



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE OCEANOGRAFIA**

PALOMA PASSOS AVENA

**MAPEAMENTO DE HABITATS MARINHOS DA
PLATAFORMA CONTINENTAL DE SALVADOR, BAHIA -
BRASIL**

**SALVADOR
2014**

Paloma Passos Avena

**Mapeamento de Habitats Marinhos da Plataforma
Continental de Salvador, Bahia - Brasil**

Monografia apresentada ao Curso de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: José Maria Landim Dominguez
Co-orientadora: Andrea Alves do Nascimento

Salvador
2014

TERMO DE APROVAÇÃO

Paloma Passos Avena

Mapeamento de Habitats Marinhos da Plataforma Continental de Salvador, Bahia - Brasil

Trabalho Final de Graduação aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

José Maria Landim Dominguez

Doutor em Geologia e Geofísica Marinha pela Universidade de Miami
Universidade Federal da Bahia

Augusto Minervino Netto

Doutor em Geologia pela Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal da Bahia

Altair de Jesus Machado

Doutora em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Universidade Federal da Bahia

Salvador, Dezembro de 2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a minha família por incentivar e respeitar as decisões tomadas por mim durante o curso e em todos os momentos da minha vida e por aguentar meu stress, causado pela rotina acadêmica.

Ao meu orientador Landim pela confiança e por me apresentar e conceder a oportunidade de atuar como um pesquisador na área de mapeamento de habitats.

A minha coorientadora Andrea pela amizade e aprendizado adquirido dos organismos bentônicos.

Ao professor Abílio Bittencourt pela disposição em sempre ajudar.

Aos meus colegas e ex-colegas do LEC: Renata, Lucas, Juliana, Marcus, Adeylan, Júnia, Joanito, Camila, Marcelo, Adriane, Marcio, Rafael, Ana Clara, Maíra e Márcia (por todas as dicas e ajuda na IC e TCC). Durante anos ou mesmo meses fizeram me sentir muito bem em estar com vocês.

A Illa, por não deixar esquecer o encanto que existe na natureza, mesmo depois de um dia cansativo de triagem dos macrobentos.

Aos meus colegas veteranos Pedro, Leo e Tiago (Parceiro) que, além de amigos especiais, contribuíram muito para meu desenvolvimento profissional durante a graduação.

A Marcelo, Marihane e Carlos (técnico do Laboratório de Sedimentologia) pela ajuda no trabalho de campo.

A Lacerta Ambiental pelo empréstimo da draga reserva.

A Rodrigo pela ajuda no programa estatístico.

A FAPESB e UFBA pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (Pibic).

Ao inctAmbTropic (CNPq/FAPESB: 565054/2010-4 and 8936/2011) pelo apoio nas coletas.

A Marinha do Brasil pelas oportunidades de embarque, necessário para formação.

A Ivan pela ajuda nas análises estatísticas e nos últimos acertos do TCC.

Aos amigos do surf por todas risadas e conversas, em especial ao casal Mateus e Nayla pelas consultas na área. E ao surf minha terapia nesse último ano.

As minhas amigas de profissão, minhas irmãs, Mari, Laís e Aline(Carioca) por todos os momentos nesses últimos 7 anos, em especial a Lai pelos estudos via vídeo conferência e ajuda pelo telefone.

A Brisa, minha companheira de estudos por me fazer sorrir em momentos de desespero.

Ao meu amor, amigo de longas datas, por me incentivar e aturar nessa reta final.

Ao oceano, água sagrada, por me dar paz interior, felicidade, inspiração, mistério.

E por fim mas não menos importante agradeço a todos que de alguma forma ajudaram na minha formação, enfim Oceanógrafa!

***"Nós vivemos a fartura porque trabalhamos, plantamos,
criamos, conservamos a natureza e somos humanos e
solidários com os nossos semelhantes."
Luiz Mário Avena (in memoriam)***

RESUMO

Este estudo teve por objetivo avaliar a geodiversidade da Plataforma Continental da cidade de Salvador e como esta geodiversidade controla a biodiversidade das comunidades bentônicas. A Plataforma Continental de Salvador (PCS) tem aproximadamente uma largura de 9 km. A quebra da plataforma ocorre aproximadamente a 50 metros e é diretamente influenciada pela Corrente do Brasil que se caracteriza por uma salinidade superior a 36,5, temperaturas entre 24 ° C e 26 ° C e baixos nutrientes. A cidade de Salvador é a terceira maior metrópole do Brasil e sua plataforma continental é intensamente utilizada (recreação - mergulho em naufrágios, descarte de efluentes e de material dragado, cabos de telecomunicações, pesca e conservação - tartarugas marinhas e reprodução e alimentação de baleias). Os maiores percentuais de lama e fração areia dominam a plataforma interna, associadas a baixos topográficos (lama), canais, bancos e face litorânea (areia). O sedimento cascalhoso bioclástico exibe maiores percentuais na plataforma externa e em altos topográficos, como os altos da Pituba e Itapuã. O mapa de habitats da PCS foi feito com base na integração de dados sedimentológicos e das comunidades bentônicas. O termo habitat é aqui definido como o local onde se encontram organismos sujeitos às mesmas condições ambientais, de tal forma que um habitat pode ser distinguido de habitats circundantes com base nas suas características físico - ambientais. A heterogeneidade sedimentar proporciona um aumento no número de micro habitats e, conseqüentemente, a possibilidade de um maior número de espécies encontrarem um ambiente favorável. Os principais grupos encontrados na PCS foram os Anfioxos (*Cephalochordata*), *Crustacea* (*Amphipoda*, *Anomura*, *Brachyura*, *Copepoda*, *Cumacea*, *Dendrobranchiata*, *Isopoda*, *Mysidacea*, *Ostracoda*, *Paguroidea*, *stomatopoda*, *tanaidacea*), *Equinodermata* (*echinoidea*, *Holothuria*, *Ophiuroidea*), *Mollusca* (*Bivalvia*, *Gastropoda*, *Polyplacophora*, *Scaphopoda*), *Polychaeta*, *Pantopodas*, Platelmintos (*Plathyhelminthes*) e *Cnidaria*. Foi possível observar uma boa correspondência entre os tipos de cobertura sedimentar e a distribuição e abundância da macrofauna bentônica. O mapeamento dos habitats marinhos é uma ferramenta que contribui para a interpretação adequada do ambiente marinho funcionando como apoio para a gestão, monitoramento e outros usos da plataforma continental.

Palavras-chaves: mapeamento de habitats, geodiversidade, biodiversidade, bentos

ABSTRACT

This study aims to evaluate the geodiversity of the continental shelf of the Salvador city and how this influences the biodiversity of benthic communities. The Continental Shelf of Salvador (PCS) has a width of approximately 9 km, shelf break located around the 50 m isobath, and it is under the influence of the Brazil Current which is characterized by a salinity greater than 36.5, temperatures between 24 ° C and 26 ° C and poor in nutrients. The city of Salvador is the third largest metropolis in Brazil with an intense use of the continental shelf area (shipwrecks, effluent outfalls, telecommunication cables, artisanal fisheries, disposal of dredged material, and conservation). The highest percentages of mud and sand occur in the inner shelf, associated with negative features (mud), and canals, banks and the shoreface (sand). The gravel fraction dominates at the outer shelf and topographic highs and consists predominantly of carbonate fragments (encrusting coralline algae). The habitat mapping was done through integration of surficial sediment and benthos data. The term habitat is defined here as where organisms live under the same environmental conditions, such that a habitat can be distinguished from surrounding habitats based on their physical and environmental characteristics. A sedimentary heterogeneity provides an increase in the number of micro habitats and consequently the possibility of a greater number of species to find a favorable environment to settle in these areas. The main taxonomic groups found at the PCS were Anfiioxos (*Cephalochordata*), *Crustaceans* (*Amphipods*, *Anomura*, *Brachyura*, *Copepoda*, *Cumacea*, *Dendrobranchiata*, *Isopoda*, *Mysidacea*, *Ostracoda*, *Paguroidea*, *Stomatopoda*, *Tanaidacea*), *Echinodermata* (*echinoidea*, *Holothuria*, *Ophiuroidea*), *Mollusca* (*Bivalvia*, *Gastropoda*, *Polyplacophora*, *Scaphopoda*), *Polychaeta*, *Pantopodas*, flatworms (*Plathyhelminthes*) and cnidarians. We observed a good match between the bottom sedimentary cover and the distribution and abundance of the benthic macroinvertebrates. The marine habitats mapping is a tool that can contribute to a better understanding of the marine environment, providing support for management, monitoring and other uses of the continental shelf.

Keywords: marine habitats mapping, geodiversity, biodiversity, benthos

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Lista de figuras.....	viii
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	4
3. Caracterização da área de estudo.....	5
3.1 Localização.....	5
3.2 Geomorfologia e Sedimentos Superficiais.....	6
3.3 Parâmetros Oceanográficos.....	9
4. Metodologia.....	13
4.1 Levantamento de Dados Pretéritos.....	13
4.2 Atividades de Campo e Laboratório.....	14
4.3 Análises Estatísticas.....	16
4.4 Integração dos dados em SIG.....	17
5. Mapeamento de Habitats Marinhos.....	18
5.1 Limitações.....	19
5.2 Classificações.....	20
6. Resultados.....	23
6.1 Mapa Preliminar de Habitats.....	23
6.2 Análises Estatísticas.....	24
7. Discussão.....	33
8. Conclusões.....	39
9. Referências Bibliográficas.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização e usos múltiplos da área de estudo.....	5
Figura 2. Geomorfologia da plataforma continental e principais fácies. Baseado em Dominguez <i>et al</i> (2011).....	7
Figura 3. Distribuição dos teores de siliciclásticos na fração grossa (cascalho + areia) no sedimento superficial de fundo da PCS. Retirado de Dominguez <i>et al</i> (2011).....	8
Figura 4. Distribuição dos teores de bioclastos na fração grossa (cascalho + areia) no sedimento superficial de fundo da PCS. Retirado de Dominguez <i>et al</i> (2011).....	9
Figura 5. Padrão de refração de ondas na costa de Salvador. 1. Diagrama de refração de ondas (NE) com um período de 5s e 1m de altura; 2. Diagrama de refração de ondas (E) com um período de 5s e 1m de altura; 3. Diagrama de refração de ondas (SE) com um período de 6,5 segundos e 1,5m de altura; 4. Diagrama de refração de ondas (SE) com um período de 6,5 segundos e 2m de altura. Adaptado de Bittencourt <i>et al</i> (2008).....	10
Figura 6. Campo de velocidades durante a maré enchente. Retirado de Dominguez <i>et al</i> (2011).....	11
Figura 7. Campo de velocidades durante a maré vazante. Retirado de Dominguez <i>et al</i> (2011).....	12
Figura 8. Mapa preliminar de habitats, usos múltiplos e localização das estações amostrais.....	14
Figura 9. Amostrador <i>Van Veen</i> de aço inox utilizado para coleta de amostra biológica..	15
Figura 10. Lupa <i>Olympus</i> de modelo SZ51 utilizada na triagem dos macrobentos.....	16
Figura 11. Diferenças entre a porcentagem de cobertura mapeada e o nível de detalhamento dos mapas finais. Adaptado de Coggan & Populus (2007).....	19
Figura 12. Exemplos de métodos de amostragem. Retirado de Foster-Smith <i>et al</i> (2007).....	20
Figura 13. Exemplos de abordagens utilizadas para classificar habitats. Retirado de Van Lancker, V. & Foster-Smith, R. (2007).....	21
Figura 14. Esquema de Classificação Hierárquica da EUNIS. Retirado de Foster-Smith <i>et al</i> (2007).....	22
Figura 15. Mapa preliminar de Habitats com a abundância total dos principais grupos por estação amostral.....	25
Figura 16: Abundância total dos principais grupos encontrados na área de estudo e para cada estação amostral.....	26

Figura 17. Mapa preliminar de Habitats com a riqueza por estação amostral.....	27
Figura 18. Mapa preliminar de Habitats com a diversidade por estação amostral.....	28
Figura 19. Mapa preliminar de Habitats com a equitatividade por estação amostral.....	29
Figura 20. Agrupamento das estações amostrais pelo método média de grupo e índice de Bray Curtis.....	31
Figura 21. Agrupamento dos taxa pelo método média de grupo e índice de Bray Curtis.....	32
Figura 22. Mapa de Habitats Marinhos da Plataforma Continental de Salvador - Abundância e riqueza dos organismos: BA (Baixa Abundância), BR (Baixa Riqueza), MA (Média Abundância), MR (Média Riqueza), AA (Alta Abundância), AR (Alta Riqueza); Associações: Face litorânea (IV), Areia siliciclástica (I, C e E), Areia lamosa bioclástica (II, D e E), Sedimento cascalhoso (III, A e B).....	40
Figura 23. Mapa de Habitats da Macrofauna da Plataforma Continental de Salvador - Fácies escolhidas de acordo com a abundância de destaque dos taxa por estação amostral.....	41

1. Introdução

Os oceanos cobrem cerca de dois terços do planeta e estima-se que somente uma pequena parte das espécies marinhas e sua distribuição sejam conhecidas (POST *et al*, 2006; SNELGROVE, 1999). A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) estabelece que é o dever do estado costeiro proteger e preservar o ambiente marinho. Segundo Baker & Harris (2012), a comunidade internacional tinha uma meta global de incluir 10% dos oceanos em áreas marinhas protegidas até o ano de 2010.

Cerca de 30% da produção biológica dos oceanos acontece nas plataformas continentais. Essas regiões de relevo relativamente plano e águas rasas possuem uma área com aproximadamente 32 milhões km², equivalente a cerca de 8,9% da superfície oceânica mundial (HARRIS *et al*, 2014). Nesta região, se concentra a maior diversidade de vida dos oceanos, sendo também a área sob influência direta dos impactos antrópicos, pois as maiores concentrações populacionais de todo o mundo se encontram no litoral.

Os ecossistemas costeiros são os mais afetados pela poluição, sobrepesca, dragagem, navegação, descarte de detritos urbanos, mineração, cabos submarinos, introdução de novas espécies e mudanças climáticas. Além do problema dos impactos humanos serem cumulativos, existe um desafio na gestão dos ambientes costeiros devido à quase inexistência de áreas intocadas pelo homem, resultando assim num trabalho de recuperação de um ambiente para um estado desconhecido ao invés da manutenção de um ambiente compreendido (HARRIS, 2012).

No Brasil, cerca de um quarto da população concentra-se nos 10.800km de costa. A área oceânica sob jurisdição nacional, também chamada de Amazônia Azul, possui uma área aproximada de 4,5 milhões de km² e menos de 2% dessa área marinha é protegida (MMA, 2010; MMA, 2007).

Os principais projetos realizados na plataforma continental da região central da Bahia, como REVIZEE, LEPLAC e REMAC focaram no levantamento do potencial dos recursos vivos e minerais, constatando uma deficiência de dados sobre as relações entre as comunidades bentônicas e os substratos marinhos.

A cidade de Salvador, no estado da Bahia, é a terceira maior metrópole do país e em sua plataforma continental são encontrados naufrágios, emissários submarinos, cabos de

telecomunicações, pesqueiros, recifes e é também onde está localizada a área de descarte do material dragado dos portos da baía de Todos os Santos. Segundo MMA (2002) esta baía apresenta uma alta importância ecológica para a conservação de bentos de plataforma. Além destes usos, a região é um local importante para uma fauna diversificada que inclui mamíferos marinhos (como a baleia Jubarte), tartarugas marinhas, peixes demersais e invertebrados bentônicos.

É fundamental o conhecimento sobre os habitats bentônicos, pois estes apresentam uma grande importância ecológica e econômica. Alimentação, medicina, turismo, indicadores ambientais, reguladores de processos atmosféricos e estabilizadores ecológicos são exemplos de benefícios oriundos da comunidade bentônica (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005, MENGE *et al.*, 1999 *apud* MCARTHUR *et al.*, 2010).

A distribuição dos organismos bentônicos é determinada, principalmente, pelo tipo de fundo e pela profundidade. No sedimento superficial, esta distribuição é controlada por diversos fatores ambientais, como a disponibilidade de matéria orgânica e de oxigênio, a taxa de sedimentação e a hidrodinâmica (HUANG *et al.*, 2011; KOSTYLEV *et al.*, 2001).

Os estudos dos sistemas bentônicos são difíceis e em grande parte quase impossíveis de serem realizados devido ao tempo, à complexidade e ao custo envolvidos. Entretanto, somente com o conhecimento dos habitats e das comunidades bentônicas existentes num determinado local é que podemos prever os impactos causados pelo homem, monitorar e designar limites para áreas marinhas protegidas. Apesar da ausência de dados biológicos, é possível tomar decisões sobre o manejo de um determinado ambiente marinho utilizando um conjunto de dados físicos, tais como, tipo de substrato, geomorfologia, hidrodinâmica e batimetria, para a construção de mapas de habitats (RICHMOND *et al.*, 2014; MCARTHUR *et al.*, 2010; HEAP, 2006).

A utilização de mapas de habitats para a gestão do ambiente marinho tem crescido em diversos países do mundo, pois os parâmetros físicos podem ser, na maioria das vezes, obtidos de forma mais rápida e fácil, e recobrando uma área muito maior do que os dados biológicos (POST *et al.*, 2006).

Segundo Post *et al.* (2006) vários estudos tem mostrado as relações entre fatores biológicos e físicos, mas estas ainda são pouco conhecidas e dependem de diversos fatores como, o tipo de abordagem utilizada e fatores ambientais da região a ser estudada. Entretanto, a utilização de parâmetros físicos tem sido efetiva na previsão de habitats marinhos podendo

até, em alguns casos e a depender do nível de informação que se busque, substituir as abordagens existentes para descrever a biodiversidade marinha (HEAP, 2006).

Alguns biólogos e ecólogos concordam com a importância dos mapas de habitats como uma ferramenta para a gestão do ecossistema marinho, porém ainda não reconhecem o seu completo potencial (ROFF *et al*, 2003).

O mapa de habitat é uma ferramenta utilizada para a gestão, monitoramento e proteção do ambiente marinho. A depender do seu propósito e aliando os prognósticos rápidos feitos a partir de parâmetros físicos e biológicos, é possível definir em um mapa, associações das comunidades, padrões de distribuição da biodiversidade e também de espécies invasoras, avaliar o potencial de recursos biológicos e minerais, conflitos entre os diferentes usos, possíveis áreas para proteção e conservação marinha e impactos devido ao homem ou as mudanças climáticas (ROFF *et al*, 2003).

O termo habitat é definido nesse trabalho como o lugar, onde os organismos se encontram, que possui parâmetros ambientais (físicos, químicos, biológicos e/ou geológicos) diferentes dos ambientes circundantes. Ele é delimitado de acordo com a área de estudo e os dados disponíveis em um dado momento. Assim é possível se ter uma flexibilidade no reconhecimento e escolha de um esquema de classificação (VALENTINE *et al*, 2005; KOSTYLEV *et al*, 2001).

2. Objetivos

Objetivo geral:

- Avaliar de que maneira a geodiversidade da plataforma continental de Salvador influencia a distribuição das comunidades bentônicas.

Objetivos específicos:

- Identificar os principais *taxa* que compõem a macrofauna bentônica na plataforma continental adjacente a Salvador;
- Identificar associações de organismos bentônicos características de fácies sedimentares específicas;
- Avaliar de que forma a composição sedimentar interfere nos parâmetros ecológicos (abundância e diversidade) da comunidade bentônica;
- Produzir mapas com os diferentes habitats identificados.

3. Caracterização da área de estudo

3.1 Localização

A área de estudo localiza-se na plataforma continental do município de Salvador entre as coordenadas 13°9' S-12°56' S e 38°35' W-38°20' W, com aproximadamente 360 km² de área (Figura 1). Na costa, deságuam os rios Camurujipe, Lucaia, das Pedras e Jaguaribe, que fazem parte da drenagem de Salvador (PEREIRA, 2009). Salvador é a terceira maior cidade do país e está situada às margens de uma das maiores e mais importantes baías do Brasil, a baía de Todos os Santos (BTS). Na plataforma continental são praticados diversos usos, como a colocação de cabos de telecomunicações, descarte de efluentes domésticos (dois emissários submarinos), descarte de material dragado da baía, pesca, recreação, naufrágios. A plataforma é ainda frequentada pelas baleias Jubarte na época de reprodução e por tartarugas marinhas (MELO, 2009).

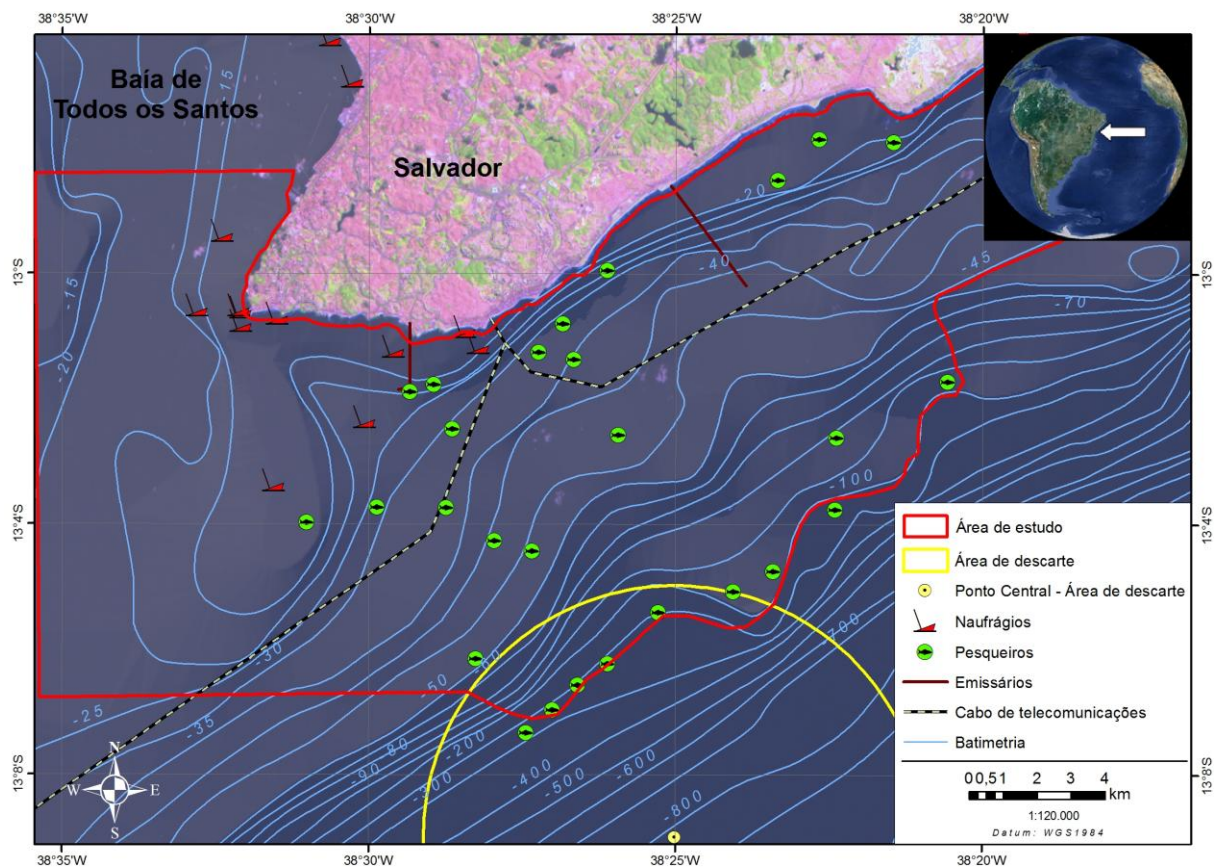


Figura 1. Localização e usos múltiplos da área de estudo.

3.2 Geomorfologia e Sedimentos Superficiais

As características de uma plataforma continental assim como o padrão de distribuição dos sedimentos superficiais são reflexo das mudanças que ocorreram no tempo geológico e de fatores como o espaço de acomodação, aporte/disponibilidade de sedimentos, hidrodinâmica, variações do nível do mar e o clima da região (DOMINGUEZ *et al*, 2011; REBOUÇAS, 2010).

A plataforma continental soteropolitana (PCS), localizada sobre o Cráton de São Francisco, é caracterizada por ser estreita e rasa. Apresenta aproximadamente 9km de largura e a quebra da plataforma ocorre entre as isóbatas de 50 e 60 metros. Nela podem ser encontradas possíveis formações recifais que foram afogadas pela última transgressão marinha, cabeceiras de cânions e ravinas, como exemplo no sítio onde está localizada a área de descarte dos materiais dragados no interior da BTS (DOMINGUEZ *et al*, 2011; REBOUÇAS, 2010; MELO, 2009; NUNES, 2002).

Suas principais feições morfológicas (Figura 2) são o canal de Salvador, canal alinhado no sentido N-S na entrada da BTS, o banco de Santo Antônio, feição mais elevada, com o topo situado a cerca de 5m superfície da água e que apresenta dimensões aproximadas de 3km largura e 13km de comprimento, declividade suave no lado oeste e uma declividade mais acentuada no lado leste como pode ser constatado na geometria das isóbatas. Outras feições incluem o canal de Santo Antônio, localizado entre o banco homônimo e a linha de costa, o *plateau* do Rio Vermelho, região plana a leste do Banco de Santo Antônio, entre as profundidades de 30 e 35m; o baixo da Boca do Rio com 22km² de área; o alto da Pituba região com relevo positivo, que se estende de próximo a linha de costa até a quebra da plataforma e o Alto de Itapuã, no limite leste da área de estudo (DOMINGUEZ *et al*, 2011; REBOUÇAS, 2010; PEREIRA, 2009).

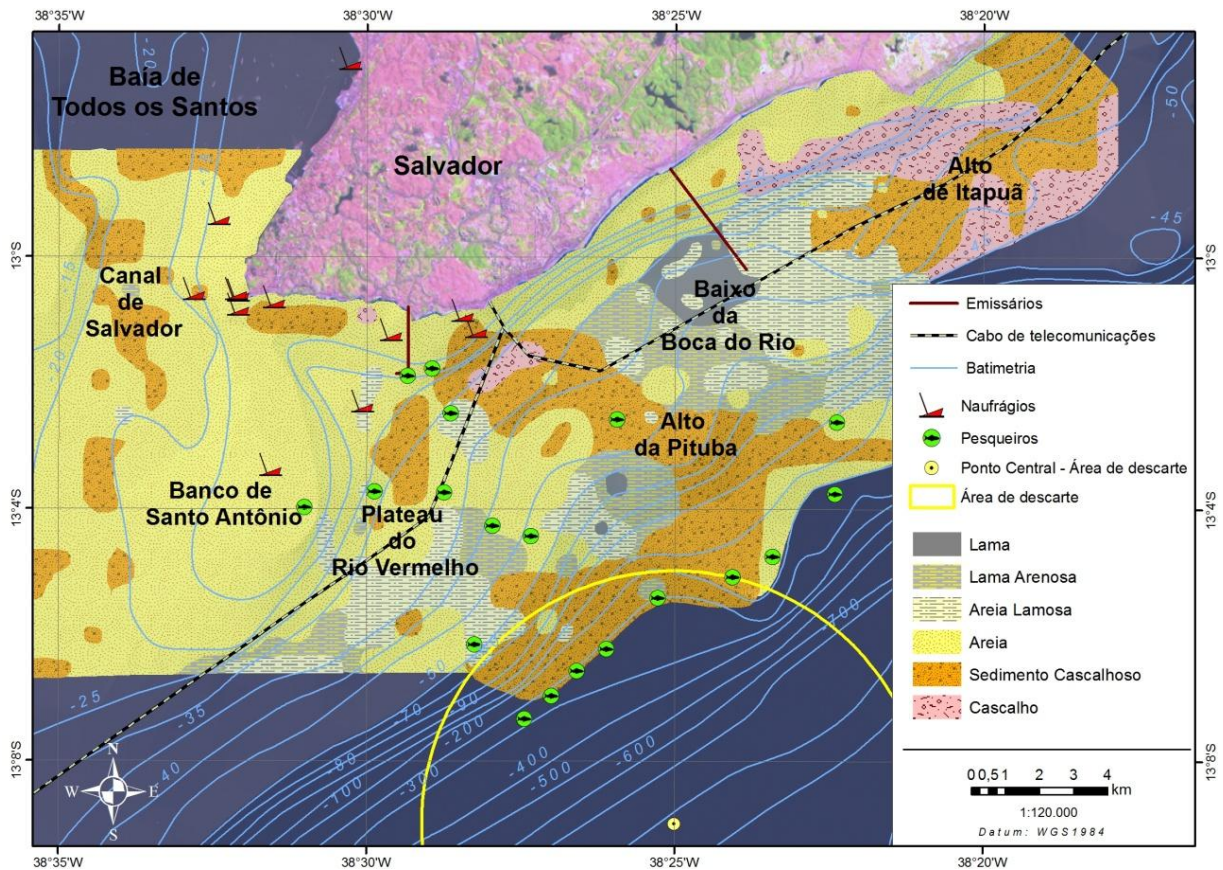


Figura 2. Geomorfologia da plataforma continental e principais fácies. Baseado em Dominguez *et al* (2011).

Do ponto de vista da composição dos sedimentos superficiais da PCS, os mesmos podem ser agrupados em duas categorias principais: siliciclásticos e bioclásticos. Os maiores percentuais de componentes siliciclásticos são encontrados entre a linha de costa e a isóbata de 25 metros, no canal de Salvador e no banco de Santo Antônio, que constitui um obstáculo à dispersão dos sedimentos siliciclásticos para a região nordeste da plataforma continental (Figura 3). Estes sedimentos siliciclásticos ocorrem predominantemente na fração areia. Os sedimentos bioclásticos de origem autóctone e representados principalmente por fragmentos de alga coralina, apresenta seus maiores teores na plataforma externa e em altos topográficos, como os altos da Pituba e Itapuã (Figura 4) (DOMINGUEZ *et al*, 2011).

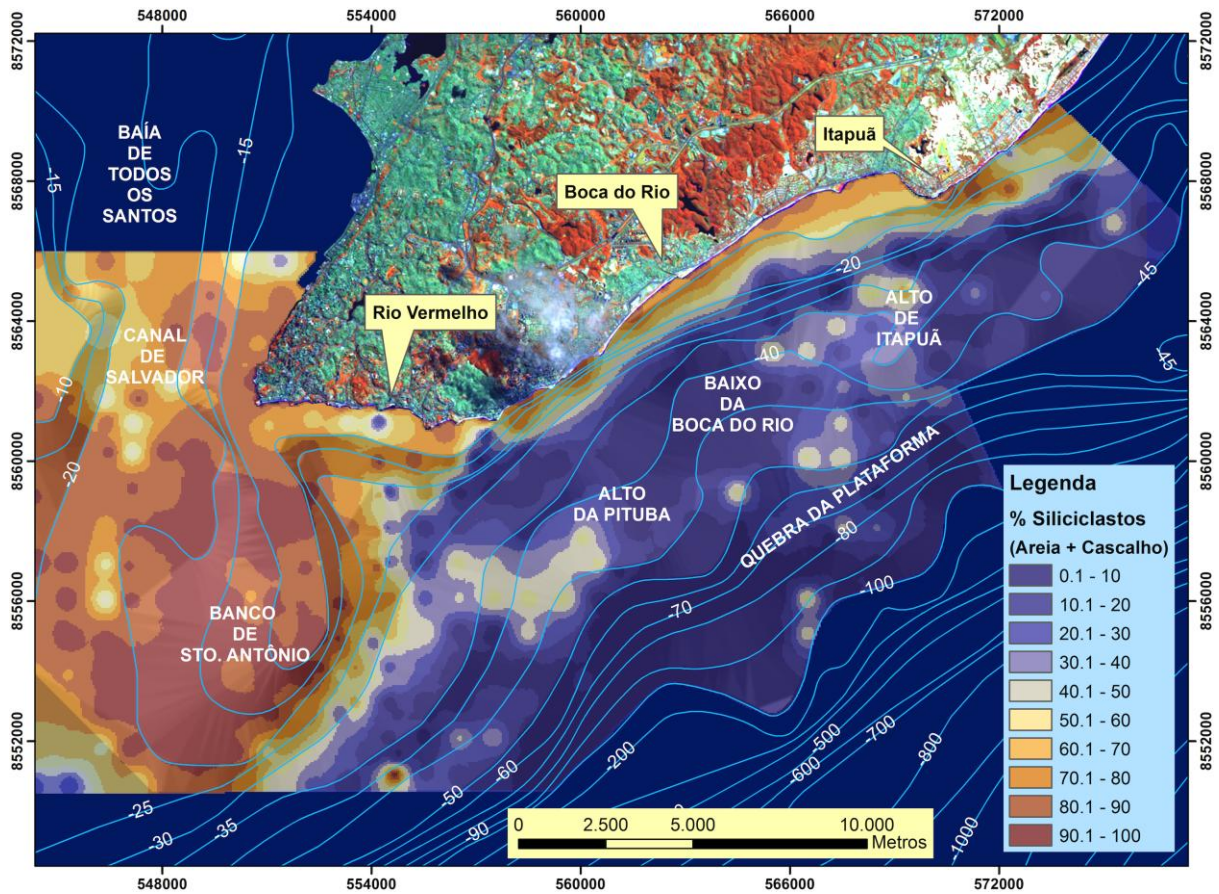


Figura 3: Distribuição dos teores de siliciclásticos na fração grossa (cascalho + areia) no sedimento superficial de fundo da PCS. Retirado de Dominguez *et al* (2011).

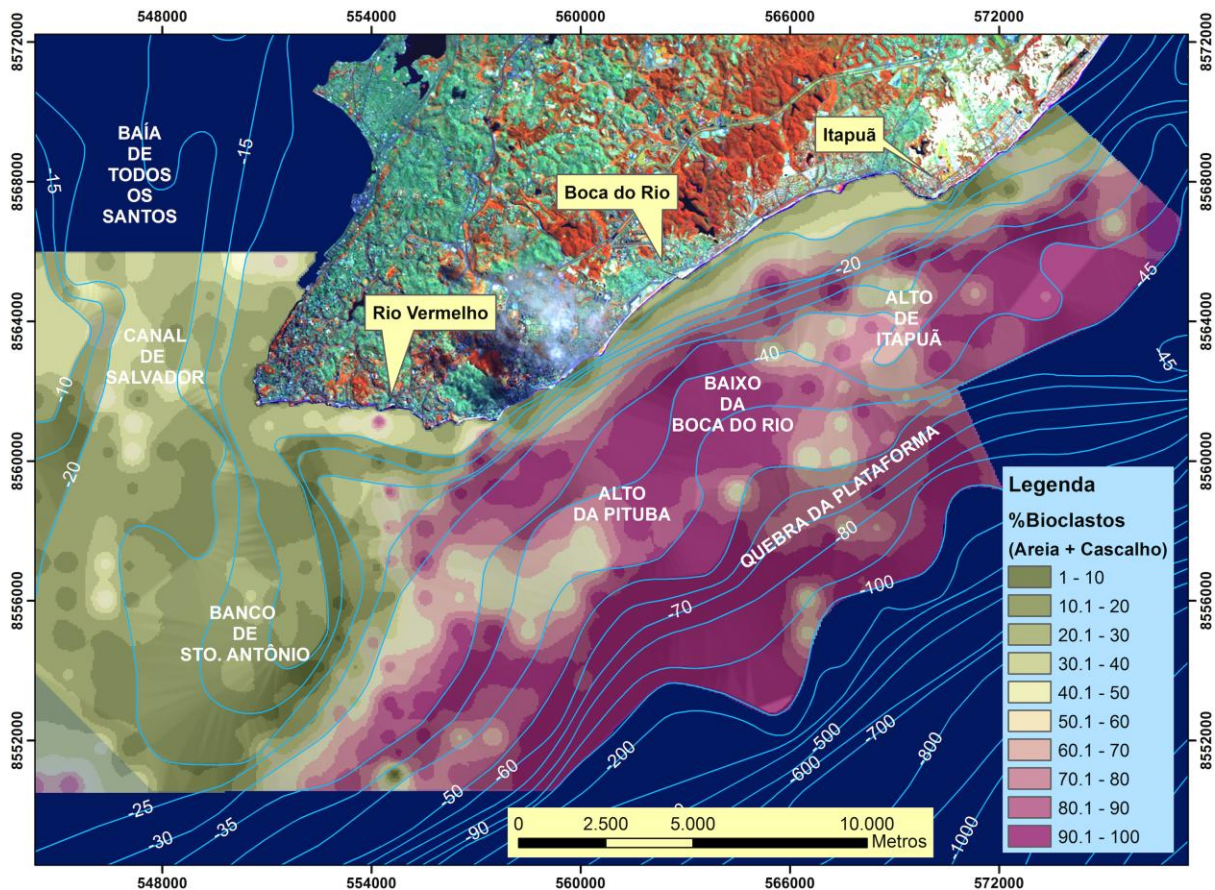


Figura 4: Distribuição dos teores de bioclastos na fração grossa (cascalho + areia) no sedimento superficial de fundo da PCS. Retirado de Dominguez *et al* (2011).

3.3 Parâmetros Oceanográficos

A região apresenta um clima tropical com temperatura média de 25^o,3 C, um período chuvoso nos meses entre abril e julho e um período seco entre os meses de setembro e janeiro (CIRANO & LESSA, 2007; CRA, 2003; LESSA *et al.* 2001, 2000).

O padrão de ventos da área de estudo está associado ao sistema de ventos alísios, importante gerador de ondas da região, que se encontram entre as latitudes de 10°S e 20°S (CRA, 2003). No período de novembro a janeiro predominam os ventos de E e NE. Os ventos de S e SE sopram durante o outono e inverno, são mais fortes e estão associados a entrada de frentes frias (CRA, 2003; NUNES, 2002).

No outono e inverno, as ondas mais comuns são de E-SE, com altura média de 1,5m e período médio 6,5s e na primavera e verão as ondas são de N-NE com uma altura média de 1,0m e período médio de 5s (BITTENCOURT *et al*, 2008; CRA, 2003). Segundo o modelo de ondas para a costa de Salvador apresentado por Bittencourt *et al* (2008) a maior

concentração da energia de onda ocorre próximo à linha de costa, como seria de se esperar (Figura 5).

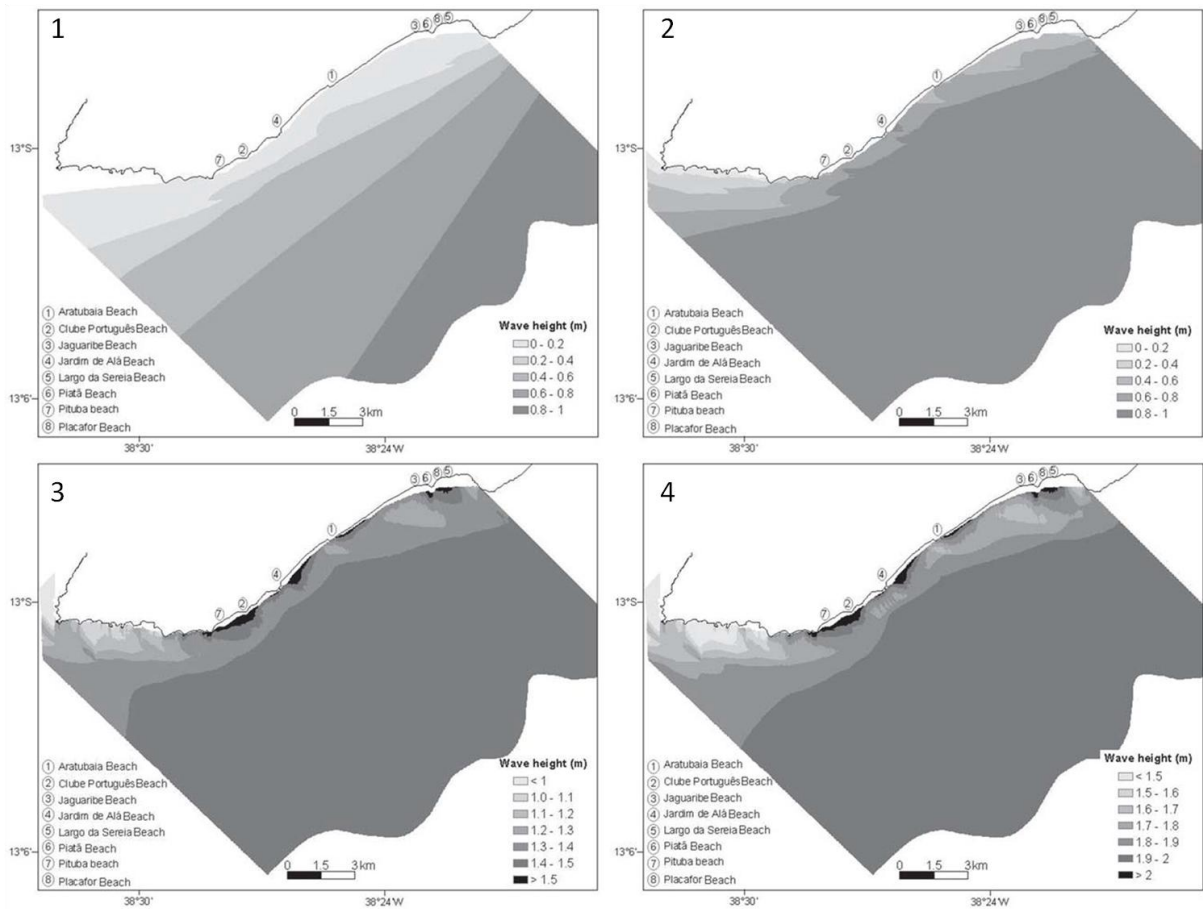


Figura 5: Padrão de refração de ondas na costa de Salvador. 1. Diagrama de refração de ondas (NE) com um período de 5s e 1m de altura; 2. Diagrama de refração de ondas (E) com um período de 5s e 1m de altura; 3. Diagrama de refração de ondas (SE) com um período de 6,5 segundos e 1,5m de altura; 4. Diagrama de refração de ondas (SE) com um período de 6,5 segundos e 2m de altura. Adaptado de Bittencourt *et al* (2008).

A área de estudo está sujeita a um regime de maré semidurno com altura média de 1,70m podendo chegar a uma altura máxima de 2,70m na maré de sigízia. A circulação é dominada na parte norte da PCS pelas correntes geradas pelos ventos principalmente durante a passagem de frentes frias e a partir do bairro do Rio Vermelho até o canal de Salvador pela entrada e saída da maré na BTS, com velocidades maiores concentradas nos altos topográficos, banco de Santo Antônio e canal de Salvador (Figuras 6 e 7) (DOMINGUEZ *et al*, 2011; CIRANO & LESSA, 2007; CRA, 2003; LESSA *et al*, 2001).

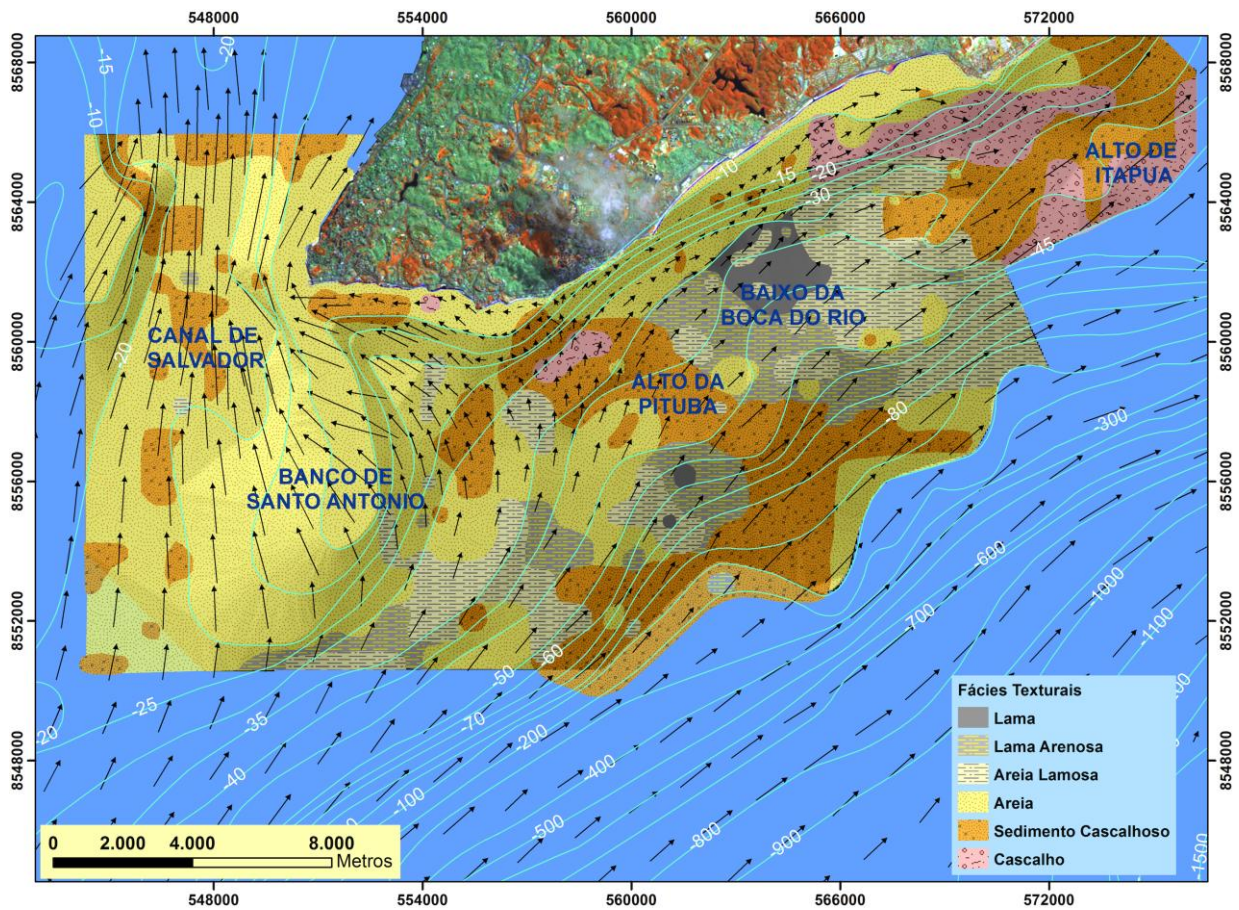


Figura 6: Campo de velocidades durante a maré enchente. Retirado de Dominguez *et al* (2011).

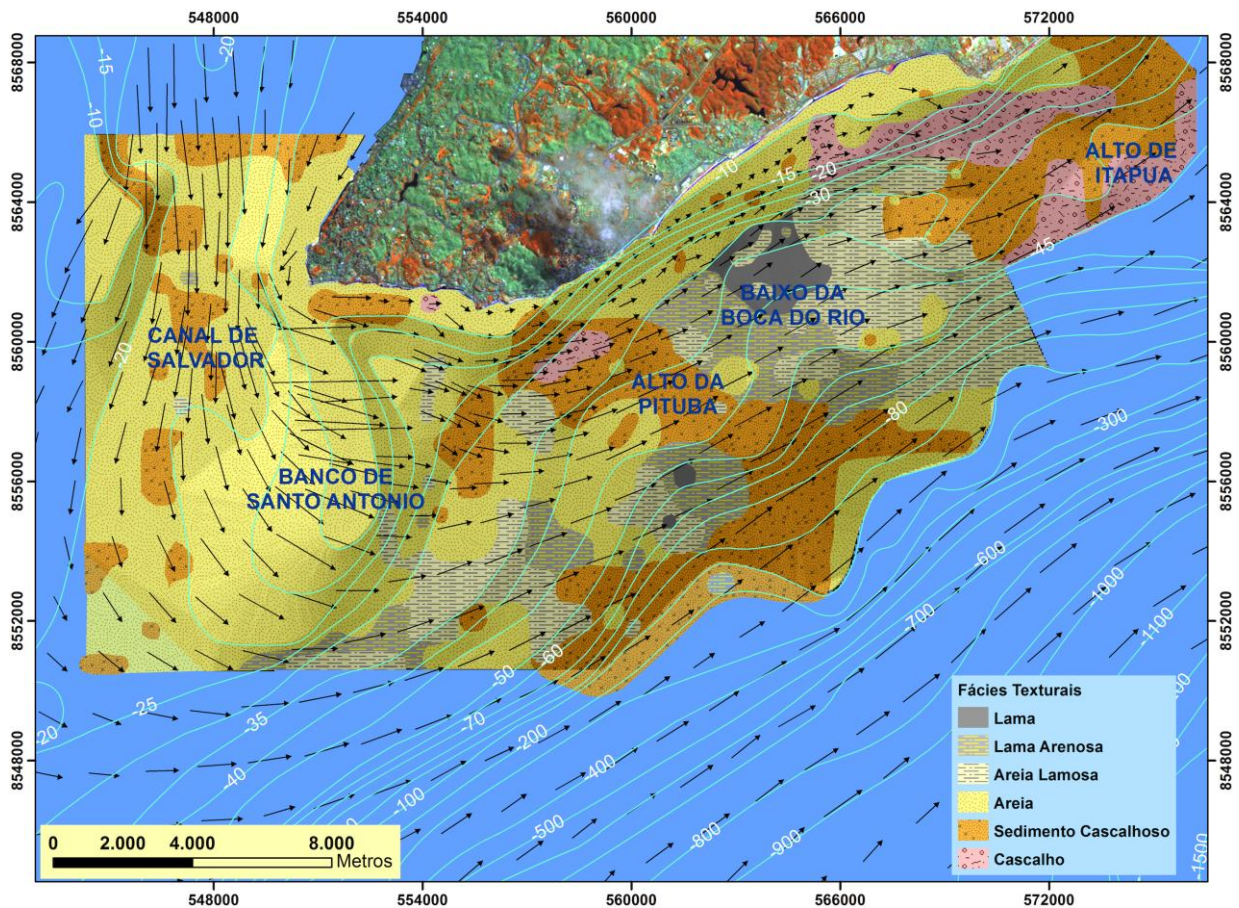


Figura 7: Campo de velocidades durante a maré vazante. Retirado de Dominguez *et al* (2011).

A região está ainda sob a influência da Corrente do Brasil, que flui para sul a partir da latitude de 10°S acompanhando a isóbata de 1000m, e é caracterizada por ter salinidades maiores que 36,5, temperaturas entre 24°C e 26°C e um baixo teor de nutrientes (VALENTIN, 1998 *apud* NUNES, 2002; PETERSON & STRAMMA, 1991).

No inverno a região sofre a influência de duas massas d'água: a Água Costeira e a Água Tropical. Isto pode ser devido ao maior aporte de água continental nos meses de abril a julho. No verão, período mais seco, ocorre somente a Água Tropical (CRA, 2003; NUNES, 2002).

4. Metodologia

4.1 Levantamento de Dados Pretéritos

Inicialmente, foi realizado um levantamento em bases de dados digitais (Isi Web of Knowledge, Science Direct, Scopus, Scielo, Google Acadêmico, Neotropica, Biota FAPESP, Worms) sobre a área de estudo utilizando as seguintes palavras chaves: plataforma continental, comunidades bentônicas, sedimentos superficiais, habitats, e ambientes marinhos rasos.

Os principais trabalhos encontrados que apresentam informações substanciais sobre a área de estudo foram:

Nunes, A.S. 2002. **Habitats Essenciais para os Peixes Explorados pela Frota “Linheira” do Porto de Santana, Rio Vermelho, Salvador- Bahia.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. Salvador-Bahia.

CRA – Centro de Recursos Ambientais, 2003. **Diagnóstico oceanográfico e proposição de disciplinamento de usos da faixa marinha do Litoral Norte do estado da Bahia.** Governo do estado da Bahia, Secretaria de Meio Ambiente (SEMARH).134p.

Melo, L.C.F. de, 2009. **Usos Múltiplos e Proposta de Disciplinamento da Plataforma Continental em Frente ao Município de Salvador - Bahia.** Dissertação - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS (Mestrado em Geologia), Universidade Federal da Bahia.

Pereira, P.M.S. 2009. **A Sedimentação Areno-Lamosa do Baixo da Boca do Rio, Salvador, Bahia.** Monografia de graduação. Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao trabalho de conclusão do curso em Oceanografia da Universidade Federal da Bahia.

Rebouças, R. C. 2010. **Sedimentação Holocênica da Plataforma Continental de Salvador-BA.** Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia.

Dominguez, J.M. L. *et al*, 2011. **A plataforma continental do município de Salvador: geologia, usos múltiplos e recursos minerais.** CBPM,Série Arquivos Abertos, 37.

Estes trabalhos forneceram o melhor conjunto de dados pretéritos disponíveis para a região, e serviram de base para o planejamento das atividades de campo. Estes dados foram integrados em um SIG e utilizados para compilar um mapa preliminar de habitats para a área de estudo, que orientou o planejamento das coletas de amostras de bentos (Figura 8). O detalhamento destes habitats está apresentado no item 6, mais adiante.

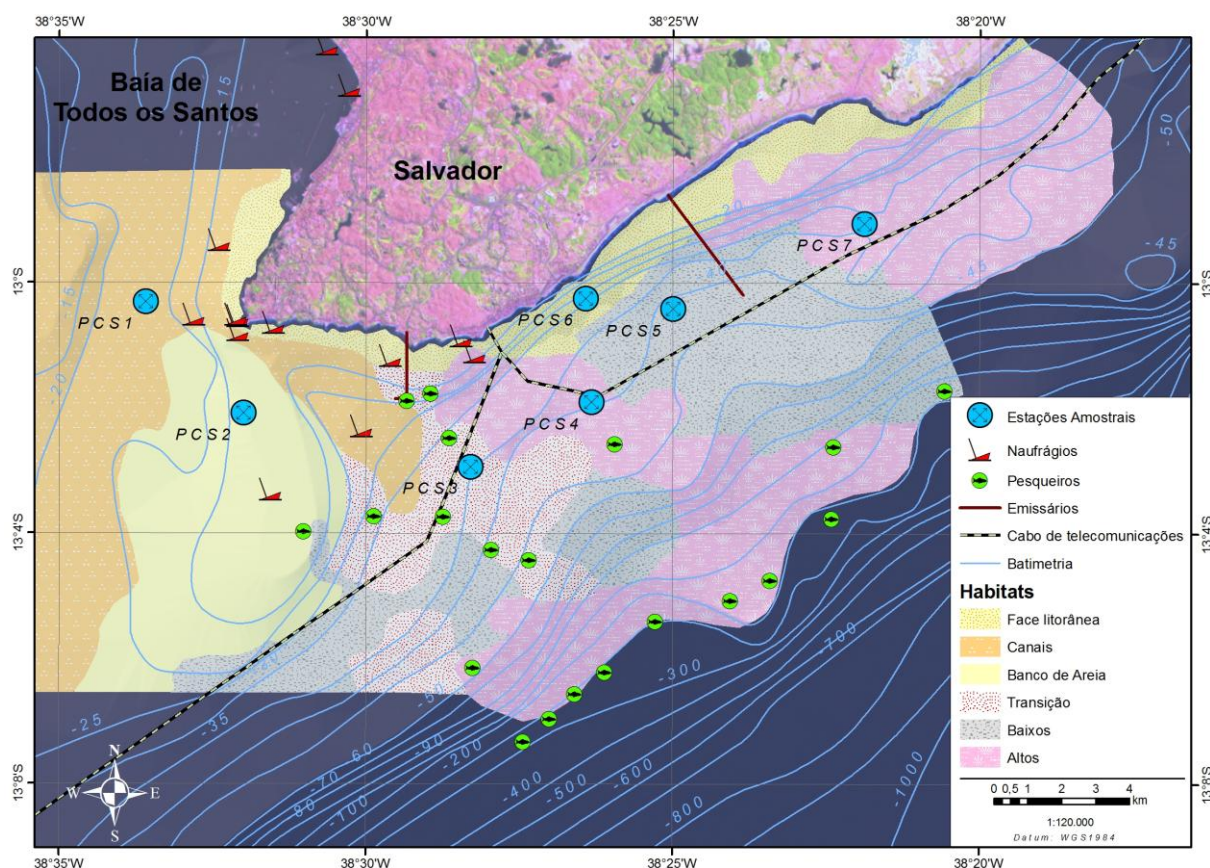


Figura 8: Mapa preliminar de habitats, usos múltiplos e localização das estações amostrais.

4.2 Atividades de Campo e Laboratório

Em Dezembro de 2012 foi realizada uma campanha com coleta de bentos em sete estações amostrais distribuídas pela Plataforma Continental de Salvador. Estas estações foram escolhidas com base no mapa preliminar de habitats citado acima. Em cada estação amostral foram feitas três coletas de fundo para amostras de bentos com o busca fundo do tipo *Van Veen* de aço inox com capacidade de coleta de 5l e uma área amostral de 0,0578m² (Figura 9). As amostras foram armazenadas em sacos plásticos com solução fixadora (formol a 10% e rosa de bengala) e identificadas para posterior análise em laboratório. Também foram coletados dados de temperatura de fundo.



Figura 9. Amostrador *Van Veen* de aço inox utilizado para coleta de amostra biológica.

No Laboratório de Estudos Costeiros (LEC-UFBA) as amostras foram lavadas em água corrente com peneiras de malhas 1,0mm e 0,5mm e material retido armazenado em potes plásticos com álcool a 70% para posterior triagem. A triagem dos macrozoobentos foi realizada numa lupa *Olympus* de modelo SZ51 (Figura 10) e os organismos encontrados separados em grandes grupos.



Figura 10. Lupa *Olympus* de modelo SZ51 utilizada na triagem dos macrobentos.

4.3 Análises Estatísticas

4.3.1 Índices de Riqueza, Diversidade e Equitatividade

A riqueza (S) foi considerada como o número de *taxa* presentes em cada amostra (NIBBAKEN, 1982 *apud* GUIMARÃES, 2010) e para a análise de diversidade, foi aplicado o índice de Shannon-Winner (H'), aliando a riqueza das espécies e a equitatividade.

A medida de H' é expressa por: $H' = -\sum (p_i * \ln p_i)$, onde p_i é a proporção de indivíduos do i -ésimo táxon, ou seja é a razão entre o número de indivíduos de cada táxon e o número total de indivíduos da amostra. A diversidade é considerada elevada quando maior que 3bits/ind. e baixa quando menor que 1bits/ind. (PIELOU, 1975 *apud* GUIMARÃES, 2010).

A equitatividade (J'), definida como a distribuição do número de indivíduos por espécie foi analisada pelo índice de Pielou, que tem a seguinte expressão: $J' = H' / \ln S$, onde H' é a diversidade expressa pelo índice de Shannon-Winner e S é o número de *taxa*. Seus valores variam de zero a um, resultados mais altos indicam uma distribuição uniforme do número de indivíduos nos *taxa* presentes (PIELOU, 1975 *apud* GOMES, 2006).

4.3.2 Análise de Agrupamento

Foi utilizado o programa PRIMER6 nas análises de agrupamento. Para gerar os dendogramas, os dados foram transformados em $\log(x+1)$ e o índice de Bray-Curtis foi utilizado para analisar a similaridade dos *taxa* e das estações amostrais pelo método da média de grupo (CLARKE & WARWICK, 2001).

4.4 Integração dos dados em SIG

Como já visto, os dados pretéritos compilados foram integrados em um sistema SIG para a construção do mapa preliminar de habitats, sem estabelecer nenhum pressuposto sobre como a comunidade bentônica da região é influenciada por cada um dos parâmetros utilizados (Figura 8) (HEAP, 2006). Os mapas finais de habitats foram nomeados e classificados com base no tipo de sedimento, geomorfologia, energia hidrodinâmica e nos resultados obtidos com a coleta dos organismos bentônicos. Outros fatores ecológicos como a predação e concorrência entre os organismos e algumas propriedades físico-químicas como oxigênio dissolvido, nutrientes, dentre outros, não foram considerados. A temperatura e salinidade não foram utilizadas tendo em vista estes parâmetros serem bastante uniformes, para a área de estudo. A escala utilizada, 1:100.000, para o mapeamento está dentro do que foi sugerido por Valentine *et al.* (2005) para o mapeamento de habitats do sublitoral. O *software* utilizado para a confecção dos mapas apresentados neste trabalho foi o ArcGIS 9.3® (ESRI).

5. Mapeamento de Habitats Marinhos

O mapeamento de habitats marinhos como o próprio nome diz é o processo de construção de mapas de habitats, ou seja, é o levantamento de informações, análise e modelagem de dados para elaborar mapas de habitats suficientemente claros e adequados a um determinado propósito. Tem como elemento norteador a utilização de dados sobre as características físicas do ambiente para a previsão de habitats bentônicos. Estes dados podem ser obtidos através de sensoriamento remoto, modelos físicos, imagens e amostragem. Idealmente requer também a obtenção de dados biológicos, seja ela destrutiva (coleta de amostras) ou não (vídeo e fotografia) (COGGAN & POPULUS; FOSTER-SMITH *et al*, 2007).

Um habitat é definido como o local em que uma planta ou animal naturalmente vive. Apesar desta definição ser muito utilizada, ela se refere ao habitat de um único organismo. De forma mais ampla pode-se definir um habitat marinho como o lugar onde vivem organismos sujeitos às mesmas condições ambientais, de modo que um habitat marinho pode ser separado dos demais circundantes com base nas espécies presentes e nas características físico-ambientais (tipo de fundo, correntes, salinidade, etc). Como os habitats são definidos pelo conjunto comunidade biológica e ambiente físico pressupõe-se que ambientes semelhantes apresentam comunidades biológicas também semelhantes (BAKER, & HARRIS, 2012; HARRIS & BAKER, 2012; FOSTER-SMITH *et al*, 2007).

Um mapa de habitat pode ser considerado como uma declaração da melhor estimativa da distribuição dos habitats em uma determinada área, fazendo o melhor uso do conhecimento, tempo e recursos financeiros disponíveis em um determinado momento. Não é, portanto, definitivo. O mapa serve de base para a compreensão dos processos que ocorrem no tempo e no espaço marinho, apresentando a distribuição e extensão de possíveis habitats em uma determinada área. Estes mapas podem servir para a interpretação de aspectos ecológicos importantes como a homogeneidade ou heterogeneidade dos habitats e as relações entre eles. Na ausência ou escassez de dados biológicos, o mapa de habitats se torna a ferramenta mais eficaz para identificação e/ou caracterização de uma determinada área (FOSTER-SMITH *et al*, 2007).

5.1 Limitações

O mapeamento de habitats é um processo complexo que está longe de ser livre de erros, pode ser demorado e também caro. O mapa de habitats é uma ferramenta valiosa mas ao utilizá-la deve-se estar ciente de suas limitações e também ter em mente que o ambiente mapeado é dinâmico e mesmo que o processo de coleta de dados tenha sido altamente preciso, com o passar do tempo, que pode variar de acordo com a complexidade do ambiente, o habitat mudará naturalmente e o mapa poderá perder sua representatividade (COLTMAN *et al*; FOSTER-SMITH *et al*, 2007).

A utilidade de um mapa de habitat dependerá da finalidade para qual ele será empregado e das informações contidas nele. Se o objetivo é ter um maior detalhamento dos habitats, um mapa de habitats como o mapa 1 da figura 11 poderá não ser tão útil quanto o 3 ou até mesmo o 2, já que o mesmo não é suficientemente detalhado. Assim, como já apontado, em função da disponibilidade de dados, do tempo empregado e dos recursos financeiros, mapas de habitats com diferentes graus de detalhamento podem ser elaborados e aplicados para diferentes propósitos (HARRIS & BAKER, 2012).

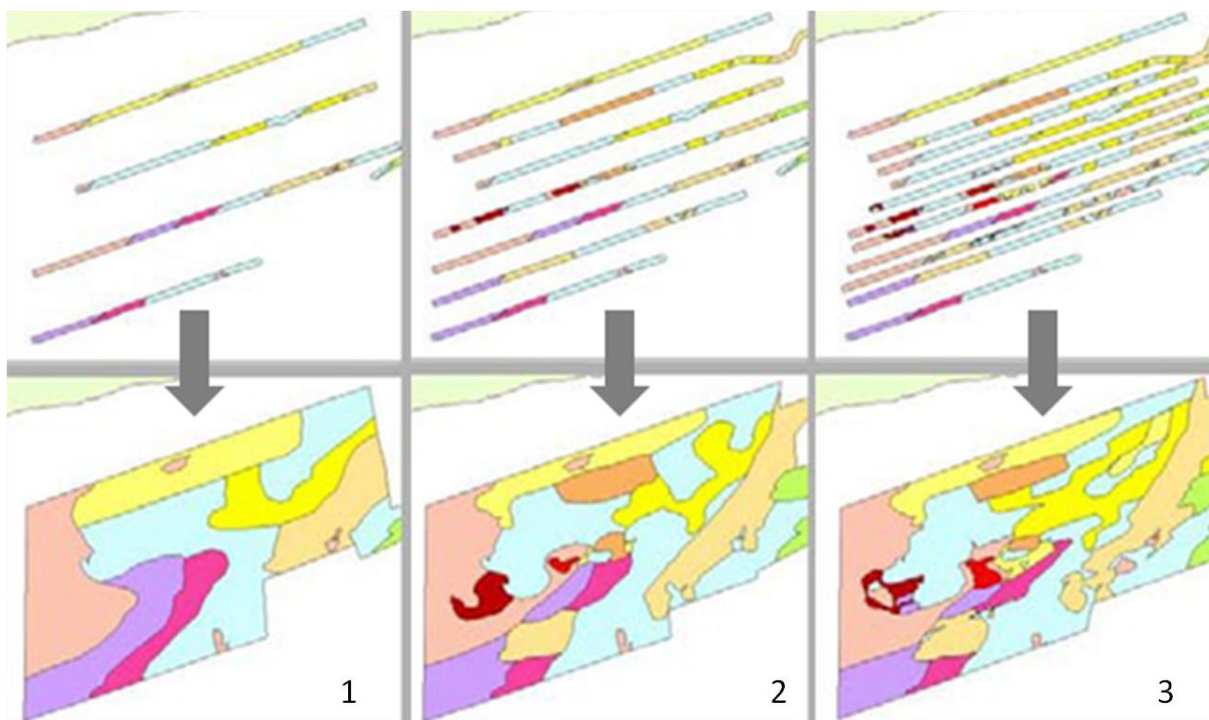


Figura 11. Diferenças entre a porcentagem de cobertura mapeada e o nível de detalhamento dos mapas finais. Adaptado de Coggan & Populus (2007).

Para compreender as relações entre o ambiente físico e a comunidade bentônica é necessária a coleta de informações sobre ambos. Se for possível imagear, detectar ou inferir as características de um habitat é possível mapeá-lo (Figura 12). Mesmo que não seja possível um nível maior de detalhamento, ainda assim é possível produzir um mapa de habitats mais generalizado, com menos classes (HARRIS & BAKER, 2012; FOSTER-SMITH *et al*, 2007).

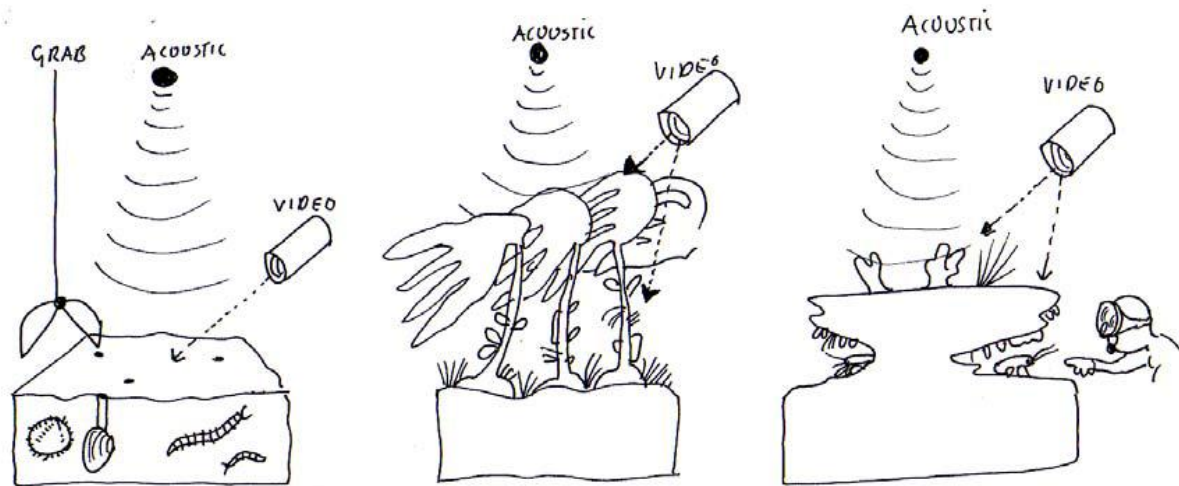


Figura 12. Exemplos de métodos de amostragem. Retirado de Foster-Smith *et al* (2007).

Os mapas de habitats devem ser continuamente testados, modificados e melhorados sempre que possível, para o melhor entendimento do ambiente marinho. Não existe um ponto final para o mapeamento de habitats, ele é um processo contínuo, uma vez que novos mapas, mais detalhados, estarão sendo elaborados à medida que novas técnicas de aquisição de dados tornam-se disponíveis (FOSTER-SMITH *et al*, 2007).

5.2 Classificações

Na literatura são encontrados diversos esquemas de classificação de habitats que podem ser aplicados em diversas regiões. Estes esquemas contemplam áreas profundas, rasas, tropicais, subtropicais e/ou polares, e escalas de mapeamento que variam de nacionais, regionais ou locais. (GREENE *et al*, 1999; ALLEE *et al*, 2000; KOSTYLEV *et al*, 2001; NERRS, 2002; ROFF *et al*, 2003; DAVID *et al*, 2004; DAVIES *et al*, 2004; VALENTINE *et al*, 2005; HEAP, 2006; MADDEN & GROSSMAN, 2007; LAST *et al*, 2010; RICHMOND & STEVENS, 2014).

Os projetos de mapeamento de habitats em sua maioria utilizam duas abordagens para classificar os habitats (Figura 13). Uma é chamada de "top down" onde uma classificação existente é aplicada na área de estudo e a outra é a "bottom up" onde as classes de habitats são determinadas de acordo com as informações coletadas sobre o ambiente (VAN LANCKER, V. & FOSTER-SMITH, 2007).

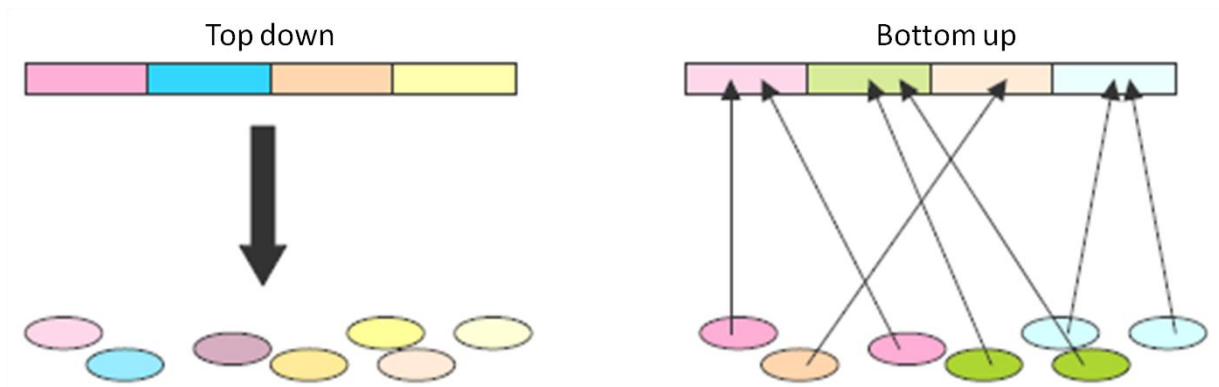


Figura 13. Exemplos de abordagens utilizadas para classificar habitats. Retirado de Van Lancker, V. & Foster-Smith, R. (2007).

A classificação de habitats permite compreender melhor o ambiente marinho e reduzir o nível de complexidade dos mapas. Os esquemas de classificação são criados para definir de modo mais estruturado os habitats tornando possível a comparação entre os mesmos. Para que um ambiente seja incluído num esquema de classificação, as condições ambientais devem ser iguais ou semelhantes para cada classe proposta (FOSTER-SMITH *et al*, 2007).

Normalmente os esquemas de classificação são organizados hierarquicamente, de modo que uma classe de habitat claramente definida é subdividida em classes cada vez menores (Figura 14). Assim o usuário pode se adequar às diferentes classes de acordo com suas necessidades (FOSTER-SMITH *et al*, 2007). O sistema de classificação deve ser capaz de descrever as relações entre o ambiente físico e a biota e pode ser modificado à medida que novos dados são coletados (HARRIS, 2012).

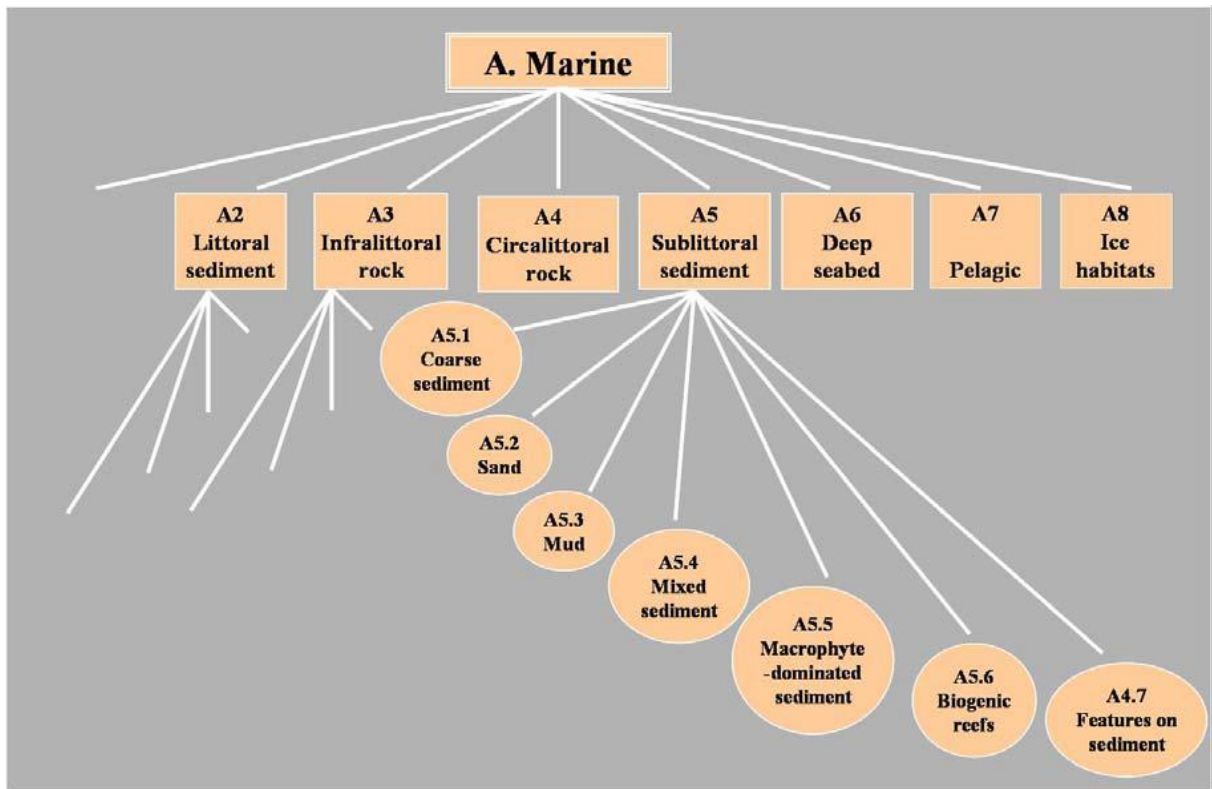


Figura 14. Esquema de Classificação Hierárquica da EUNIS. Retirado de Foster-Smith *et al* (2007).

Segundo Valentine *et al* (2005), é provável que não exista um método único para classificar os habitats. Assim, as diferenças existentes entre os esquemas de classificação e consequentemente nos mapas produzidos à partir dos mesmos refletem o estado da arte do conhecimento dos ambientes marinhos num determinado momento e as escolhas dos pesquisadores.

6. Resultados

6.1 Mapa Preliminar de Habitats

A interpretação e integração dos dados pretéritos disponíveis na literatura, mapas, fotos e vídeos cedidos pelo Professor José Maria Landim Dominguez e de mais 463 amostras de sedimento superficial que encontram-se detalhadas em Nunes (2002), Rebouças (2010) e Dominguez *et al* (2011), possibilitou a construção preliminar de um mapa de habitats (Figura 8), para o qual foram identificadas as seguintes classes:

- **Canais:** este habitat correspondente ao canal de entrada da baía de Todos os Santos e ao canal situado entre o banco de Santo Antônio e a linha de costa. Possui uma diversidade sedimentar que varia de areia a sedimento cascalhoso de composição siliciclástica, com pequenas manchas pontuais de lama. A hidrodinâmica é elevada, evidenciada pela presença de dunas hidráulicas produzidas pela ação das correntes de maré. Devido a estas características ambientais espera-se encontrar uma alta riqueza e uma abundância intermediária de organismos bentônicos, já que ocorrem um maior número de sub-habitats menores (areia, cascalho, dunas hidráulicas) nesta região.
- **Banco de areia:** este habitat é representado pelo banco de Santo Antônio onde predominam areias siliciclásticas o qual serve também como barreira entre a BTS e o norte da PCS. Apresenta elevada hidrodinâmica devido à ação de ondas e correntes de maré, o que é corroborado pela presença de dunas hidráulicas e ondas de areia. As pequenas profundidades, a elevada energia de ondas e a ausência de manchas de sedimento cascalhoso sugerem uma riqueza e abundância intermediárias para este habitat, apesar de ser um ambiente com elevada hidrodinâmica e areia siliciclástica. A presença de ondas de areia, com alternância de cavas e cristas podem constituir sub-habitats ocupados por diferentes organismos.
- **Transição:** habitat com geometria plana, com cobertura sedimentar variando entre areia lamosa a areia com manchas pontuais de cascalho, e domínio de sedimento bioclástico. Hidrodinâmica moderada relacionada a ação de ondas e correntes de maré. Prevê-se para este habitat grupos funcionais com abundância e riqueza intermediárias devido a heterogeneidade sedimentar e energia moderada.

- **Altos** : corresponde aos altos topográficos recobertos por sedimento cascalhoso de origem predominantemente bioclástica com dominância de fragmentos de algas coralinas incrustantes. Níveis hidrodinâmicos moderados. A heterogeneidade granulométrica favorece um aumento no número de micro habitats e conseqüentemente um maior número de espécies com grande representatividade.
- **Baixos**: corresponde aos baixos topográficos onde predominam sedimentos finos com manchas localizadas de areia bioclástica. Os níveis de energia ambientais são baixos. Antecipa-se uma abundância e riqueza intermediárias, com organismos adaptados ao ambiente lamoso, onde existe uma maior disponibilidade de matéria orgânica.
- **Face Litorânea**: trata-se da região costeira com elevada hidrodinâmica associada à transformação e rebentação das ondas. Espera-se encontrar uma baixa riqueza e abundância de organismos, não apenas devido aos níveis de energia constantes e elevados como também aos efeitos da poluição associada à proximidade de uma grande metrópole.

6.2 Análises Estatísticas

6.2.1 Abundância e índices ecológicos

Os principais grupos de macrobentos encontrados nas sete estações amostrais (21 réplicas) foram os *Cephalochordata* (Anfioxos), *Crustacea* (*Amphipoda*, *Anomura*, *Brachyura*, *Copepoda*, *Cumacea*, *Dendrobranchiata*, *Isopoda*, *Mysidacea*, *Ostracoda*, *Paguroidea*, *Stomatopoda*, *Tanaidacea*), *Equinodermata* (*Echinoidea*, *Holothuria*, *Ophiuroidea*), *Mollusca* (*Bivalvia*, *Gastropoda*, *Polyplacophora*, *Scaphopoda*) e *Polychaeta*. Também foram encontrados *Pantopodas* (*Pycnogonida*), *Plathyhelminthes* (Platelmintos) e *Cnidaria*, totalizando 6.117 organismos pertencentes a 25 taxa identificados.

Os grupos mais abundantes de forma geral foram *Polychaeta* (56%), *Crustacea* (24%) e *Mollusca* (18%). Os *Echinodermatas* e os Anfioxos representaram 1% cada. *Polychaeta* foi o grupo mais abundante (47%-83%) em todas as sete estações amostrais (Figura 15 e 16).

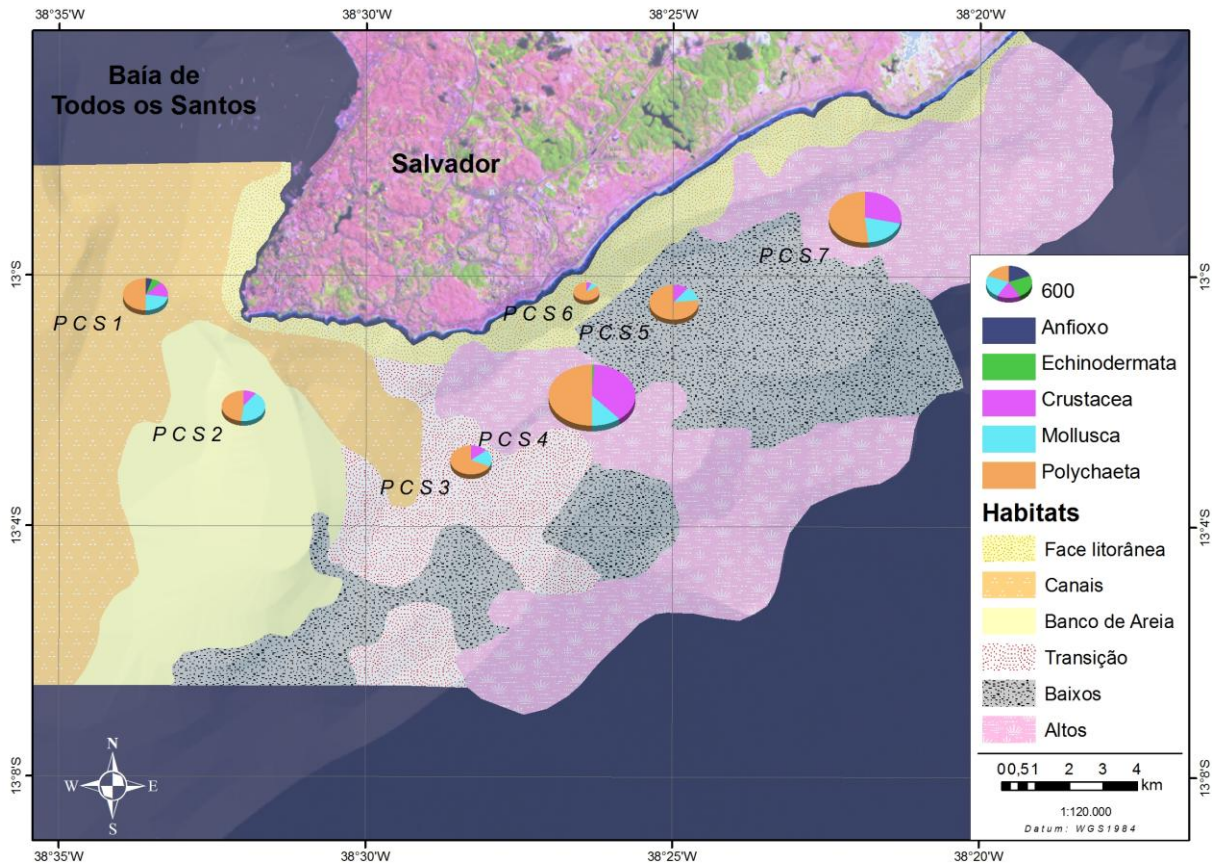


Figura 15: Mapa preliminar de habitats com a abundância total dos principais grupos de organismos encontrados em cada estação amostral.

ABUNDÂNCIA TOTAL

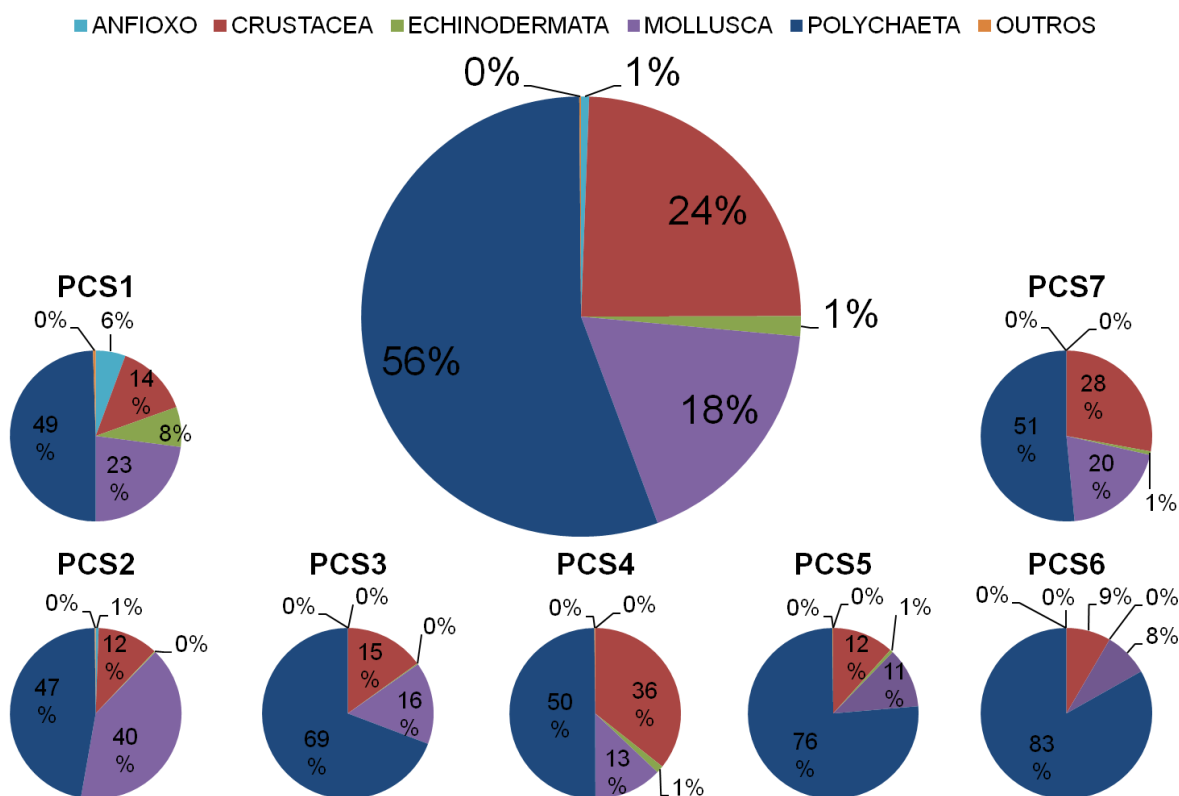


Figura 16. Abundância total dos principais grupos encontrados na área de estudo e para cada estação amostral.

Na estação PCS1, foram identificados 584 organismos, destes, 49% foram *Polychaeta*, seguido por 23% de *Mollusca*, 14% de *Crustacea*, 8% de *Echinodermata* e 6% de Anfioxo.

A estação PCS2 possuiu 47% de *Polychaeta*, 40% de *Mollusca*, 12% de *Echinodermata* e 1% de Anfioxo totalizando 538 organismos identificados.

Na estação PCS3 foram identificados 491 macrobentos, onde 340 (69%) foram *Polychaeta*, 16% *Mollusca* e 15% *Crustacea*.

A estação PCS4 foi a que apresentou o maior número de organismos (2.144), destes, metade pertence ao táxon *Polychaeta*, 36% ao táxon *Crustacea*, 13% ao táxon *Mollusca* e 1% ao táxon *Echinodermata*.

A terceira estação com maior abundância de organismos foi a PCS5 com 685 organismos equivalente a 11% do total geral. Destes 76% foram *Polychaeta*, 12% *Crustacea*, 11% *Mollusca* e 1% *Echinodermata*.

O grupo *Polychaeta* representou 83% dos organismos da estação PCS6, estação que apresentou o menor número de organismos (190), seguido de 9% de *Crustacea* e 8% *Mollusca*.

A estação com a segunda maior abundância foi a PCS7 com 1.485 organismos identificados, onde, mais da metade é *Polychaeta* (51%), seguindo de 28% de *Crustacea*, 20% de *Mollusca* e 1% de *Echinodermata*.

O índice de riqueza variou entre 12 e 18 nas sete estações da área de estudo. Os maiores valores foram encontrados nas estações PCS1, PCS4, e PCS7, seguidas das estações PCS2 e PCS5, e por fim as estações PCS3 e PCS6 (Figura 17).

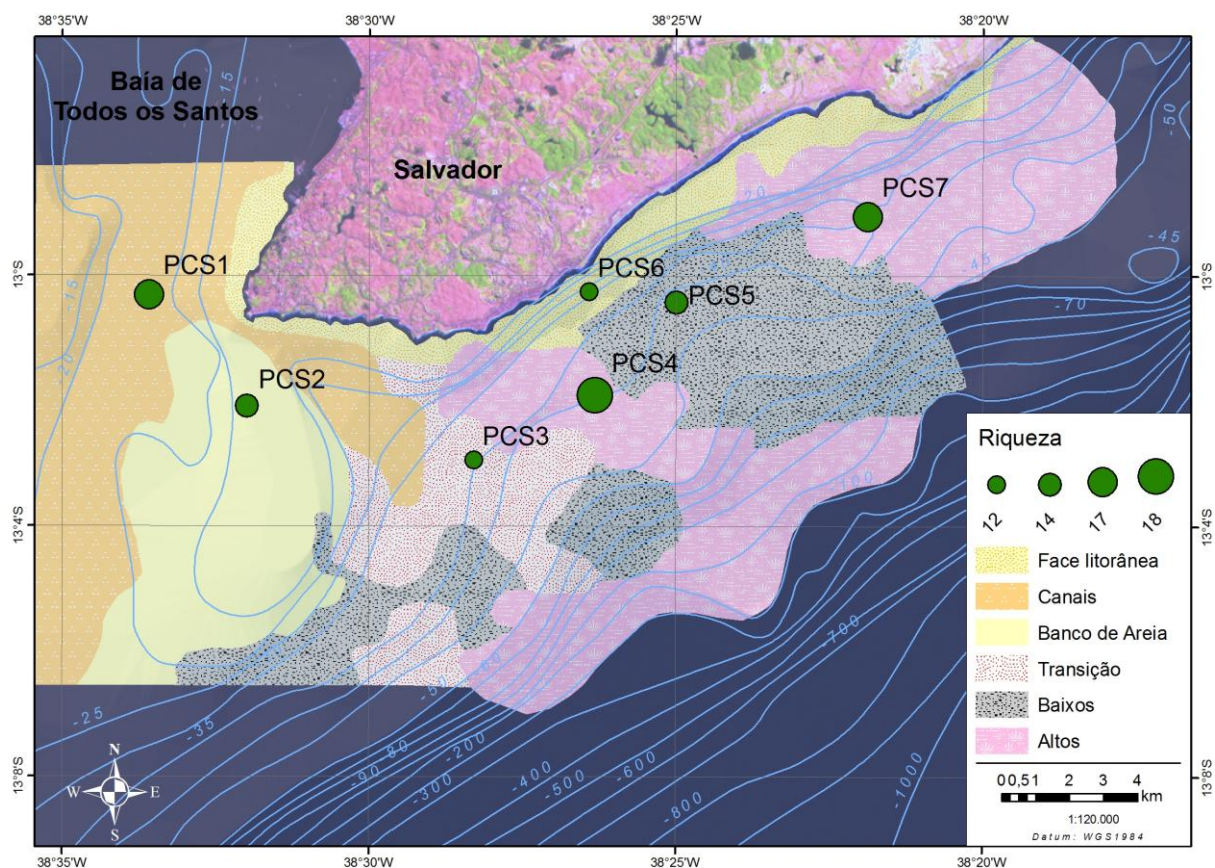


Figura 17. Mapa preliminar de Habitats com a riqueza por estação amostral.

Os resultados obtidos mostram que as estações amostrais da área de estudo apresentam uma diversidade moderada e uniformidade baixa a moderada, com valores situados entre 1,16 bits/ind - 2,49 bits/ind para diversidade (Figura 18) e 0,32 - 0,61 para equitatividade (Figura 19).

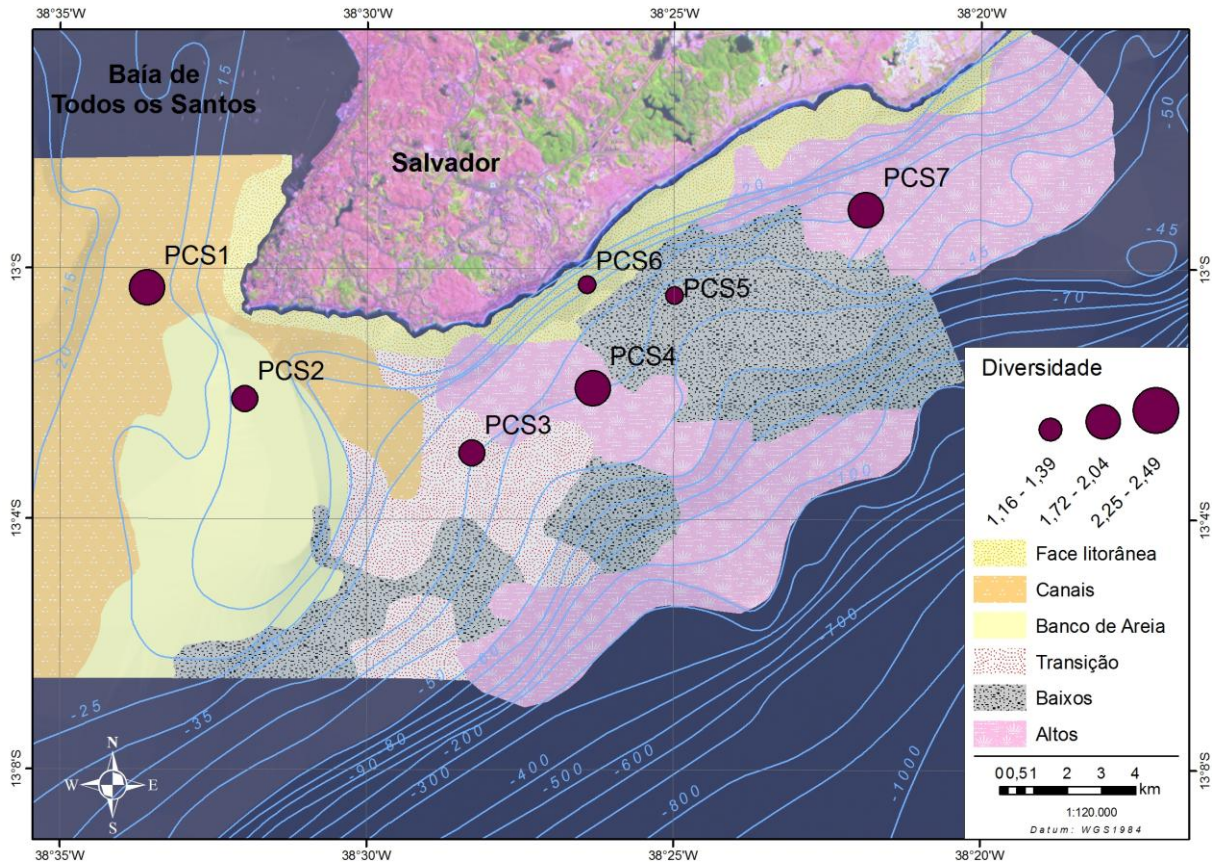


Figura 18. Mapa preliminar de Habitats com a diversidade por estação amostral.

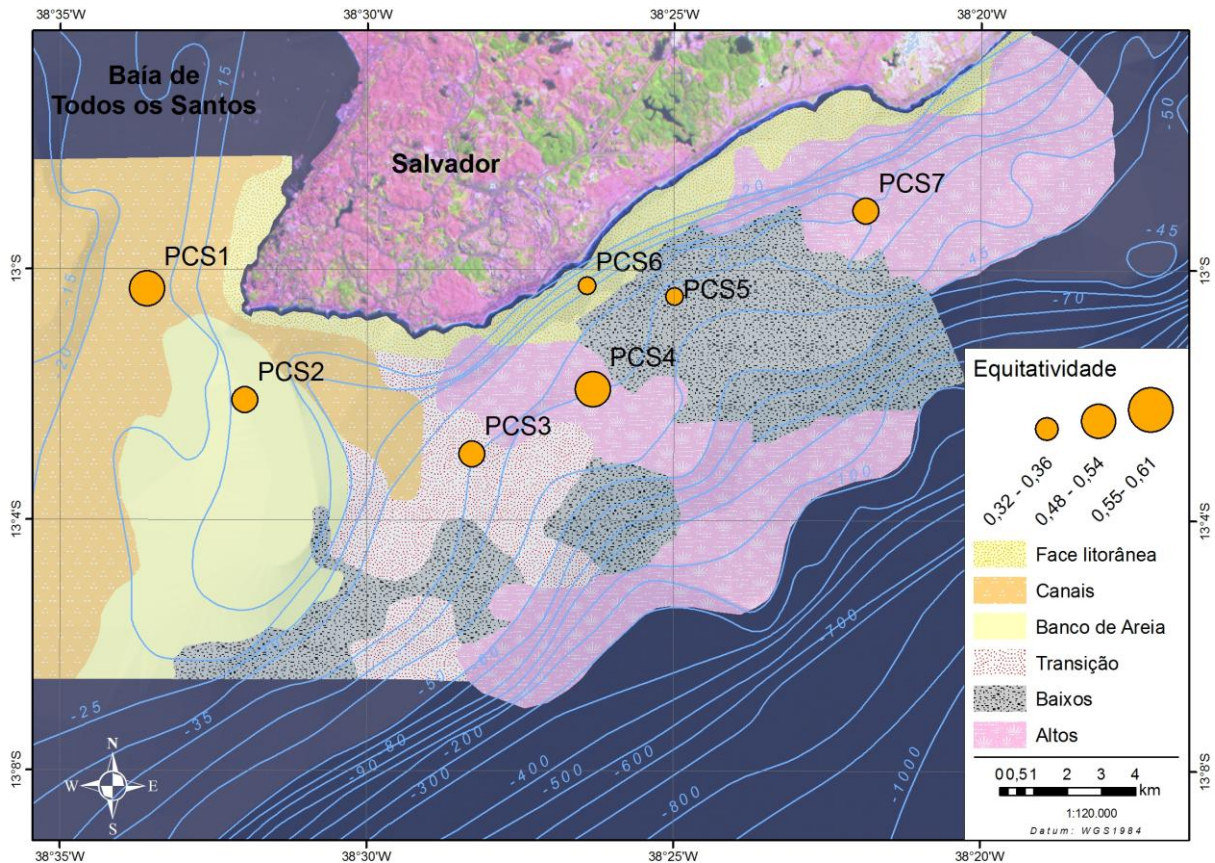


Figura 19. Mapa preliminar de Habitats com a equitatividade por estação amostral.

Dos 6117 organismos identificados na área de estudo, 3397 são *Polychaeta*. *Crustacea* foi o segundo grupo mais abundante com 1491 organismos. Destes 609 pertencem ao táxon *Amphipoda*; 296 ao *Tanaidacea*; 214 ao *Copepoda*; 200 ao *Ostracoda*; 74 ao *Isopoda*; 25 ao *Cumacea*; 24 ao *Brachyura*; 16 ao *Dendrobranchiata*; 12 ao *Mysidacea*; 7 ao *Nebalia*; 6 ao *Paguroidea* e por fim 4 ao *Anomura* e 4 ao *Stomatopoda*. No táxon *Mollusca* os bivalves foram os mais abundantes, 825 organismos, presentes em todas estações amostrais porém apresentaram uma menor abundância na estação PCS6. Os gastrópodes segundo grupo mais abundante (245) apresentaram o mesmo comportamento que os bivalves. Os outros grupos, *Scaphopoda* e *Polyplachophora* apresentaram 19 e 6 organismos respectivamente. O grupo *Echinodermata* tiveram 90 organismos identificados, sendo 86 pertencentes ao grupo *Ophiuroidea*; 3 ao *Holothuria* e 1 *Echinoidea* (Tabela 1).

TÁXONS	PCS1	PCS2	PCS3	PCS4	PCS5	PCS6	PCS7	ABUNDÂNCIA
CEPHALOCHORDATA (ANFIOXO)	33	3	0	0	0	0	0	36
CRUSTACEA								
AMPHIPODA	29	13	30	259	17	2	259	609
ANOMURA	0	0	1	0	0	2	1	4
BRACHYURA	8	1	0	12	1	1	1	24
COPEPODA	2	17	0	187	1	3	4	214
CUMACEA	1	1	1	7	2	0	13	25
DENDROBRANCHIATA	0	2	0	5	1	2	6	16
ISOPODA	3	1	10	28	0	2	30	74
MYSIDACEA	7	1	2	2	0	0	0	12
NEBALIA	0	0	0	4	0	0	3	7
OSTRACODA	23	26	14	64	17	1	55	200
PAGUROIDEA	2	0	0	3	0	1	0	6
STOMATOPODA	0	0	0	0	0	2	2	4
TANAIDACEA	6	0	16	193	41	0	40	296
ECHINODERMATA								
ECHINOIDEA	1	0	0	0	0	0	0	1
HOLOTHURIA	0	0	0	0	1	0	2	3
OPHIUROIDEA	43	1	1	30	3	0	8	86
MOLLUSCA								
BIVALVIA	97	164	50	229	62	11	212	825
GASTROPODA	37	54	22	42	14	5	71	245
POLYPLACOPHORA	0	0	0	6	0	0	0	6
SCAPHOPODA	0	0	4	0	2	0	13	19
PANTOPODA (PYCNOGONIDA)	2	0	0	2	0	0	0	4
PLATYHELMINTHES (PLATELMINTOS)	1	0	0	1	0	0	0	2
POLYCHAETA	289	253	340	1070	522	158	765	3397
CNIDARIA (CORAL/ZOANTIDEO)	0	1	0	0	1	0	0	2
<i>N</i>	584	538	491	2144	685	190	1485	TOTAL: 6117
<i>S</i>	17	14	12	18	14	12	17	25
<i>H'</i>	2,49	2,04	1,72	2,43	1,39	1,16	2,25	2,32
<i>J'</i>	0,61	0,54	0,48	0,58	0,36	0,32	0,55	0,50

Tabela 1: Abundância total dos diferentes taxa e os valores determinados para cada estação amostral de Abundância (*N*), Riqueza (*S*), Diversidade (*H'*), e Equitatividade (*J'*).

6.2.2 Análises de agrupamento

Foram produzidos dois dendogramas, para análise de agrupamento, com base nos dados de abundância dos organismos. Estes dados foram transformados em $\log(x+1)$ e o índice de Bray-Curtis foi utilizado para se avaliar a similaridade das estações amostrais (Figura 20) e dos taxa (Figura 21) pelo método da média de grupo.

6.2.2.1 Estações Amostrais

Foram individualizados 04 Grupos com base na similaridade dos organismos presentes em cada estação amostral:

Grupo I- Formado pelas estações PCS1 e PCS2 situadas em fundos onde predomina areia siliciclástica. Se destacaram os taxa: Anfioxo, Echinoidea, Mysidacea, Ophiuroidea, Pantopoda, Platelmino, Paguroidea, Brachyura, Gastropoda, Bivalvia e Ostracoda.

Grupo II- Formado pelas estações PCS3 e PCS5, onde predomina uma mistura de areia e lama. Se destacaram os taxa *Holothuria*, *Scaphopoda*, *Anomura* e *Polychaeta*.

Grupo III- Formado pelas estações PCS4 e PCS7, onde o fundo é caracterizado por sedimentos cascalhosos, onde ocorreu uma maior abundância e riqueza dos taxa. Predominaram os taxa *Polyplacophora*, *Nebalia*, *Amphipoda*, *Brachyura*, *Copepoda*, *Cumacea*, *Dendrobranchiata*, *Isopoda*, *Ostracoda*, *Tanaidacea*, *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Polychaeta*, *Stomatopoda*, *Holothuria* e *Scaphopoda*.

Grupo IV- Formado pela estação PCS6, onde predominam areias costeiras sob condições de alta energia de ondas. Apresenta uma baixa abundância e riqueza e a dominância de *Polychaeta*.

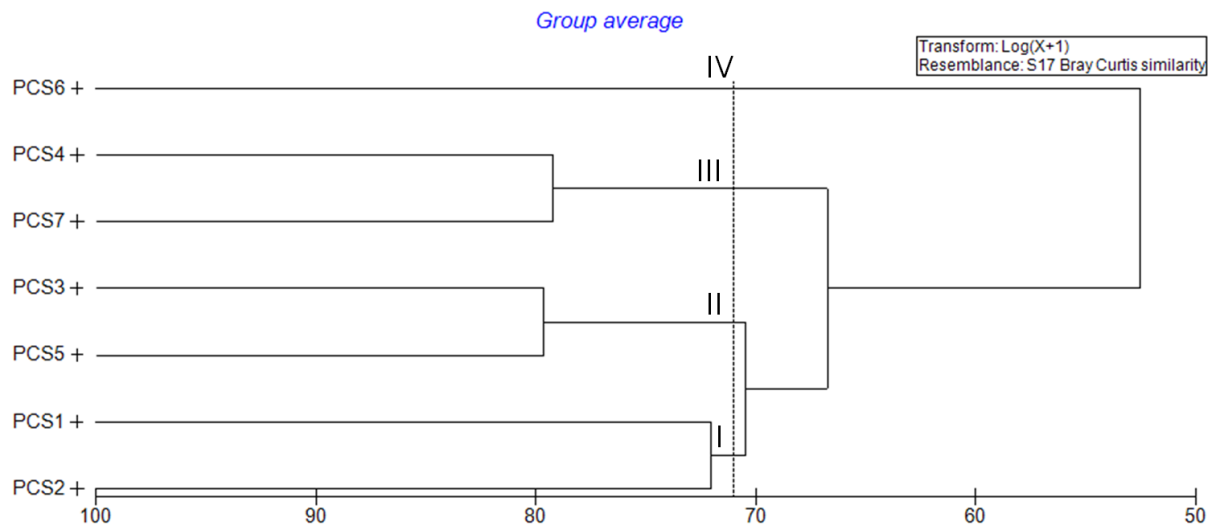


Figura 20. Agrupamento das estações amostrais pelo método média de grupo e índice de Bray Curtis.

6.2.2.2 Taxa

Foram individualizados 05 grupos com base na similaridade dos taxa pelo método da média de grupo:

Grupo A - Organismos com as maiores abundâncias em todas estações amostrais com exceção da PCS6 onde tiveram uma abundância baixa ou igual a zero. *Amphipoda*, *Brachyura*, *Copepoda*, *Cumacea*, *Dendrobranchiata*, *Isopoda*, *Ostracoda*, *Tanaidacea*, *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Polychaeta* e *Ophiuroidea*.

Grupo B - *Nebalia* e *Polyplacophora* só ocorreram nas estações PCS4 e/ou PCS7, onde ocorre sedimento cascalhoso.

Grupo C - Organismos que só ocorreram em fundos de areia siliciclástica ou organismos com baixa abundância, mas porém com uma boa afinidade com esse tipo de sedimento. *Anfioxo*, *Echinoidea*, *Mysidacea*, *Pantopoda*, *Platelminto*, *Paguroidea*.

Grupo D - Organismos com baixa abundância e com afinidade por sedimento lamoso bioclástico. *Holothuria*, *Scaphopoda*, *Anomura* e *Stomatopoda*.

Grupo E - Grupo formado pelo Coral e Zoantídeo.

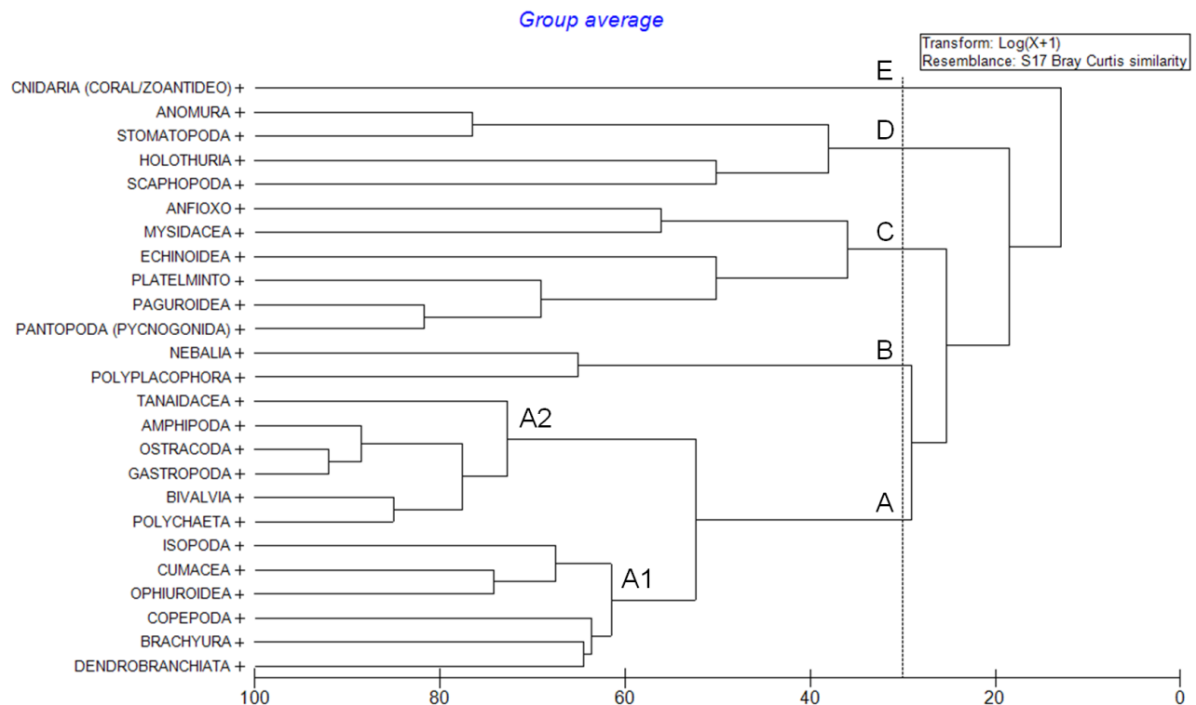


Figura 21. Agrupamento dos taxa pelo método média de grupo e índice de Bray Curtis.

7. Discussão

Segundo Legendre & Legendre (1998), talvez a melhor abordagem para descrever as comunidades macrobentônicas seja o uso de análises multivariadas que permitem relacionar as amostras e agrupá-las em termos da composição dos organismos. Geralmente se utiliza a combinação de vários métodos pois assim é possível abordar diversos aspectos da comunidade ou do ambiente sendo mais fácil descrever e comparar as comunidades (ELLIS *et al*, 2000).

Podem ser usadas várias técnicas para caracterizar uma comunidade bentônica, desde a análise das populações mais abundantes até a análise das espécies consideradas mais importantes ecologicamente. Muitas vezes os organismos são agrupados de acordo com seu grupo funcional, um bom método para identificar padrões na distribuição de organismos em substratos não consolidados. Verifica-se também uma dificuldade em identificar o grupo funcional de certos *taxa* pois existem espécies que possuem hábitos diversos, como por exemplo organismos que são depositívoros e suspensívoros ocasionais (ELLIS *et al*, 2000).

Pode-se observar na área de estudo uma heterogeneidade em grupos funcionais como suspensívoros (*Anfioxos, Amphipoda, Mysidacea, Tanaidacea, Brachyura, Paguroidea, Dendobrachiata, Copepoda, Ostracoda, Gastropode, Bivalve, Ophiuroidea, Holothuria, Polychaeta*), depositívoros (*Cumacea, Tanaidacea, Isopode, Amphipoda, Copepoda, Ostracoda, Bivalve, Scaphopoda, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuria, Polychaeta*), carnívoros (*Cumacea, Tanaidacea, Isopode, Amphipoda, Brachyura, Paguroidea, Dendobrachiata, Ostracoda, Gastropode, Ophiuroidea, Polychaeta*), herbívoros (*Isopoda, Amphipoda, Brachyura, Paguroidea, Dendobrachiata*), parasitas (*Isopode, Amphipoda, Gastropoda, Polychaeta*) e também comensalistas (*Ostracoda - Equinodermata /crustáceos, Ophiuroidea*) (BRUSCA & BRUSCA, 2003).

Regiões recobertas por sedimentos finos são dominadas por organismos depositívoros e regiões recobertas por sedimentos cascalhosos são ambientes mais diversos e apresentam uma abundância maior de organismos suspensívoros (POST, 2006; KOSTYLEV *et al* , 2001). A heterogeneidade sedimentar favorece o assentamento larval (SKINNER & COUTINHO, 2005) e aumenta o número de micro habitats permitindo que um maior número de organismos encontrem habitats apropriados para viver (FRESI *et al.*, 1983 *apud* PIRES-VANIN *et al*, 2011).

Os 3 grupos mais abundantes, de forma geral, foram *Polychaeta*, *Crustacea* e *Mollusca*, o que está em concordância com os resultados dos trabalhos de Thouzeau *et al* (1991), Ellingsen (2002), Ellingsen & Gray (2002), Coelho Filho & Freitas (2004), Barros *et al* (2008), Arrighetti & Penchaszadeh (2010), Paixão *et al* (2010), Quintana, Yoshinaga & Sumida (2010), Pires-Vanin *et al* (2011).

Polychaeta foi o grupo mais abundante (47%-83%) em todas as estações amostrais em nossa área de estudo, o que também foi constatado por Pires-Vanin *et al* (2011), para algumas regiões da BTS. *Polychaeta* apresentaram uma maior dominância nas estações PCS6 e PCS5 e em consequência menores valores de equitatividade nestas duas estações. A abundante distribuição deste táxon pode ser devido aos hábitos oportunistas e a diversidade de grupos funcionais que estes organismos podem apresentar.

No táxon *Mollusca* os bivalves foram os mais abundantes, presentes em todas estações amostrais porém apresentaram uma menor abundância na estação PCS6. Os gastrópodes segundo grupo mais abundante apresentaram o mesmo comportamento que os bivalves. Os outros grupos, *Scaphopoda* e *Polyplacophora* ocorreram em sedimento predominantemente bioclástico, sendo que *Polyplacophora* só ocorreu em sedimento cascalhoso. No geral os moluscos apresentaram uma menor abundância em sedimento lamoso que pode ser devido a seus hábitos alimentares e menor ainda na face litorânea, que pode ser devido a constante e alta hidrodinâmica nesta região.

Os crustáceos considerados os insetos do mar foram o segundo grupo mais abundante na área de estudo. *Amphipoda* apresentou uma maior abundância em sedimento cascalhoso; *Tanaidacea*, não teve representantes nas estações de areia rasa; *Copepoda*, ocorreram em boa parte na estação PCS4; *Ostracoda* mostrou uma aversão a linha de costa; *Isopoda*, apresentou uma afinidade por sedimento cascalhoso; *Cumacea* não ocorreu na estação da costa e mostrou uma afinidade por sedimento cascalhoso; *Brachyura* metade ocorreu na estação PCS4 (sedimento cascalhoso); *Dendrobranchiata*, camarões, apresentaram maiores abundâncias em regiões de sedimento cascalhoso bioclástico; *Mysidacea*, 75% ocorreu em sedimento siliciclástico; *Nebalia* só ocorreram em sedimento cascalhoso bioclástico; *Paguroidea*, apresentaram uma afinidade por sedimento grosso e por fim *Anomura* e *Stomatopoda*, crustáceos menos abundantes que mostraram uma afinidade por sedimento predominantemente bioclástico. Pode-se observar uma grande afinidade dos crustáceos, da área de estudo, por sedimento grosso e regiões mais profundas que pode ser interpretado como uma afinidade por uma hidrodinâmica moderada, energia suficiente para ter a disponibilidade de alimento na interface sedimento-água sem a ressuspensão do

sedimento ou que esta seja pequena o suficiente para não atrapalhar os hábitos desses organismos.

O grupo *Echinodermata* não teve representantes apenas na estação PCS6, nas outras 6 estações conjuntamente representam 1% do total de organismos encontrados (90 organismos), sendo 86 espécimes pertencentes ao grupo *Ophiuroidea* que apresentou uma afinidade por sedimento grosso e aversão a linha de costa; 3 espécimes pertencentes ao grupo *Holothuria* presentes em estações com sedimento lamoso e cascalho areno-lamoso e 1 espécime pertencente ao grupo *Echinoidea* presente em sedimento siliciclástico. A baixa abundância ou ausência de alguns equinodermas em determinadas estações pode ser devido a proximidade, destas, com os locais de deságue dos cursos d'água urbanos poluídos e/ ou à influência das plumas dos emissários submarinos presentes na área de estudo.

A razão entre os taxa *Crustacea* e *Polychaeta* pode ser utilizada como indicador biológico das respostas das comunidades bentônicas às variações ambientais (GRALL GLÉMAREC, 1997, Stark, 1998 *apud* PIRES-VANIN *et al*, 2011). Neste trabalho a razão *Crustacea/Polychaeta* por estação variou de 0,1(PCS6) a 0,71(PCS4). Esta maior dominância de *Polychaeta*, juntamente com a aversão ou ausência de outros organismos pode ser indicativa de alguma alteração ambiental, na estação PCS6 (i.e. contaminação por efluentes urbanos).

Os Anfioxos foram encontrados somente em estações onde o fundo é constituído por areia siliciclástica, no Canal de Salvador e Banco de Santo Antônio, região que serve como uma barreira para a região NE da PCS. Estes organismos pertencem a infauna, são ativos e suspensívoros. Outros organismos como *Pantopoda*, Platelmino e *Cnidaria* ocorreram em baixíssimas abundâncias. *Pantopoda* e Platelmino ocorreram em regiões mais profundas e com sedimento grosso.

Segundo Lana *et al* (1996) a região central da costa do Brasil, onde está inserida a plataforma de Salvador, é a região onde se tem o menor conhecimento sobre a fauna bentônica. Embora o número de estações amostrais tenha sido pequeno, pode-se observar que existe uma influência da porcentagem de cascalho, porcentagem de lama e a energia hidrodinâmica do ambiente, na distribuição e abundância da macrofauna da região. O tipo de sedimento nas estações amostrais variou de areia lamosa a cascalho proporcionando uma vasta gama de habitats, seja devido a um maior espaço intersticial entre os grãos, maior oxigenação, ou a maior disponibilidade de alimento. Estas características propiciam

habitats para um grande número de organismos, apesar da existência de áreas hostis à muitos organismos como é o caso das regiões submetidas a uma energia hidrodinâmica constante e alta a exemplo da face litorânea.

As maiores abundâncias e riquezas de organismos foram encontradas nas estações de sedimento cascalhoso bioclástico com predominância de algas coralinas, o que pode ser atribuído à presença de substratos consolidados, com contribuição continental reduzida. Estes ambientes exibiram uma diversidade e equitatividade moderados.

O sedimento lamoso, apresentou a terceira maior abundância de organismos, com uma riqueza igual e uma diversidade mais baixa que as encontradas no banco de areia siliciclástica. Isto pode resultar do fato que, apesar da maior disponibilidade de matéria orgânica associada aos sedimentos finos, nem todos os organismos estão adaptados a este tipo de substrato.

As áreas ocupadas por canais, com dominância de areias siliciclásticas, associadas à entrada da BTS, apresentaram os maiores valores de diversidade e equitatividade quando comparadas às outras estações, o que pode ser resultado da menor abundância de *Polychaeta* e maior abundância de outros taxa. Estas áreas também apresentaram a segunda maior diversidade, decorrente provavelmente da presença de manchas de sedimento cascalhoso que aumentam o número de micro habitats.

Esta manchas de sedimento cascalhoso não ocorrem no habitat de banco. Entretanto, apesar da grande homogeneidade da cobertura sedimentar, ainda assim, este habitat apresenta uma abundância e riqueza maiores que o habitat de face litorânea. Isto pode ser devido à presença de subhabitats como ondas de areia ou à sua posição mais distante da linha de costa, onde os impactos antrópicos são menores.

A região litorânea apresentou uma baixa abundância e uma dominância de *Polychaeta*, características também observadas na face litorânea do estado de Sergipe (A. Nascimento - comunicação pessoal).

Muitos trabalhos (ALVES *et al*, 2004; CAPÍTOLI & BEMBENUTI, 2006; GOMES, 2006; DE LÉO & PIRES-VANIN, 2006; ANDERSON, 2008; PAIXÃO *et al*, 2010; LEDUC *et al*, 2012) apontam para a influência das características do sedimento na distribuição das comunidades bentônicas ou de determinados taxa. O percentual de lama e de cascalho no sedimento tem sido considerado um parâmetro forte na previsão de habitats bentônicos

(MCARTHUR *et al*, 2010; POST *et al*, 2006). Outros fatores ambientais também são determinantes na distribuição e abundância dos organismos, juntamente com a natureza dos sedimentos como por exemplo os níveis de energia hidrodinâmica, o teor de matéria orgânica, oxigênio, profundidade, e/ou temperatura, salinidade, poluição, e as relações intra e inter específicas entre os organismos como a predação e bioturbação, dentre outros.

Foi possível perceber que o mapa preliminar de habitats apresentou uma boa previsão da comunidade bentônica. Porém para um melhor entendimento dos habitats bentônicos e a depender da sua finalidade, além do tipo de substrato são necessárias coletas de parâmetros físico-químicos (turbidez da água, oxigenação, nutrientes) e a identificação a níveis taxonômicos mais baixos dos organismos para uma classificação mais detalhada da comunidade bentônica.

A complexidade do ambiente marinho é muito grande, assim existe uma dificuldade na escolha de uma amostragem apropriada para coleta dos bentos e parâmetros físicos para caracterizar as comunidades bentônicas e identificar a sua relação com os fatores ambientais. A utilização de equipamentos geofísicos e tecnologias como perfiladores de sub-fundo, sonar de varredura lateral e batimetria multifeixe e uma amostragem não destrutiva (imagens e vídeos) e em maior escala permitiriam uma caracterização mais detalhada e rápida dos habitats.

Embora o número de estações amostrais utilizadas neste trabalho tenha sido pequena, a distribuição e abundância do macrobentos na Plataforma Continental de Salvador apresentaram uma boa correlação com o substrato, tendo sido possível ao final identificar a existência de basicamente 04 classes de habitats (Figura 22). A abundância dos taxa nestes habitats está mostrada na figura 23:

- **Areia Siliciclástica:** este habitat corresponde as áreas do fundo marinho recobertas por areias predominantemente siliciclásticas. Predominam os organismos dos Grupos C (Anfioxo, *Mysidacea*, *Echinoidea*, *Platelminto*, *Paguroidea*, *Pantopoda* que apresentaram uma grande afinidade com as areias siliciclásticas, variando de 30% a 100% do total de organismos no táxon) e E (*Cnidaria* - Coral). Podem ser encontrados ainda organismos dos grupos *Amphipoda*, *Brachuyra*, *Copepoda*, *Cumacea*, *Dendrobranchiata*, *Isopoda*, *Ostracoda*, *Tanaidacea*, *Ophiuroidea*, *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Polychaeta*.
- **Areia Lamosa:** este habitat correspondente às áreas de fundo recobertas com areias com mais de 50% de componentes bioclásticos e no mínimo 5% de lama.

Predominam neste habitat os organismos os Grupos D (*Anomura*, *Stomatopoda*, *Holothuria*, *Scaphopoda*) e E (*Cnidaria* - zoantídeo). Podem ser encontrados ainda representantes dos *Amphipoda*, *Brachyura*, *Copepoda*, *Cumacea*, *Dendrobranchiata*, *Isopoda*, *Mysidacea*, *Ostracoda*, *Tanaidacea*, *Ophiuroidea*, *Bivalvia*, *Gastropoda* e *Polychaeta*.

- **Sedimento Cascalhoso:** este habitat é recoberto por sedimentos cascalhosos de natureza bioclástica e exibem uma elevada abundância e riqueza de organismos. Predominam os organismos dos Grupos A e B. O Grupo A apresenta a associação dos organismos mais abundantes da área de estudo e que é sub-dividido nos sub-Grupos A1 (*Dendrobranchiata*, *Brachyura*, *Copepoda*, *Ophiuroidea*, *Cumacea*, e *Isopoda*) e A2 (*Polychaeta*, *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Ostracoda*, *Amphipoda*, *Tanaidacea*). Os organismos do Grupo B do qual fazem parte somente os *Polyplacophora* e *Nebalia* só ocorrem neste habitat.

- **Face litorânea:** este habitat corresponde as areias siliciclásticas presentes na face litorânea, que apresentam uma abundância mais baixa e somente 12 *taxa* presentes: *Amphipoda*, *Anomura*, *Brachyura*, *Copepoda*, *Dendrobranchiata*, *Isopoda*, *Ostracoda*, *Paguroidea*, *Stomatopoda*, *Bivalvia*, *Gastropoda* e *Polychaeta*. À exceção dos *Polychaeta* todos os outros *taxa* estão representados por um número muito reduzido de indivíduos. Esta baixa abundância pode ser devida a uma série de fatores como uma elevada energia de onda que continuamente revolvem o fundo e elevados níveis de poluição devido a proximidade de desembocaduras de rios urbanos.

8. Conclusões

O mapa preliminar de habitats construído com base em dados disponíveis na literatura demonstrou ser uma boa ferramenta na previsão de habitats da PCS. Os resultados obtidos mostraram uma boa correlação entre os fatores físicos (porcentagem de cascalho, porcentagem de lama e energia hidrodinâmica) e a distribuição e abundância do macrobentos na PCS, apesar do baixo número de estações amostrais.

O sedimento cascalhoso apresentou a maior abundância e riqueza. A heterogeneidade sedimentar propicia um aumento no número de micro habitats e conseqüentemente a possibilidade de um maior número de espécies encontrarem um ambiente adequado para se estabelecerem nessas áreas.

O sedimento lamoso normalmente apresenta teores mais elevados de matéria orgânica, conseqüentemente mais alimento para os organismos que vivem nesse ambiente, conforme corroborado pelos diversos índices calculados.

Finalmente a região litorânea por estar exposta a níveis de energia mais altos constitui um ambiente hostil para diversos taxa, embora os efeitos dos impactos antrópicos nesta área devam ser também considerados.

Numa visão geral a Plataforma Continental de Salvador apresenta uma diversidade (2,32) e uniformidade (0,5) moderadas. Os organismos mais abundantes foram *Polychaeta*, *Bivalvia*, *Amphipoda*, *Tanaidacea*, *Gastropoda*, *Copepoda*, *Ostracoda*, *Ophiuroidea*, *Isopoda* e Anfíoxo.

Este trabalho apresenta a primeira tentativa de uma integração de dados geológicos, biológicos e outras informações ambientais disponíveis no momento para a construção de Mapas de Habitats da Plataforma Continental de Salvador. Ele servirá de base para novos estudos e/ ou para a gestão dos usos do espaço marítimo e também como um modelo a ser aplicado em outras regiões submetidas a condições ambientais semelhantes.

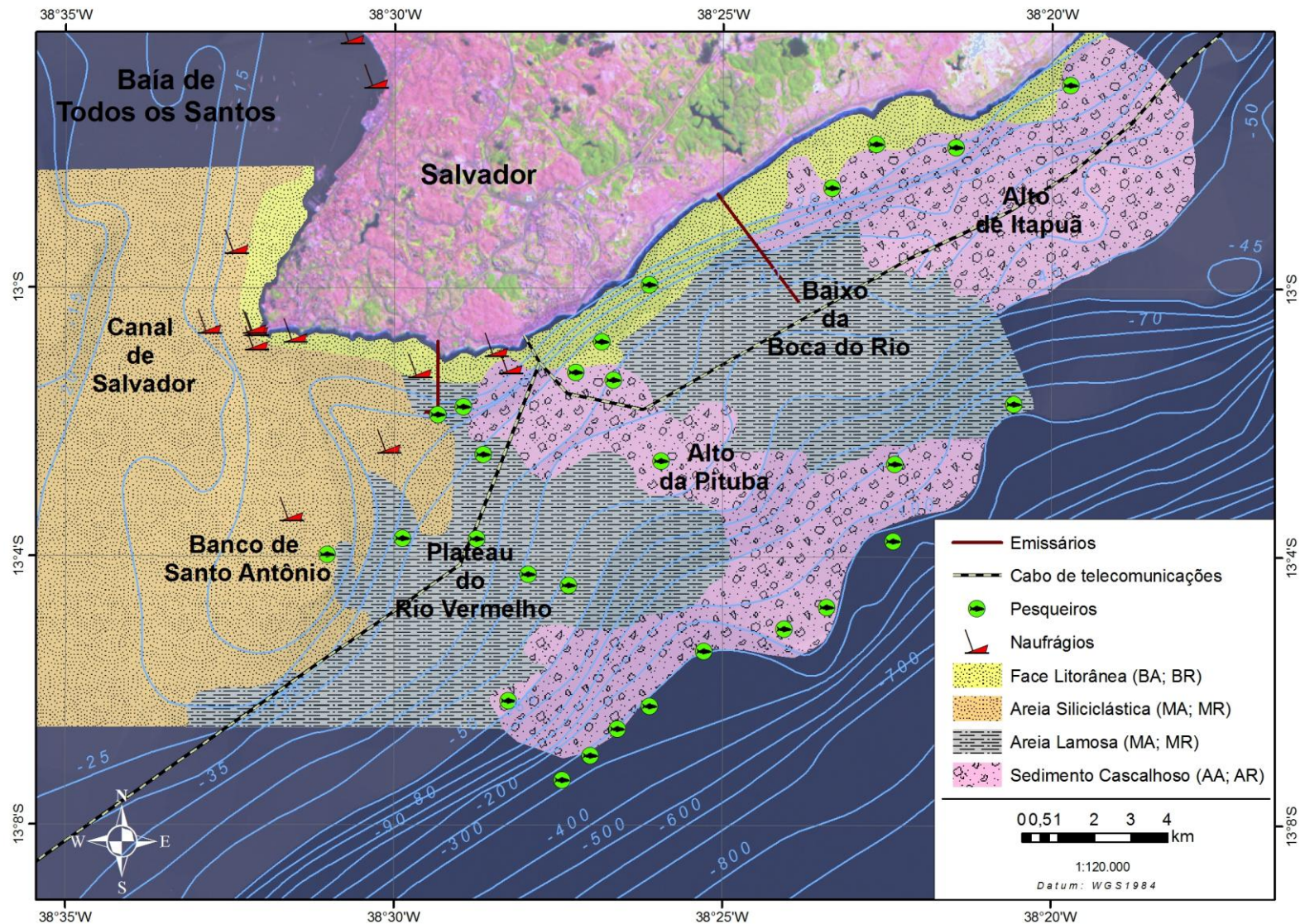


Figura 22. Mapa de Habitats Marinhos da Plataforma Continental de Salvador - Abundância e riqueza dos organismos: BA (Baixa Abundância), BR (Baixa Riqueza), MA (Média Abundância), MR (Média Riqueza), AA (Alta Abundância), AR (Alta Riqueza); Associações: Face litorânea (IV), Areia siliciclástica (I, C e E), Areia lamosa (II, D e E), Sedimento cascalhoso (III, A e B).

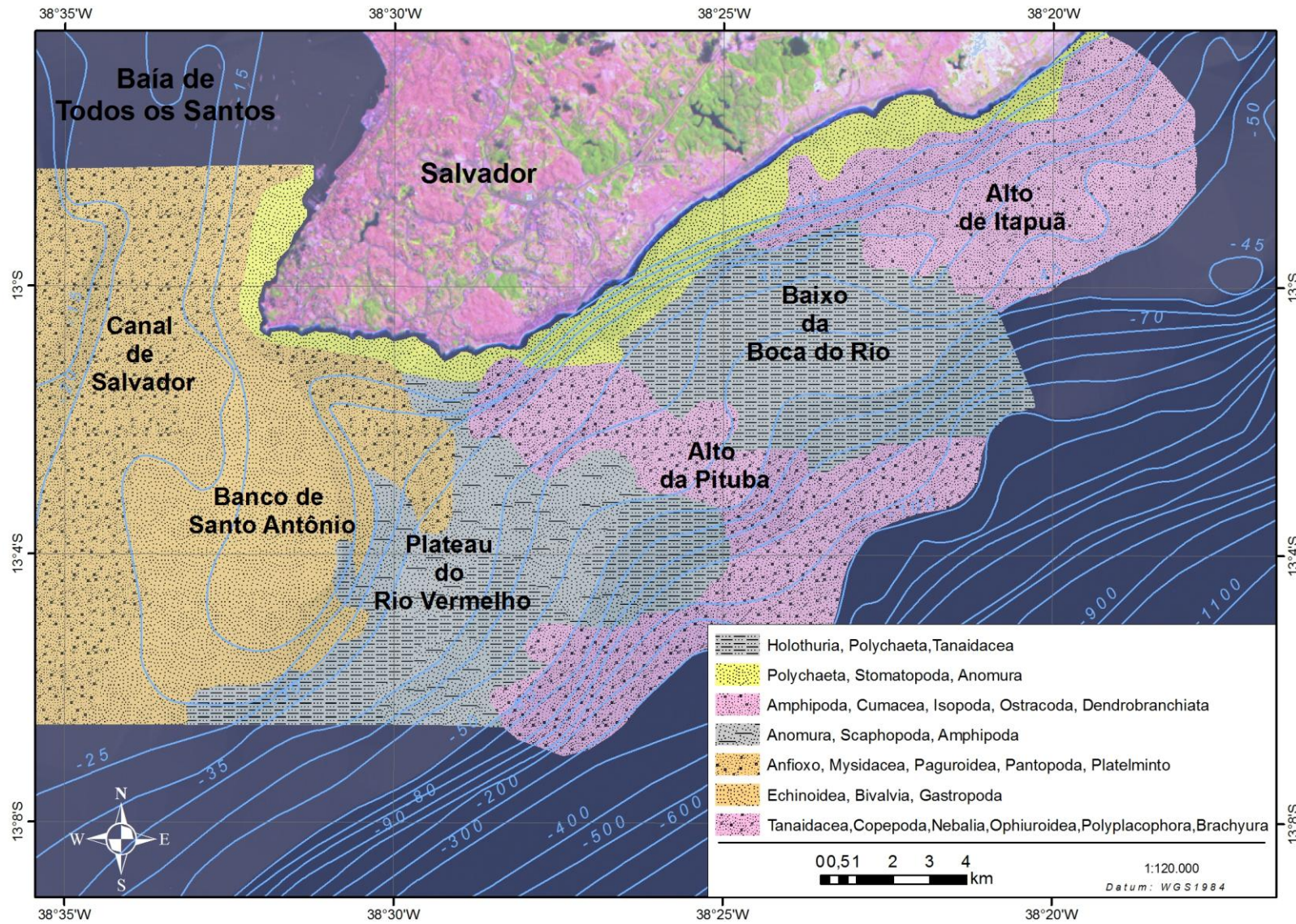


Figura 23. Mapa de Habitats da Macrofauna da Plataforma Continental de Salvador, com as fácies delimitadas de acordo com a abundância dos *taxa* por estação amostral.

9. Referências Bibliográficas

Allee, R. J., Dethier, M., Brown, D. Deegan, L. Ford, G. R., Hourigan, T. R., Maragos, J., Schoch, C., Sealey, K., Twilley, R., Weinstein, M. P., and M. Yoklavich, Mary. 2000. **Marine and Estuarine Ecosystem and Habitat Classification**. NOAA Technical Memorandum. NMFS-F/SPO-43.

Alves, Orane Falcão de Souza; Manso, Cynthia Lara de Castro; Absalão, Ricardo Silva and Paiva, Paulo César de, 2004. **Geocology of Sublittoral Benthic Communities in Todos os Santos Bay (Bahia, Brazil): Biotic and Sedimentological Diversity**. Journal of Coastal Research, SI 39 (Proceedings of the 8th International Coastal Symposium), pg – pg. Itajaí, SC – Brazil, ISSN 0749-0208.

Anderson, M.J., 2008. **Animal-sediment relationships re-visited: Characterising species' distributions along an environmental gradient using canonical analysis and quantile regression splines**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 366,16–27.

Arrighetti, F. & Penchaszadeh, P.E., 2010. **Macrobenthos–sediment relationships in a sandy bottom community off Mar del Plata,Argentina**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 90(5), 933–939.

Baker, E. K. & Harris, P., 2012. **Habitat Mapping and Marine Management**. In: Peter Harris & Elaine K. Baker (Eds). *Seafloor geomorphology as benthic habitat: GeoHAB atlas of seafloor geomorphic features and benthic habitats*. London: Elsevier, p. 23-38.

Barros F. *et al*, 2008. **The structure of the benthic macrofaunal assemblages and sediments characteristics of the Paraguaçu estuarine system, NE, Brazil**. Estuarine, Coastal and Shelf Science 78, 753–762.

Bittencourt, A.C.S.P *et al*, 2008. **Severe coastal erosion hotspots in the city of Salvador, Bahia, Brazil**. Shore & Beach . Vol. 76, No. 1.

Brusca, R.C. & Brusca, G.J. 2003. **Invertebrates**. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. 936 pp. ISBN 0–87893–097–3.

Capítoli, R.R & Bemvenuti, C., 2006. **Associações de macroinvertebrados bentônicos de fundo inconsolidados da plataforma continental e talude superior no extremo sul do Brasil.** Atlântica, Rio Grande, 28(1): 47-59.

Cirano, M.; Lessa, G.C., 2007. **Oceanographic Characteristics Of Baía de Todos Os Santos, Brazil.** Revista Brasileira de Geofísica. Vol.25 (4). 363-381p.

Clarke, K.R., Warwick, R.M., 2001. **Change in Marine Communities: an Approach to Statistical Analysis and Interpretation**, second ed. PRIMER-E Plymouth.

Coelho Filho, P.A. & Freitas, T.C.A de., 2004. **Macrozoobentos da plataforma continental externa e bancos oceânicos do nordeste do Brasil, recolhidos durante a primavera de 2000 pelo Programa REVIZEE (Comissão NE IV).** Tropical Oceanography, Recife, v. 32, n. 2, p. 201-218.

Coggan, R. & Populus, J. 2007. **What do I want to map?** In: MESH Guide to Habitat Mapping, MESH Project, 2007, JNCC, Peterborough. Disponível em: (<http://www.searchmesh.net/default.aspx?page=1900>). Acessado em: 18 de novembro de 2014.

Coltman, N., Gilliland, P. & van Heteren, S. 2007. **What can I do with my map?** In: MESH Guide to Habitat Mapping, MESH Project, 2007, JNCC, Peterborough. Disponível em: (<http://www.searchmesh.net/default.aspx?page=1900>). Acessado em: 18 de novembro de 2014.

CRA – Centro de Recursos Ambientais, 2003. **Diagnóstico oceanográfico e proposição de disciplinamento de usos da faixa marinha do Litoral Norte do estado da Bahia.** Governo do estado da Bahia, Secretaria de Meio Ambiente (SEMARH).134p.

David W. Connor, James H. Allen, Neil Golding, Kerry L. Howell, Louise M. Lieberknecht, Kate O. Northen and Johnny B. Reker, 2004. **The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland** Version 04.05© (2004). Copyright JNCC, Peterborough. ISBN 1 861 07561 8. Internet version: <http://jncc.defra.gov.uk/MarineHabitatClassification>.

Davies, C. E. , Moss, D. and Hill, M.O., 2004. **EUNIS Habitat Classification Revised 2004**, European Environment Agency - European Topic Centre for Nature Protection and Biodiversity. p. 310.

De Léo, F. C. & Pires-Vanin, A. M. S., 2006. **Benthic megafauna communities under the influence of the South Atlantic Central Water intrusion onto the Brazilian SE shelf: a comparison between an upwelling and a non-upwelling ecosystem. J. Mar. Syst.**, v. 60, n. 3/4, p. 268-284.

Dominguez, J.M.L. et al. 2011. **A plataforma continental do município de Salvador: geologia, usos múltiplos e recursos minerais.** CBPM,Série Arquivos Abertos, 37.

Ellingsen, K., 2002. **Soft-sediment benthic biodiversity on the continental shelf in relation to environmental variability.** Mar. Ecol. Prog. Ser., 232: 15–27.

Ellingsen, K. & Gray, J.S., 2002. **Spatial patterns of benthic diversity: is there a latitudinal gradient along the Norwegian continental shelf?** Journal of Animal Ecology, 71, 373–389.

Ellis, J.I.; A. Norkko & S.F. Thrush. 2000. **Broad-scale disturbance of intertidal and shallow sublittoral soft-sediment habitats; effects on the benthic macrofauna.** Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery 7: 57–74.

Foster-Smith, R., Connor, D. & Davies, J. 2007. **What is habitat mapping?** In: MESH Guide to Habitat Mapping, MESH Project, 2007, JNCC, Peterborough. Disponível em:(<http://www.searchmesh.net/default.aspx?page=1900>). Acessado em: 18 de novembro de 2014.

Gomes, M.F., 2006. **Variações espaciais e sazonais na composição e estrutura da comunidade macrobêntica na Plataforma Continental e Talude Superior de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.

Greene, H.G. , Yoklavich, M.M. , Starr, R.M., O'Connell, V.M., Wakefield, W.W., Sullivan, D.E. *et al.*, 1999. **A classification scheme for deep seafloor habitats**, Oceanologica Acta 22 (1999) 663–678.

Guimarães, C.R.P. 2010. **Estrutura e dinâmica dos sedimentos superficiais e da fauna bêntica na plataforma continental de Sergipe**. Tese de doutorado. Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.

Harris, P.; Macmillan-Lawler, M., Rupp J. and Baker, E.K., 2014. **Geomorphology of the oceans**. *Marine Geology* 352, 4–24.

Harris, P. & Baker, E.K., 2012. **Why Map Benthic Habitats?** In: Peter Harris & Elaine K. Baker (Eds). *Seafloor geomorphology as benthic habitat: GeoHAB atlas of seafloor geomorphic features and benthic habitats*. London: Elsevier, p. 3-22.

Harris, P., 2012. **Anthropogenic Threats to Benthic Habitats**. In: Peter Harris & Elaine K. Baker (Eds). *Seafloor geomorphology as benthic habitat: GeoHAB atlas of seafloor geomorphic features and benthic habitats*. London: Elsevier, p. 39-60.

Heap, A., 2006. **Classifying Australia's seascapes for marine conservation Geoscience data predicts seabed biodiversity - Geoscience data predicts seabed biodiversity**. Australian Government, Geoscience Australia. AusGeo News, December. Issue No. 84.

Huang, Z., Brooke, B.P., Harris, P.T., 2011. **A new approach to mapping marine benthic habitats using physical environmental data**. *Continental Shelf Research* 31, S4-S16.

Kostylev, V. E., Todd, B.J. , Fader, G.B.J. , Courtney, R.C. , Cameron, G.D.M. , Pickrill, R.A. 2001. **Benthic habitat mapping on the Scotian Shelf based on multibeam bathymetry, surficial geology and sea floor photographs**. *Marine Ecology Progress Series*, Oldendorf, v. 219, p. 121-137.

Lana, P. C.; Camargo, M. G.; Brogim, R. A. and Issac, V. J. ,1996. **O bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996)**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/Comissão Interministerial para os Recursos do Mar/Fundação de Estudos do Mar, Rio de Janeiro, 431 p.

Last, P.R. , Lyne, V.D. , Williams, A., Davies, C.R. , Butler, A.J. , Yearsley, G.K., 2010. **A hierarchical framework for classifying seabed biodiversity with application to planning and managing Australia's marine biological resources**, *Biol. Conserv.* 143 (2010) 1675–1686.

Leduc, D. *et al*, 2012. **Further evidence for the effect of particle-size diversity on deep-sea benthic biodiversity**. *Deep-Sea Research I* 63, 164–169.

Legendre, P & L. Legendre, 1998. ***Numerical Ecology***. Elsevier, Amsterdam.

Lessa, G.C., Dominguez, J.M.L., Bittencourt, A.C.S.P. and Brichta, A., 2001. **The tides and tidal circulation of Todos os Santos Bay, Northeast Brazil: a general characterization**. *An. Acad. Bras. Ciênc.* [online]. vol.73, n.2, pp. 245-261. ISSN 0001-3765.

Lessa, G.C., Bittencourt, A.C.S.P and Brichta, A. and Dominguez, J.M.L., 2000. **A reevaluation of the late quaternary sedimentation in todos os Santos Bay (BA), Brazil**. *An. Acad. Bras. Ciênc.* [online]. vol.72, n.4, pp. 573-590. ISSN 0001-3765.

Madden, C.J. , Grossman, D.H., 2007. **A framework for a coastal/marine ecological classification standard (CMECS)**, in: B.J. Todd, G. Greene (Eds.), *Mapping the Seafloor for Habitat Characterisation*, Geological Association of Canada, St. John's, NL, pp. 185–210.

McArthur, M.A., Brooke, B.P., Przeslawski, R., Ryan, D.A., Lucieer, V.L., Nichol, S., McCallum, A.W., Mellin, C., Cresswell, I.D., Radke, L.C., 2010. **On the use of abiotic surrogates to describe marine benthic biodiversity**. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 88, 21e32.

Melo, L.C.F. de, 2009. **Usos Múltiplos e Proposta de Disciplinamento da Plataforma Continental em Frente ao Município de Salvador - Bahia**. Dissertação - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS (Mestrado em Geologia), Universidade Federal da Bahia.

Ministério do Meio Ambiente, Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros - Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. 148 p.

Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas – Brasília: MMA, 2007. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização** - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Série Biodiversidade, 31.

Ministério do Meio Ambiente. 2002. **Biodiversidade brasileira. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. MMA/SBF, Brasília. 404p.

National Estuarine Research Reserve System (NERRS), 2002. **The National Estuarine Research Reserve's system-wide monitoring program: a scientific framework and plan for detection of short-term variability and long-term change in estuaries and coastal habitats of the United States.** NERRS guiding document. 48 pp.

Nunes, A.S. 2002. **Habitats Essenciais para os Peixes Explorados pela Frota "Linheira" do Porto de Santana, Rio Vermelho, Salvador- Bahia.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. Salvador-Bahia.

Paixão, J.F. et al., 2010. **Relationship of metal content and bioavailability with benthic macrofauna in Camamu Bay (Bahia, Brazil).** Marine Pollution Bulletin, 60, 474–481.

Pereira, P.M.S. 2009. **A Sedimentação Areno-Lamosa do Baixo da Boca do Rio, Salvador, Bahia.** Monografia de graduação. Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao trabalho de conclusão do curso em Oceanografia da Universidade Federal da Bahia.

Peterson, R.G. & Stramma, L. 1991. **Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean.** Progress in Oceanography, 26:1-73.

Pires-Vanin, A.M.S, Muniz, P. & De Léo, F. C., 2011. **Benthic macrofauna structure in the northeast area of Todos os Santos Bay, Bahia State, Brazil: patterns of spatial and seasonal distribution.** Brazilian Journal of Oceanography, 59 (1), 27-42.

Post, A.L., Wassenberg, T.J. and Passlow, V., 2006. **Mapping marine diversity - Habitats are keys to conservation management.** Australian Government, Geoscience Australia. AusGeo News, December 2006. Issue No. 84.

Quintana, C.O, Yoshinaga, M. Y.& Sumida, P.Y.G., 2010. **Benthic responses to organic matter variation in a subtropical coastal area off SE Brazil.** Marine Ecology 31, 457–472.

Rebouças, R. C. 2010. **Sedimentação Holocênica da Plataforma Continental de Salvador-BA.** Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia.

Roff, J.C., Taylor, M.E. and Laughren, J., 2003. **Geophysical approaches to the classification, delineation and monitoring of marine habitats and their communities.** Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 13: 77–90.

Richmond, S. and Stevens, T., 2014. **Classifying benthic biotopes on sub-tropical continental shelf reefs: How useful are abiotic surrogates?** Estuarine, Coastal and Shelf Science 138: 79-89. Elsevier, Amsterdam.

Skinner, L. F. and Coutinho, R., 2005. **Effect of Microhabitat Distribution and Substrate Roughness on Barnacle *Tetraclita stalactifera* (Lamarck, 1818) Settlement.** Brazilian Archives of Biology and Technology, Vol.48, n. 1 : pp. 109-113, January 2005 ISSN 1516-8913.

Snelgrove, P.V.R., 1999. **Getting to the bottom of marine biodiversity: sedimentary habitats.** Bioscience 49, 129–138.

Thouzeau, G. , Robert, G. & Ugarte R., 1991. **Faunal assemblages of benthic megainvertebrates inhabiting sea scallop grounds from eastern Georges Bank, in relation to environmental factors.** Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 74: 61-82.

Valentine, P.C. , Todd B.J., Kostylev, V.E., 2005. **Classification of Marine Sublittoral Habitats, with Application to the Northeastern North America Region.** American Fisheries Society Symposium 41:183–200.

Van Lancker, V. & Foster-Smith, R. 2007. **How do I make a map?** In: MESH Guide to Habitat Mapping, MESH Project, 2007, JNCC, Peterborough. Disponível em:(<http://www.searchmesh.net/default.aspx?page=1900>). Acessado em: 18 de novembro de 2014.