertini, 2001)

Apesar de não possuírem espécies de importância comercial, os porcelanídeos, desempenham um papel de grande relevância nos ecossistemas. São primariamente filtradores, característica presente em nenhuma outra família dentro dos *Galatheoidea*, servindo de elo entre a matéria orgânica particulada e os níveis tróficos superiores (Veloso, 1999). Segundo Werding (1984), numerosas espécies dependem, até certo ponto, de organismos sésseis, formadores dos habitats preferidos por eles. Por isso, os porcelanídeos são indicadores de diversidade e complexidade das estruturas litorâneas, e um grande número de espécies em uma área limitada revela uma grande complexidade nos biótopos litorâneos.

#### **2.2.4 Mexilhão *Perna perna***

O Filo *Mollusca* compreende de oitenta a cem mil espécies, que ocupam todos os *habitat* conhecidos, é o maior grupo de animais, depois dos insetos (Magalhães, 1985). Estudos sobre esse filo já eram realizados na antiguidade por Aristóteles (Stix, et al., 1984), mas foi no século XIX que realmente foram impulsionados, recebendo então o nome de malacologia (Abbott, 1993). No mar, os moluscos são encontrados desde a zona de marés até profundidades de oito mil metros. São animais que vivem, normalmente, apoiados a um substrato (Boffi, 1979).

Os moluscos são invertebrados, com um corpo não articulado, de simetria bilateral e que essencialmente está composto por quatro regiões: cabeça, pé, saco visceral e manto. Os moluscos da classe bivalvia vivem exclusivamente na água, possuem concha formada por duas valvas unidas dorsalmente por um ligamento, geralmente são de sexos separados, raramente ocorrendo hermafroditismo, sua fecundação ocorre livremente na água, (Lunetta, 1969). Em todo o mundo existem classificadas mais de 20.000 espécies de moluscos bivalvos (Gotting, 1974 e Lindner, 1989).

O termo mexilhão é comumente utilizado na denominação de diversas espécies de bivalves pertencentes à família *Mytilidae*, sendo mais aplicado àquelas que, pelo seu sabor e conteúdo de carne, são empregadas em larga escala na alimentação humana, representando fonte de proteína animal de baixo custo e de alto valor nutricional (Carmo et al., 1984). Têm sido utilizados pelo homem como alimento desde a antiguidade sendo considerados por algumas culturas, como os gregos e romanos, um alimento nobre, uma verdadeira iguaria, que somente era servido em ocasiões muito importantes (Ferreira & Magalhães, 2003).

No Brasil, os mitilídeos de interesse econômico são: *Mytilus edulis platensis*, espécie tipicamente oceânica que habita o litoral do Rio Grande do Sul; *Mytella guyanensis* e *Mytella falcata*, espécies de águas estuarinas, que se distribuem desde o Amapá até Santa Catarina e *Perna perna*. No litoral do Estado de São Paulo os mitilídeos mais abundantes são: *Perna perna* que ocorre nos costões rochosos em águas oceânicas e *Mytella falcata* e *M. guyanensis*, nos estuários (Henrique, 2004).

Na Figura 11 encontra-se a foto de um dos exemplares de *Perna perna* coletado neste trabalho.



Figura 11. Mexilhão analisado (fonte: autor).

Os mexilhões *Perna perna* vivem presos pelo bisso a substratos duros da zona intertidal, tanto em locais com forte arrebentação como em pontos mais abrigados, sendo porém mais abundantes em costões rochosos expostos à ação das ondas (Henriques, 2004) Como vivem principalmente na região de entre marés, estão adaptados a permanecer por longos períodos expostos ao ar e ao sol (Cardozo, 2011).

As “colônias” desses mexilhões, fixadas aos costões rochosos, são chamadas “bancos naturais”, constituindo um rico ecossistema que abrange não só os mexilhões, mas também um grande número de organismos vegetais e animais

que vivem a eles associados, principalmente, com as cracas, poliquetas, anfípodes, pequenos caranguejos e gastrópodes, assim como algas verdes, pardas e vermelhas. A maior concentração dos mexilhões ocorre na parte inferior da região entre marés, até um metro de profundidade, região do banco natural em que o recrutamento (fixação de indivíduos jovens) é mais intenso (Marques, 1988).

Nos locais de fixação definitiva, no médio litoral e início do infralitoral, os mexilhões chegam a formar densas populações nos costões rochosos marinhos, tanto em pontos de forte arrebentação como em locais mais abrigados, podendo ocorrer até a profundidade de 30 metros (Freitas, 1997).

Segundo Marques (1998), a alimentação dos mexilhões é um processo contínuo, só interrompida quando os indivíduos são expostos ao ar ou permanecem submetidos a qualquer outra condição ambiental desfavorável, como baixa salinidade ou reduzidos teores de oxigênio dissolvido na água.

Segundo Suchanek, (1986) e Fernandes, (1993), a competição por substrato é exercida por espécies que apresentam crescimento mais rápido do que os mexilhões. A competição em bancos naturais ocorre principalmente pelo espaço de fixação. As ascídias e as cracas são os principais competidores. Há também o problema da competição intra-específica onde, dependendo da falta de espaço e da enorme quantidade de mexilhões fixados, pode ocorrer grande mortalidade (Fernandes, 1985).

No ambiente natural, a presença de predadores é muito freqüente. Os mais comuns são gastrópodes, principalmente as espécies *Thais haemastoma* (vulgarmente conhecida como “saquiritá”) e *Cymatium parthenopeum* (também chamada de “caramujo peludo”). Outros predadores importantes são algumas espécies de estrelas-do-mar e caranguejos (Henriques, 2004).

### **2.2.5 Poliquetas**

Os poliquetas ocorrem em todos os sedimentos marinhos e bentônicos (Fauchald, 1977; Pettibone, 1982), sendo também comumente encontrados na fauna associada ao substrato duro, tais como corais (Ebbs, 1966) e briozoários (Morgado & Amaral, 1981a, b, c, 1984, 1985) ou ainda são encontrados como

epibiontes nas valvas de bivalves (Ibbotson, 2002; Diaz & Linero-Arana, 2003). Muitas vezes podem estabelecer associações íntimas com esponjas, devido à presença de cavidades, entalhes, câmaras e canais os quais geram ótimos abrigos e recursos alimentares (Neves & Omena, 2003).

O grande interesse pelo conhecimento da fauna de praias é justificado pela importância econômica direta de muitas espécies de crustáceos e moluscos utilizados na alimentação humana ou como isca para pesca, somando ainda as poliquetas, que constituem uma rica fonte de alimento para muitos peixes, crustáceos e aves (Amaral et al., 1998). Estes organismos participam significativamente da cadeia alimentar das comunidades bentônicas, contribuindo com até 80% do volume de alimento ingerido por algumas espécies de peixes de importância econômica (Amaral & Migotto, 1980).

Vários estudos relataram a dominância do grupo de poliquetas nas comunidades bentônicas. Flint & Rabalais (1980) encontraram os poliquetas representando aproximadamente 74% do total da densidade da macroinfauna em águas costeiras. Hutchings et al. (1992) afirmaram que nos estágios iniciais de colonização de substratos de coral por organismos perfuradores, as poliquetas dominam a comunidade em termos de número de indivíduos, diversidade de espécies e biomassa.

#### **2.2.5.1**

##### ***Phragmatopoma lapidosa***

Os Sabellariidae geralmente constroem grandes massas de tubos compactos de areia, sendo importantes agentes na formação de extensos recifes compostos por milhares de indivíduos facilmente reconhecidos, quando em seus tubos. O gênero *Phragmatopoma* é caracterizado por possuir, junto ao penacho branquial, uma coroa opercular escura, cujas páleas medianas formam um cone, escondendo as páleas internas. A espécie é pequena, alcançando 17mm de comprimento e constrói tubos geralmente eretos, formando pequenas colônias em forma de “almofadas” (Amaral, 1987)

### 2.2.6

#### Alga *Ulva spp.*

As algas são os organismos aquáticos mais antigos do planeta, havendo evidências de sua existência no período pré-cambriano (3,5 bilhões de anos, aproximadamente). As algas, por serem organismos fotossintetizantes, são responsáveis pela estruturação da atmosfera terrestre, possibilitando a vida de todos os seres vivos aeróbicos sobre a superfície do planeta pela produção de oxigênio molecular e a consequente formação da camada de ozônio que filtra os raios ultravioleta (UV). São organismos eucariotos que apresentam clorofila *a* e um talo não diferenciado em raiz, caule ou folhas. No ambiente aquático, as algas podem fazer parte dos bentos (indivíduos fixos no substrato) ou plâncton (indivíduos suspensos na água) (Horta, 2000).

As algas marinhas apresentam importância, tanto sob o ponto de vista econômico, como ambiental e social. As algas podem realizar a manutenção do equilíbrio biológico nos ambientes aquáticos, ocasionando a continuidade da fauna existente, que pode ser utilizada pela humanidade como fonte de alimento e de matéria-prima. Algumas espécies são empregadas como indicadoras da qualidade dos sistemas aquáticos para os quais, inclusive, já foi sugerido um “índice de poluição” baseado nos gêneros de algas presentes: quanto menos diversificada a população, maior a poluição do sistema (Vidotti & Rollemberg, 2004). As macroalgas marinhas vêm sendo utilizadas há milênios pelos povos orientais como parte importante de sua dieta alimentar e assumem grande significado social e econômico em vários países da Ásia, os quais podem responder por até 98% da produção mundial de algas (Rocha, 2001).

*Ulva spp.* são algas verdes pertencentes à divisão *Chlorophyta*, assemelha-se às plantas em várias características importantes. Elas contêm clorofilas *a* e *b*; armazenam amido como reserva dentro dos plastídios (algas verdes e plantas são os dois únicos grupos que o fazem); e têm paredes celulares rígidas compostas, em alguns gêneros de polissacarídeos tais como celulose com uma matriz de hemicelulose e substâncias pécticas incorporadas à celulose (Raven et al., 1992).

Na Figura 12 encontra-se a foto de um dos exemplares de *Ulva spp* coletado neste trabalho.

Estas plantas consistem em um talo achatado, com superfície lisa. O talo é fixo ao substrato por um apressório produzido por protuberâncias das células basais, ou seja, não se trata de uma raiz, portanto não há absorção de nutrientes (Raven et al., 1992)



Figura 12. Alga analisada (fonte: autor).

As macroalgas são importantes produtores primários nas regiões costeiras de todo o mundo, pois além de promover a troca de  $\text{CO}_2$  por  $\text{O}_2$  realizando a fotossíntese, são fonte de alimento para uma grande variedade de organismos marinhos. Participam ainda da ciclagem de nutrientes no ambiente através da captação de nutrientes dissolvidos na coluna d'água para o incremento de biomassa sendo que esta, após sua morte e decomposição, retornará nutrientes de volta ao ambiente. Adicionalmente, quando agregadas entre si formando bancos macroalgais, estes são indispensáveis na criação de abrigos físicos para larvas e juvenis de peixes e invertebrados (Lanari, 2006).

### 2.2.7

#### **Anêmona-do-mar**

As anêmonas-do-mar habitam diferentes ambientes marinhos, desde regiões de entre-marés, recifes costeiros rasos, costões rochosos e até mesmo ilhas oceânicas e atóis (Melo & Amaral, 2005). De forma menos comum, as anêmonas também podem ser observadas em áreas de manguezais (T. Dias, observação

peçoal). Por serem animais bentônicos, as anêmonas-do-mar estão sujeitas a fatores externos como o tipo de substrato, assoreamento, ação das ondas e mudanças de maré, entre outros, fatores estes que vão, em grande parte, condicionar a sua distribuição (Gomes, et al., 1998).

Elas apresentam uma grande diversidade ecológica e morfológica e são encontradas em diversos tipos de habitats marinhos, em todas as profundidades e latitudes, o que faz com que estejam entre os membros mais diversos e bem sucedidos entre os Anthozoa, classe à qual pertencem (Daly et al. 2008). São animais exclusivamente solitários, apesar de algumas vezes se reproduzem assexuadamente formando agregações de indivíduos clonais. Para o Brasil, há registros de 41 espécies (Fautin, 2010), o que é um número pequeno se comparado às 1200 espécies conhecidas e, também, considerando a grande extensão da costa brasileira. As anêmonas são animais de fundamental importância ecológica nos ambientes marinhos, pois além de participarem da cadeia alimentar marinha, apresentam relações simbióticas com outros organismos, como as zooxantelas presentes em seus tecidos, (Fautin & Allen, 1992).

Na figura 13 encontra-se a foto de um exemplar da anêmona coletada neste trabalho.



Figura 13. Anêmona analisada (fonte: autor).

Aderidas a substratos rochosos, por vezes com a coluna enterrada na areia, e com a base aderente ao substrato rochoso. Os tentáculos movimentam-se

ativamente, procurando alimentos, mas não o suficiente para contrariar correntes (Hand, 1956).