

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA**

**USOS MÚLTIPLOS E PROPOSTA DE DISCIPLINAMENTO DA  
PLATAFORMA CONTINENTAL EM FRENTE AO MUNICÍPIO  
DE SALVADOR - BAHIA**

Por

**Lizandra Carvalho Ferreira de Melo**

Orientador

**José Maria Landim Dominguez**

**SALVADOR-BAHIA**

**Fevereiro de 2009.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA**

**USOS MÚLTIPLOS E PROPOSTA DE DISCIPLINAMENTO DA  
PLATAFORMA CONTINENTAL EM FRENTE AO MUNICÍPIO  
DE SALVADOR - BAHIA**

Por

**Lizandra Carvalho Ferreira de Melo**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao grau de

**MESTRE EM CIÊNCIAS**

**- GEOLOGIA -**

À Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa

da

Universidade Federal da Bahia

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Aprovado:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. José Maria Landim Dominguez –  
UFBA- Orientador.

\_\_\_\_\_  
Prof. Abílio Carlos Bittencourt – UFBA.

\_\_\_\_\_  
Prof (a). Ana Cláudia Andrade – UFS.

Data da aprovação: ...../...../.....

Grau conferido em: ...../...../...../

## RESUMO

Dentre os ecossistemas do oceano, os mais produtivos estão localizados na plataforma continental, incluindo um variado número de recursos naturais vivos e não vivos. As águas da plataforma sustentam mais de 30% da produção oceânica total, devido à fertilização de nutrientes de rios, ressurgências costeiras e da borda da plataforma. Além da sua alta produtividade, a plataforma continental vem concentrando um grande número de atividades humanas e isso se deve principalmente ao crescente número de áreas urbanas localizadas próximas à linha de costa, o que facilita o acesso do homem ao oceano. Atualmente, mais de 50% da população mundial vive nas zonas costeiras num raio de menos de 60 km do mar e estima-se que esse percentual aumentará para 75% até o ano de 2020. Devido a isso, além da pesca, transporte e lazer, outros usos também têm sido implementados na plataforma.

O presente trabalho objetivou identificar e compilar os usos múltiplos do trecho da plataforma continental baiana defronte ao município de Salvador. Estes usos incluem: (i) descartes de sedimento dragado nos portos da Baía de Todos os Santos, (ii) disposição de resíduos da rede de esgoto através do emissário submarino do Rio Vermelho (vazão de 7,5 m<sup>3</sup>/s), (iii) áreas de pesca exploradas pela tropa “linheira” artesanal e distribuídas na plataforma continental e talude superior, (iv) naufrágios num total de 10 intensamente visitados pelas operadoras de mergulho, e (v) cabo submarino utilizado para telecomunicações.

Encontra-se em fase de implantação um segundo emissário submarino no bairro da Boca do Rio, com previsão de início de operação para 2010 e vazão inicial de 3,0 m<sup>3</sup>/s. Além disso, prevê-se para um futuro a médio prazo, a exploração de granulados siliciclásticos para recuperação de praias urbanas, algumas das quais apresentam largura bastante reduzida. A principal jazida de granulados siliciclásticos encontra-se no Banco de Santo Antônio, com orientação aproximada Norte-Sul, posicionado na entrada da Baía de Todos os Santos. Finalmente, durante os meses do inverno austral, a área é freqüentada pelas Baleias Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) que utilizam toda a plataforma continental do Estado da Bahia, principalmente a porção norte, para reprodução.

Os dados compilados neste trabalho integram informações essenciais para o estabelecimento de políticas e estratégias governamentais visando o disciplinamento dos usos múltiplos da plataforma continental na região de Salvador.

**Palavras-chaves:** Plataforma Continental, Usos múltiplos, Sedimentação na Plataforma Continental.

## ABSTRACT

Among the ecosystems of the ocean, those located in the continental shelf are the most productive ones, including a varied number of living and non-living natural resources. The water of the shelf sustains over 30% of the total oceanic production due to the fertilization by nutrients delivered by rivers and upwelling occurring in the coast and in the edge of the shelf. In addition to high productivity, the continental shelf has been hosting a large number of human activities, mainly due to the increasing number of urban areas located near the coastline, which facilitates the access of humans to the ocean. Currently over 50% of inhabitants of Earth live in coastal zones, within a radius not exceeding 60 km from the ocean; such percentage is expected to reach 75% in 2020. As a consequence, in addition to fishery, transportation and leisure, new types of utilization have been implemented in the continental shelf.

The objective of this study consisted in identifying and compiling the multiple types of utilization of the Bahia continental shelf in front of the municipality of Salvador. Such types of utilization include: (i) disposal of sediments dredged at the harbors installed in the Todos os Santos Bay; (ii) disposal of urban waste through a submarine outfall in the Rio Vermelho area (7.5 m<sup>3</sup>/s flow); fishery areas along the continental shelf and the upper slope are explored by artisan fishers; (iv) ten ship-wrecks intensively visited by divers; and (v) undersea cable used for telecommunications.

Currently a second submarine outfall is being implemented in the Boca do Rio area, which operations are expected to start-up in 2010 with an initial flow equivalent to 3.0 m<sup>3</sup>/s. Additionally, in a medium-term basis, siliciclastic granulates will be explored for recovery of urban beaches facing width reduction. The main ore deposit of siliciclastic granulates is located at the Santo Antonio Bank, with approximate North-South orientation, positioned at the entrance of the Todos os Santos Bay. Finally, during the austral winter months the study area is visited by humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) for reproduction purposes; during such months they stay over the entire continental shelf of the State of Bahia.

Data compiled in this study integrate a set of information essential for the establishment of public policies and government strategies to regulate the multiple use of the continental shelf in the region of Salvador.

**Keywords:** Continental shelf, multiple use, sedimentation in the continental shelf.

*Aos meus pais, meus irmãos e meu sobrinho.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me guiar e iluminar sempre o meu caminho.

Aos meus pais, Rita e Lisandro e aos meus irmãos Pedro e Laíza, por estarem sempre comigo e por me incentivarem em todos os momentos da minha vida.

Ao meu sobrinho Matheus, meu grande amor, por existir e me fazer tão feliz.

Ao meu tio Márcio, que me deu o meu primeiro livro de geologia marinha.

Aos meus primos, à Tais e à Helena pelo carinho e dedicação.

Ao professor Landim, pela orientação e por acreditar que eu conseguiria desenvolver este trabalho.

À CAPES, pela bolsa de Mestrado.

Ao professor Gilson Rambelli, pelos conhecimentos transmitidos sobre naufrágios.

À todos os professores do curso pelos importantes conhecimentos transmitidos.

Aos funcionários da pós-graduação da UFBA Nilton e Gil.

Aos mergulhadores André Lima (Necton Sub), Gianpaolo Harfush (Dive Bahia) e Waltinho (UnderWater).

Aos meus queridos amigos do LEC: Renata, Lucas (por todas as dicas e ajuda no ARCVIEW e formatação de texto), Júnia, Juliana, Adeylan, Geana, Ângela, Marcos, Elisa, Taís, Soraia, Pedro, Leonardo e Rafael (in memoriam).

Aos amigos Cristina, Rubens e Pedro Meirelles por terem me ajudado com tradução de texto e fotografias.

À todos os meus amigos que eu tanto amo e que fazem parte de cada história da minha vida, especialmente Rê, Beta, Lucas, Moni, Janes, Lare, Lú, Al, Júlio, Roger, Jujuba, Mi.

À oceanografia e à geologia marinha.

E como não poderia faltar, ao mar e ao surf!!

## ÍNDICE

RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	ii
AGRADECIMENTOS .....	iv
ÍNDICE .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo Geral .....	5
2.2. Objetivos Específicos .....	5
3. METODOLOGIA .....	6
3.1. Levantamento dos Dados Pretéritos .....	7
3.2. Estruturação do Sistema de Informações Geográficas (SIG).....	8
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	9
4.1. Localização.....	10
4.2. Parâmetros Oceanográficos .....	11
4.3. Batimetria .....	11
4.4. Sedimentos Superficiais de Fundo .....	13
5. PLATAFORMA CONTINENTAL.....	15
5.1. Programas e Ações Brasileiras voltados para a Plataforma Continental .....	17
6. USOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DEFRONTE A SALVADOR.....	20
6.1. Naufrágios .....	21
6.1.1. Naufrágio Cap Frio.....	29
6.1.2. Naufrágio Cavo Arthemidi .....	29
6.1.3. Naufrágio Galeão Sacramento .....	30
6.1.4. Naufrágios Germânia, Bretagne e Maraldi .....	31
6.1.5. Naufrágio Rebocador do Rio Vermelho.....	33
6.1.6. Naufrágio Reliance.....	34
6.1.7. Naufrágio Manau.....	35
6.1.8. Naufrágio Irman .....	36
6.2. Implantação de Cabos Submarinos para Telecomunicações.....	38
6.2.1. Cabo Submarino da Embratel .....	40
6.2.2. Cabo Submarino da Telemar.....	42

6.3. Emissário Submarino .....	46
6.3.1. Emissário Submarino do Rio Vermelho.....	47
6.3.2. Emissário Submarino da Boca do Rio.....	53
6.4. Descarte dos sedimentos dragados dos portos da Baía de Todos os Santos ....	56
6.5. Pesca.....	58
6.6. Conservação .....	64
6.6.1. Baleia Jubarte (Megaptera novaeangliae) .....	64
6.6.2. Tartaruga Marinha.....	68
7. USOS FUTUROS .....	73
7.1. Exploração de Granulados Marinhos para Engordamento de Praias .....	74
8. MAPA SÍNTESE – USOS MÚLTIPLOS ATUAIS E FUTUROS.....	80
9. PROPOSTAS DE DISCIPLINAMENTO.....	82
10. CONCLUSÕES.....	86
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
ANEXOS.....	98



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de localização da área de estudo. ....	10
Figura 02: Localização do Banco de Santo Antônio na plataforma continental de Salvador. ....	12
Figura 03: Mapa textural dos sedimentos superficiais do fundo da plataforma continental de Salvador (Nunes, 2002). ....	13
Figura 04: Ilustração da margem continental que é dividida em plataforma continental, talude continental e sopé ( <a href="http://www.castro-urdiales.net">http://www.castro-urdiales.net</a> , acessado em 14/12/2007). ....	16
Figura 05: SIG Archeogadi que utilizou o geoprocessamento para o levantamento dos sítios de naufrágios das Ilhas Egadi (Laluna & Gravili, 2003, disponível em <a href="http://www.gisig.it/coastgis/papers/ialuna.htm">http://www.gisig.it/coastgis/papers/ialuna.htm</a> ).....	23
Figura 06: Mapa dos naufrágios na plataforma continental de Salvador. ....	27
Figura 07: Parte do naufrágio Cap Frio (foto: Marcelo Adães, 2005). ....	29
Figura 08: Um dos compartimentos do naufrágio Cavo Artemidi (foto: Antonio Schiaffarino, 2006). ....	30
Figura 09: Destroços do Galeão Sacramento (foto: Rodrigo Maia-Nogueira, 2007).....	31
Figura 10: Destroços do Bretagne (foto: Pedro Milet Meirelles, 2009).....	32
Figura 11: Destroços do Maraldi (foto: Pedro Milet Meirelles, 2009).....	33
Figura 12: Naufrágio Rebocador do Rio Vermelho (foto: Fernando Kuramoto, disponível em <a href="http://www.uwbahia.com.br/naufragio.php?nau=4">http://www.uwbahia.com.br/naufragio.php?nau=4</a> , acessado em 05/01/ 2009). ....	34
Figura 13: Parte dos destroços do naufrágio Reliance (foto: Gilson Galvão, disponível em <a href="http://www.naufragiosdobrasil.com.br/naufreliance.htm">http://www.naufragiosdobrasil.com.br/naufreliance.htm</a> , acessado em 05/01/2009). ....	35
Figura 14: Parte do naufrágio Manau (disponível em <a href="http://www.naufragiosdobrasil.com.br/naufmanaos.htm">http://www.naufragiosdobrasil.com.br/naufmanaos.htm</a> , acessado em 05/01/2009). ....	36
Figura 15: Parte do naufrágio Irman (disponível em <a href="http://www.brasilmergulho.com/port/naufragios/navios/ba/irmam.shtml">http://www.brasilmergulho.com/port/naufragios/navios/ba/irmam.shtml</a> , acessado em 05/01/2009). ....	36
Figura 16: Exemplo de um cabo submarino (disponível em: <a href="http://silveiraneto.net/2008/02/01/os-canos-da-internet/">http://silveiraneto.net/2008/02/01/os-canos-da-internet/</a> , acessado em: 01/04/08).....	38
Figura 17: Principais componentes de um sistema de comunicação de longa distância utilizando cabos submarinos (Palacios & Espírito Santo, 2003).....	39

Figura 18: Localização do cabo submarino da Embratel na plataforma continental de Salvador (DHN, 1977).....	41
Figura 19: Localização do cabo submarino da Telemar interligando Salvador e Itaparica ( <a href="http://www.prysmianclub.com.br/revista/PClub_15/telecom.html">http://www.prysmianclub.com.br/revista/PClub_15/telecom.html</a> , acessado em 20/04/2008). .....	42
Figura 20: (a) Momento do desenrolamento do cabo para o lançamento no mar; (b) Embarcações utilizadas para a instalação do cabo: balsa, rebocadores, guindaste e guincho ( <a href="http://www.prysmianclub.com.br/revista/PClub_15/telecom.html">http://www.prysmianclub.com.br/revista/PClub_15/telecom.html</a> , acessado em 20/04/2008). .....	43
Figura 21: Sedimento arenoso ao longo do percurso do cabo submarino da Telemar (modificado de Lessa et al. 2000).....	44
Figura 22: Mapa de Localização do emissário submarino do Rio Vermelho e do futuro emissário da Boca do Rio. 48	
Figura 23: Emissário submarino do Rio Vermelho ( <a href="http://www.bahiascuba.com.br/mergulhador_clientes.asp">http://www.bahiascuba.com.br/mergulhador_clientes.asp</a> , acessado em 14/12/2007). .....	49
Figura 24: Campo de correntes em situação de meia maré enchente no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho (CRA, 2000). .....	50
Figura 25: Campo de correntes em situação de meia maré vazante no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho (CRA, 2000). .....	50
Figura 26: Pluma do emissário submarino do Rio Vermelho durante período de verão em meia maré enchente de quadratura (Embasa, 2005).....	51
Figura 27: Pluma do emissário submarino do Rio Vermelho durante período de verão em meia maré vazante de quadratura (Embasa, 2005).....	52
Figura 28: Plumas do emissário submarino do Rio Vermelho durante período de verão em preamar de sizígia (Embasa, 2005).....	53
Figura 29: Imagem das futuras instalações do emissário submarino da Boca do Rio (Machado, 2005).....	54
Figura 30: Otimização do eixo do emissário submarino e escolha da alternativa E (Embasa, 2005).....	55
Figura 31: Local de descarte, na plataforma continental de Salvador, do sedimento dragado dos portos da Baía de Todos os Santos.....	57
Figura 32: Produção total (t) da pesca extrativa e da aquíicultura em águas marinhas e continentais, 1997–2006 (IBAMA, 2006). .....	59
Figura 34: Localização dos principais pesqueiros na plataforma continental de Salvador. ....	63
Figura 35: Baleia Jubarte na plataforma continental de Salvador (Foto: Enrico Marcovaldi/Instituto Baleia Jubarte). .....	64

Figura 36: Principais áreas de concentração de baleia jubarte na plataforma continental de Salvador.....	66
Figura 37: Frequência de avistamento da baleia jubarte com relação à profundidade da plataforma continental da costa baiana entre os anos de 2000 e 2006 (Rossi-Santos et al., 2008). .....	67
Figura 38: Potencial de risco dos corredores de navegação para a conservação da espécie de baleia jubarte na costa leste do Brasil (Martins, 2004).....	68
Figura 39: Espécies de tartaruga marinha que ocorrem no litoral brasileiro ( <a href="http://www.tamar.org.br">http://www.tamar.org.br</a> , acessado em 06/02/2009). .....	69
Figura 40: Principal área de concentração de tartaruga marinha na plataforma continental de Salvador.....	71
Figura 41: Inundação de uma barraca na praia de Piatã – Jornal A Tarde 25 de Maio de 2001 (Bittencourt et al., 2008).....	75
Figura 42: (a) Fotografia da praia do Rio Vermelho na década de 60; (b) Fotografia da praia do Rio Vermelho no ano de 2007 (fotos gentilmente cedida por Rubens Antônio, 2008). .....	75
Figura 43: Percentual de componentes siliciclásticos no trecho da plataforma continental defronte à Salvador. As maiores concentrações estão localizadas no Banco de Santo Antônio (BSA) (Nunes,2002). .....	78
Figura 44. (a) e (c) Fotografia da praia do Rio Vermelho no ano de 2007; (b) e (d) Simulação da Praia do Rio Vermelho após o engordamento de praia (Gentilmente cedida por Rubens Antônio, 2008). .....	79
Figura 45. Mapa síntese dos usos múltiplos da plataforma continental de Salvador- atuais e futuros.....	81
Figura 46: Proposta de disciplinamento para os usos da plataforma continental de Salvador. ....	84
Figura 47. Bandeira de pano utilizada durante o experimento na temporada 2007/2008 por Longo (2008). A estaca ao fundo sinaliza o ninho protegido, de acordo com a metodologia adotada pelo Projeto TAMAR-ICMBio.....	85

## ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 01: Naufrágios na área de estudo (fonte: <a href="http://www.naufragiosdobrasil.com.br">www.naufragiosdobrasil.com.br</a> e <a href="http://www.brasilmergulho.com">http://www.brasilmergulho.com</a> ). .....	37
Tabela 02: Descrição dos cabos submarinos de Salvador – Ba.....	45
Tabela 03: Produção pesqueira, por modalidade, de 2005 e 2006 (IBAMA, 2006). .....	59
Tabela 04: Número de embarcações e pescadores sediados nos pontos de desembarque da costa atlântica de Salvador (Embasa, 2005). .....	62
Gráfico 01: Porcentagem de captura das espécies por hábito de vida (Nunes, 2002). .....	62

## **1. INTRODUÇÃO**

Há vários séculos o oceano e as suas margens têm sido usados pelo homem para navegação, como fonte de alimento, recreação, obtenção de materiais para a arte e a construção (Skinner & Turekian, 1977). Tais atividades continuam, porém a capacidade de uso foi ampliada para a exploração cada vez mais intensiva de seus recursos naturais. Os interesses dos Estados que passaram a ter estas capacidades evoluíram da simples exploração das rotas comerciais e captura de peixes e crustáceos para o integral aproveitamento de tudo o que se encontra no meio marinho (Cabral, 1981).

Enquanto os centros mais primitivos ignoravam quase que completamente os oceanos, as crescentes atividades marítimas conduziram ao desenvolvimento de cidades costeiras com bons portos. Esse progresso na história do encontro do homem com o mar conduziu a novos problemas e oportunidades. A concentração de povos e riquezas em torno destas cidades produziu a necessidade de mais terras desfrutáveis ao longo da costa, de mais acesso ao mar para o lazer, e, finalmente, um lugar para o despejo de resíduos domésticos e industriais da comunidade em crescimento (Skinner & Turekian, 1977).

Dentre os complexos e sensíveis ambientes marinhos, a plataforma continental vem apresentando um merecido destaque, por estar localizada próxima aos grandes centros urbanos e representar fisicamente uma interface entre o continente e o oceano, o que a caracteriza como uma área de fácil acesso. Deste modo, devido à amplitude e variedade das intervenções no fundo marinho das plataformas continentais, próximas aos grandes centros metropolitanos, como o município de Salvador, é fundamental se atingir um nível de conhecimento deste fundo equiparável às informações disponíveis para a área costeira emersa, permitindo a integração sem perda de resolução, entre a representação dos ambientes continentais e marinhos e seu manejo integrado. Este aspecto se torna ainda mais relevante quando se leva em conta que diferentes setores da sociedade, normalmente competem pelo uso dos mesmos espaços na plataforma continental, tais como pesca, exploração de recursos minerais, atividades de conservação, etc.

Mapas do fundo marinho e seus diferentes usos estão se tornando tão comuns e corriqueiros, quanto os mapas de uso do solo, amplamente utilizados no manejo de áreas urbanas e rurais. Dentro desta linha de ação vários países do mundo, notadamente, os Estados Unidos, Austrália e Canadá, têm desenvolvido programas intensivos de mapeamento de suas áreas marinhas. Enquanto a maior parte das pesquisas científicas realizadas nestes países utiliza rotineiramente técnicas como sonografia de varredura lateral, sistemas sísmicos, videografia submarina e sonografia multi-feixe, no âmbito nacional os estudos do fundo marinho ainda são desenvolvidos em grande parte, utilizando os métodos mais antigos de coleta de amostras superficiais e construção de mapas simplificados. Estes trabalhos não conseguem responder às demandas crescentes por informações na plataforma continental brasileira, que são fundamentais para o estabelecimento de políticas e estratégias governamentais relativas à utilização dos recursos naturais vivos e não-vivos, bem como para viabilizar a atualização da legislação brasileira referente à pesquisa e à exploração destes recursos.

O impacto do homem na plataforma continental em frente ao município de Salvador é significativo e crescente, relacionado às atividades, tais como: (i) disposição de resíduos domésticos através de emissários submarinos, (ii) descarte dos materiais dragados das instalações portuárias e canais de acesso, (iii) implantação de dutos e cabos submarinos, (iv) pesca e recreação e (v) valor arqueológico pela presença de inúmeros naufrágios. O conhecimento detalhado dos substratos marinhos e recursos associados é fundamental para o planejamento e resolução de conflitos e gestão do ambiente costeiro desta região. Só para citar um exemplo recente, o planejamento do novo emissário submarino da cidade de Salvador (BA) foi feito sem nenhum conhecimento prévio do fundo marinho. Já numa fase adiantada deste projeto, se constatou que no local planejado o fundo era constituído por sedimentos lamosos, forçando a relocação do mesmo.

Muitos destes usos praticados na plataforma continental de Salvador conflitam entre si e é difícil avaliar os seus impactos tendo em vista a inexistência até mesmo de um mapa adequado de distribuição dos sedimentos superficiais de fundo e de uma descrição dos usos, em escala de detalhe.

## **2. OBJETIVOS**



Este trabalho foi desenvolvido na plataforma continental em frente ao município de Salvador e apresenta os seguintes objetivos:

### **2.1. Objetivo Geral**

Identificação e avaliação dos principais usos múltiplos atuais e futuros da plataforma continental em frente ao município de Salvador.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Caracterização e mapeamento dos usos múltiplos atuais e futuros da plataforma continental;
- Avaliação dos recursos naturais do fundo marinho da plataforma continental;
- Proposição de medidas para o ordenamento do uso da plataforma continental.

### **3. METODOLOGIA**

A análise realizada nesse estudo tem como base principal ampla consulta bibliográfica e de materiais que foram utilizados em campo e serão descritos a seguir.

### **3.1. Levantamento dos Dados Pretéritos**

Visando embasar todos os aspectos de relevância para a execução do presente estudo, foi realizado nesta etapa, o levantamento e compilação de todos os trabalhos relacionados ao tema e sobre a área geográfica em questão, tais como, mapas, relatórios ambientais desenvolvidos por órgãos estaduais e federais e leis específicas, incluindo:

Amaral, C.A.B. 1979. **Mapa dos Recursos Minerais Superficiais da Plataforma Continental Brasileira**. Série Projeto REMAC 10:14. Rio de Janeiro.

CEPENE. 2002. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2002**. Tamandaré: IBAMA/ CEPENE. 209 p.

CIRM. 1997. **Proposta Regional de Trabalho - SCORE Central - MMA/SMA – REVIZEE**. 1997, 76 p.

CPRM/SGB. 2006. **Relatório de Atividades da CPRM/SGB**. Disponível em: [www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br). Acessado em: 5 dez 2007.

DHN. 1977. **Carta Batimétrica do Rio Itariri a Ilhéus. nº B 1100**. Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação.

Dominguez, J.M.L. 2003 **Diagnóstico Oceanográfico e Proposição de Disciplinamento de Usos da Faixa Marinha do Litoral Norte do Estado da Bahia**.

DPC – Diretoria de Portos e Costas. 2007. **Informativo marítimo**.

EMBASA. 2005. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Sistema de Disposição Oceânica do Jaguaribe**. GEOHYDROS. Salvador -Bahia.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2006 **Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação / Brasília**. 174 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2003. **Lista oficial das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Instrução Normativa N° 3, de 27 de Maio de 2003. **Diário Oficial da União** nº 101, de 28 de maio de 2003, Seção 1, p. 88-97.

Projeto REMAC. 1979a. **Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e Áreas Oceânicas Adjacentes**. Hernani, A.F. Chaves, ed. Rio de Janeiro. Petrobrás/CENPES, DINTEP. 177 p. Vol.7.

Projeto REMAC. 1979b. **Coletânea de Trabalhos (1974 a 1977)**. Rio de Janeiro. Petrobrás/CENPES, DINTEP. 392p. Vol.5.

SEAGRI, 1994. **Perfil do Setor Pesqueiro: Litoral do Estado da Bahia. Bahia Pesca S.A./SEAGRI/Governo da Bahia**. Salvador. 75p.

### **3.2. Estruturação do Sistema de Informações Geográficas (SIG)**

Todos os dados levantados durante a realização deste trabalho, tais como: batimetria, localização dos naufrágios, dos cabos submarinos, dos emissários submarinos, dos pesqueiros, bem como a identificação das áreas de ocorrência de espécies marinhas como as baleias jubarte e de possíveis fontes de exploração de granulados litoclásticos, foram integrados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizando a plataforma ARCVIEW 3.2.

Através desta integração de dados foi possível preparar um mapa síntese com todos os usos (atuais e futuros) da plataforma continental de Salvador e também foi possível desenvolver um mapa de disciplinamento destes usos.

#### **4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

#### 4.1. Localização

A área estudada está localizada na porção leste do Estado da Bahia na plataforma continental defronte ao município de Salvador, compreendida entre o Farol da Barra e estendendo-se no sentido leste-nordeste até o limite com o município de Lauro de Freitas (Fig. 01). Na região de entorno está localizada a segunda maior baía do Brasil, a Baía de Todos os Santos.

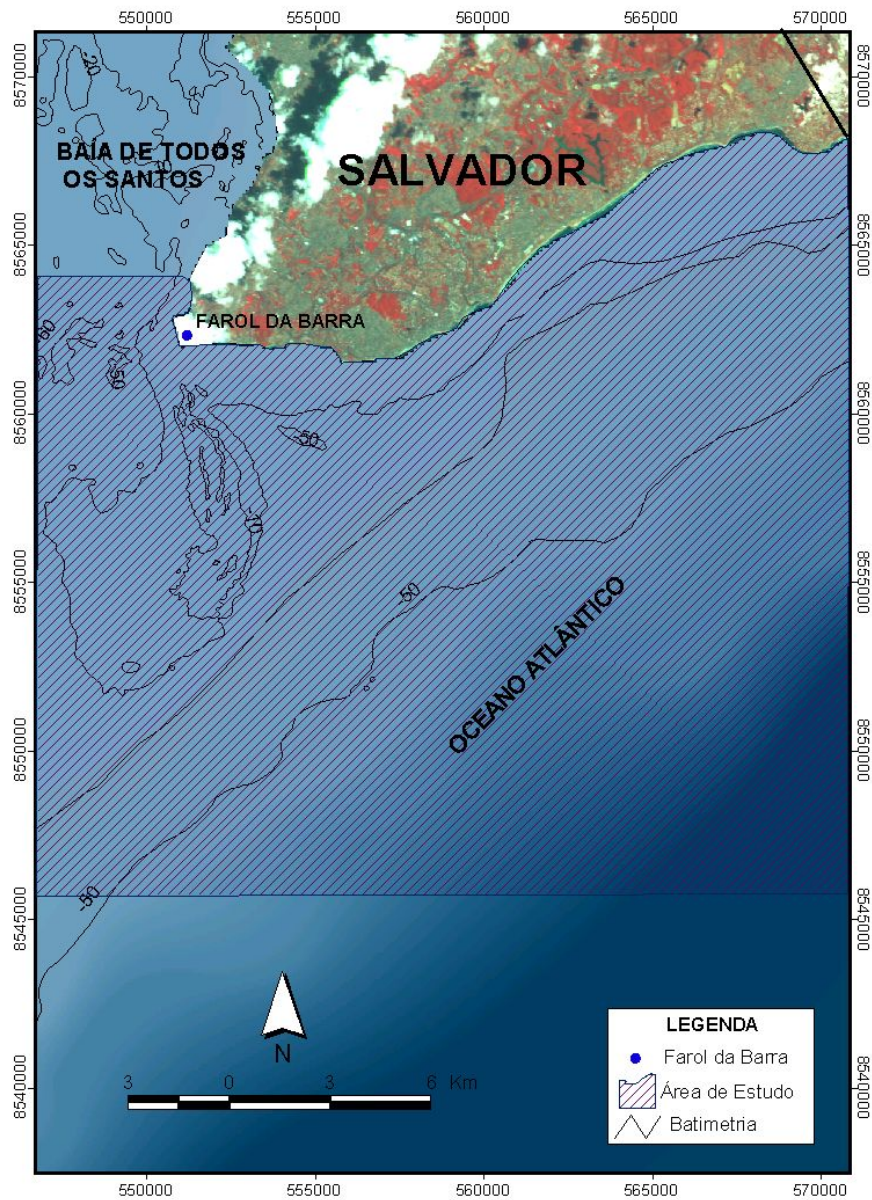


Figura 01: Mapa de localização da área de estudo.

## 4.2. Parâmetros Oceanográficos

A cidade de Salvador apresenta um clima tropical-úmido, com temperaturas superficiais que variam de 24°C a 30°C. A salinidade da plataforma continental está em torno de 36,7 a 33,0, características de ambientes de mar aberto (Lessa *et al.*, 2000).

Assim como ao longo de toda a costa brasileira, a corrente mais importante que flui na área de estudo é a corrente do Brasil (Cirano & Lessa, 2007) que é uma corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul (Silveira *et al.*, 2000). Esta corrente possui características oligotróficas por causa do escasso teor em nutrientes inorgânicos (Paredes *et al.*, 1983). Devido à pequena largura da plataforma continental e a elevada temperatura da massa de água oceânica tropical, não são observados movimentos ascendentes de ressurgência (*upwelling*) na área de estudo (Araújo, 2004).

Apesar da grande influência da Corrente do Brasil sobre as águas da plataforma continental de Salvador, nas regiões mais próximas da costa, que são influenciadas por saídas de rios e estuários, pode ocorrer a formação de uma massa de água costeira, principalmente nos meses mais chuvosos, que no caso da área de estudo, correspondem aos meses de abril a julho (Nunes, 2002). Por se tratar de uma plataforma continental muito estreita, é possível observar, que durante determinados períodos do ano, principalmente os mais secos (quando não ocorre formação de massas de águas costeiras), as águas de origem oceânica penetram sobre a plataforma e condicionam os padrões oceanográficos nesta área (Nunes, 2002).

## 4.3. Batimetria

A porção mais interna da plataforma (entre a linha de costa e a isobáta de 10 m) apresenta declividade acentuada com valor de aproximadamente 1:80 (Araújo, 2004). Segundo Nunes (2002), a plataforma média apresenta menor declividade, com relevo praticamente plano. Na plataforma externa, na porção próxima à borda da plataforma e talude, a autora sugere que as feições positivas encontradas nesta região estejam relacionadas com formações recifais antigas afogadas no decorrer da última transgressão marinha. A borda da plataforma encontra-se entre as isobátas de 60 e 80 m a uma distância de aproximadamente 8 km da linha de costa (Araújo, 2004).

A principal feição positiva encontrada na área de estudo é o Banco de Santo Antônio (BSA) (Fig.02), que é um banco arenoso raso com cerca de 5 km de extensão que praticamente isola a plataforma continental de Salvador da Baía de Todos os Santos. Nesta

feição também é registrada uma das menores profundidades da plataforma continental de Salvador, com cerca de 5 m.

A largura reduzida da plataforma continental da área de estudo de aproximadamente 8 km, a caracteriza como uma das plataformas continentais mais estreitas do mundo.

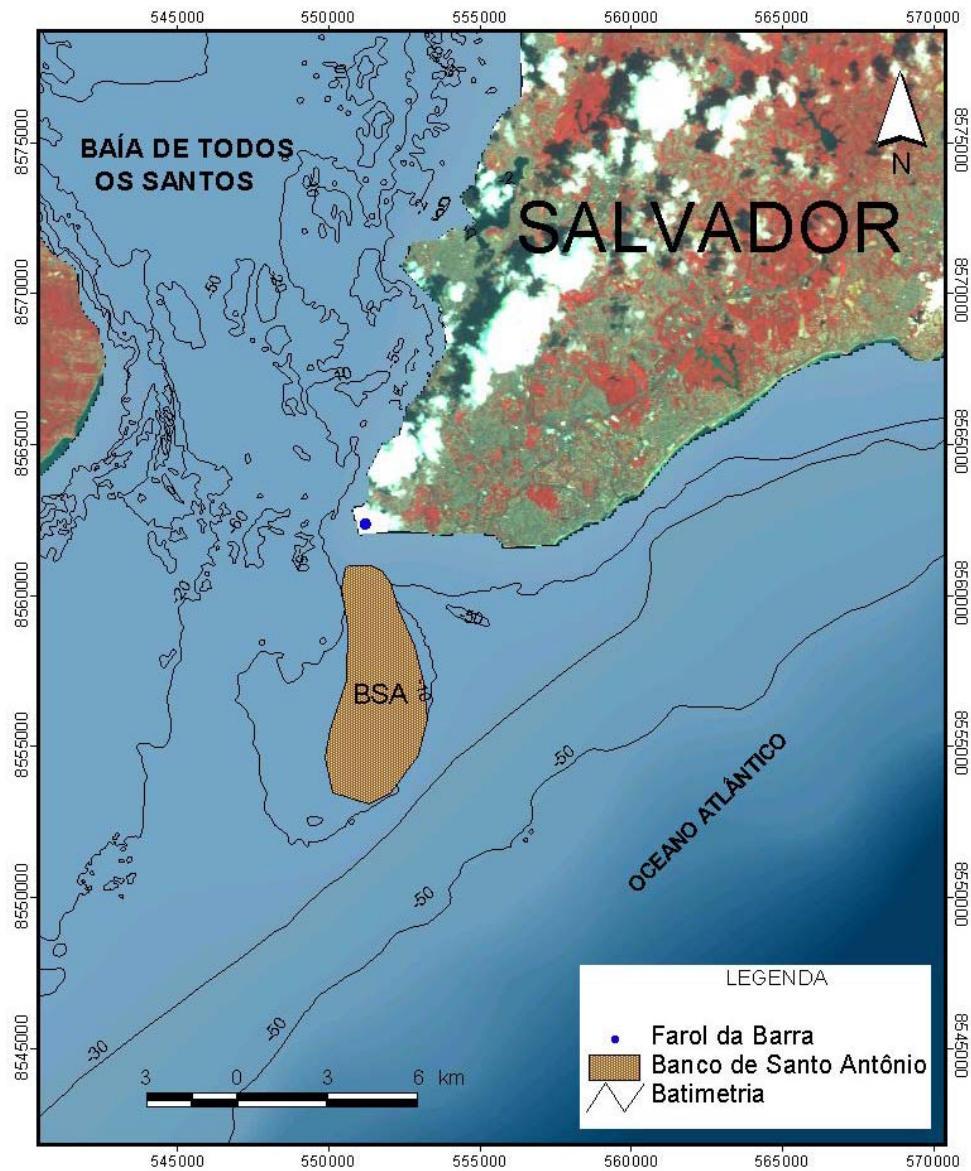


Figura 02: Localização do Banco de Santo Antônio na plataforma continental de Salvador.



#### 4.4. Sedimentos Superficiais de Fundo

A distribuição dos sedimentos superficiais de fundo da plataforma continental em frente a Salvador é fortemente controlada pela profundidade da lâmina d'água local (Embasa, 2005). De acordo com Nunes (2002), a cobertura sedimentar da plataforma continental de Salvador é representada por três frações granulométricas distintas: areia, cascalho e lama (Fig. 03); que são constituídos basicamente por dois componentes: o primeiro é de origem biodetrítica (ex. fragmentos de moluscos, algas coralíneas, briozoários, etc.) e o segundo é de origem terrígena (ex. quartzo e fragmentos de rocha).

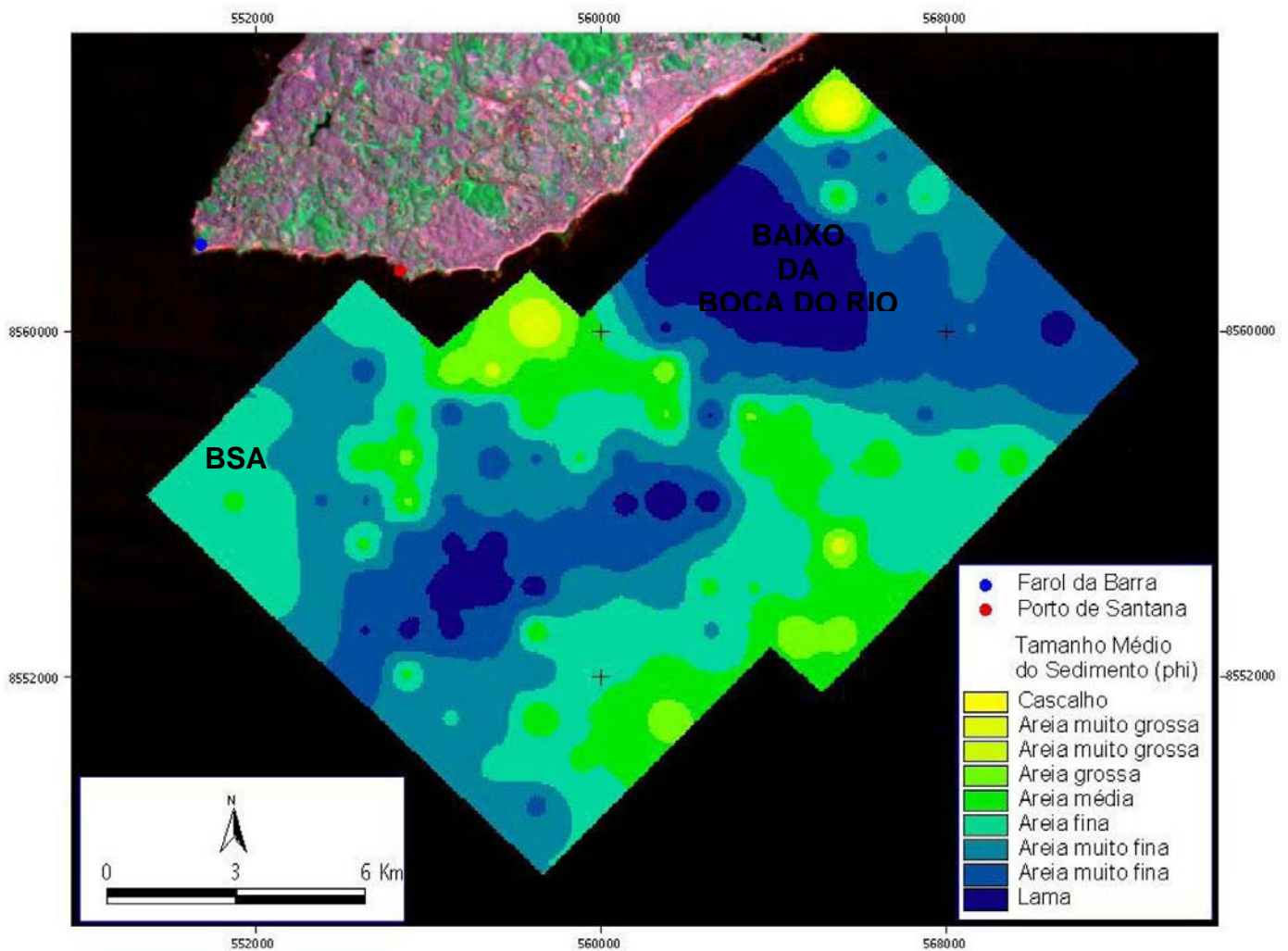


Figura 03: Mapa textural dos sedimentos superficiais do fundo da plataforma continental de Salvador (Nunes, 2002).

Na porção mais interna da plataforma continental, próxima à linha de costa, os sedimentos são predominantemente arenosos, compostos por grãos de quartzo. Na plataforma continental em frente aos bairros do Stiep e Itapuã, também é possível encontrar sedimentos arenosos, porém, nestas duas áreas estes sedimentos apresentam além de quartzo, percentagens

significativas de biodetritos (Embasa, 2005). Os sedimentos areno-quartzosos constituem as principais subfácies dos sedimentos de natureza siliciclástica (Leão & Brichta, 1996). Os granulados siliciclásticos (litoclásticos) constituem importantes insumos minerais para uso em indústrias de construção e em obras de engenharia costeira (“engordamento” de praias).

Os sedimentos cascalhosos na área de estudo predominam na região do Alto de Itapuã, apresentando também concentrações significativas em frente ao trecho Rio Vermelho - Amaralina. Os dados obtidos por Nunes (2002) mostram que a fração cascalho ocorreu com maior abundância na porção externa da plataforma continental, na região da quebra e início do talude. A fração cascalho deste sedimento é constituída por componentes de origem biodetrítica, com predominância de fragmentos de alga coralina e em menores concentrações por briozoários, rodolitos, foraminíferos, alga Halimeda e fragmentos de moluscos.

A fração lama ocorre em concentrações que variam entre 5 e 25% nas porções internas e externas da plataforma em estudo, porém as maiores concentrações estão na plataforma média alcançando percentuais entre 30 e 75% do sedimento (Nunes, 2002). Os estudos desenvolvidos pela Embasa (2005) apontam que os sedimentos lamosos na plataforma continental da área de estudo apresentam maior predominância no Baixo da Boca do Rio (Fig.03). Segundo este estudo, o aumento mais significativo no teor de lama ocorre a partir da profundidade de 30 metros e provavelmente está associado a uma diminuição da energia de ondas a partir desta profundidade.

## **5. PLATAFORMA CONTINENTAL**

Para compreender o conceito de plataforma continental é importante conhecer a estrutura da margem continental (Fig.04). As margens continentais situam-se entre os continentes e as bacias oceânicas e chegam a concentrar cerca de 90% do potencial econômico marinho. Apesar de ser uma porção do oceano que varia muito de uma costa para a outra, a margem continental consiste em três províncias distintas: plataforma continental, talude e sopé (Skinner & Turekian, 1977). Essas províncias são relacionadas geneticamente aos continentes e constituem as bordas laterais do oceano (França, 1979). Dentre estas províncias oceânicas a plataforma continental é a que vem ganhando maior destaque devido à sua importância econômica e estratégica.

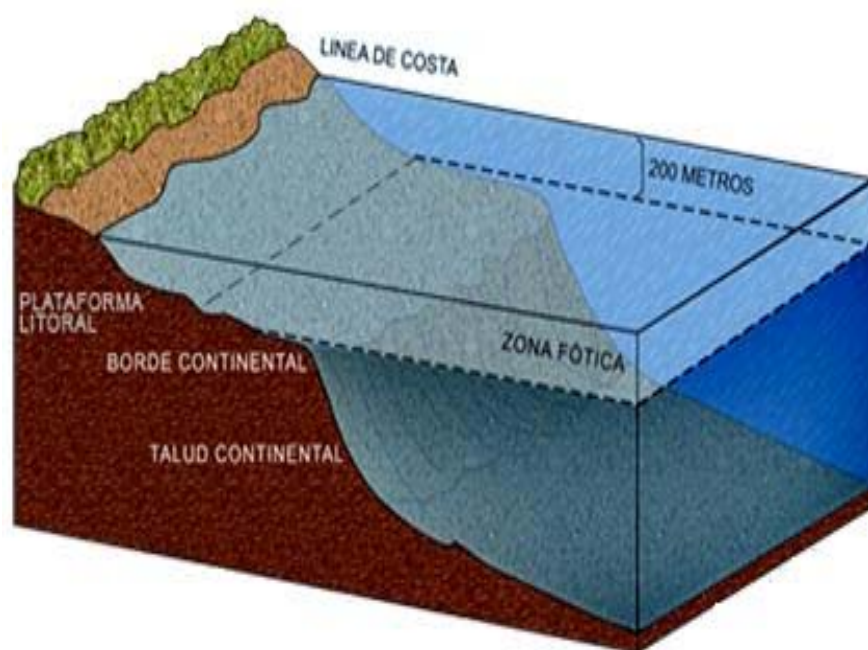


Figura 04: Ilustração da margem continental que é dividida em plataforma continental, talude continental e sopé (<http://www.castro-urdiales.net>, acessado em 14/12/2007).

Em termos gerais a plataforma continental é a faixa mais rasa que circunda a maioria dos continentes, com a configuração de tabuleiro ou terraço (Coutinho, 1995). É uma área mais ou menos plana, ornamentada por suaves irregularidades e apresentando um gradiente médio de 1:1.000 (Heezen *et al*, 1959). Ela termina em direção ao mar por uma “quebra” abrupta, denominada “quebra da plataforma” (França, 1979). A sua profundidade média é de 180 a 200 m, e não apresenta uma largura uniforme (Silva *et al*, 1973), variando de quase ausente até o máximo de 730 km, tendo largura média em torno de 75 km (França, 1979).

Com aproximadamente 8.000 km de extensão, a plataforma continental brasileira apresenta uma geomorfologia bastante diversificada. A plataforma mais larga é encontrada no norte, com largura máxima de 320 km; as do sudeste e sul alcançam cerca de 220 km; no nordeste e em parte da região leste, a plataforma é estreita, variando de 20 a 50 km, exceto na região do Banco

de Abrolhos, onde ela atinge um máximo de 240 km. Segundo esses autores, no que diz respeito à produtividade, as plataformas continentais brasileiras mais produtivas estão no Amazonas, na região Norte, e na plataforma das regiões Sudeste e Sul.

### **5.1. Programas e Ações Brasileiras voltados para a Plataforma Continental**

Antes da década de 50, no Brasil, só são encontrados trabalhos esporádicos concentrados essencialmente na região costeira. Durante as décadas de 50/60, as entidades e instituições nacionais realizaram medições hidrográficas marinhas sem intenção de obtenção de dados para análise direta da fisiografia das províncias marginais brasileiras, dentre elas a plataforma continental (Projeto REMAC, 1979a).

Na segunda metade da década de 60, a pesquisa geológica na plataforma continental começou a despertar interesse, mas por falta de equipamentos adequados, aquele primeiro impulso ficou reduzido a um reconhecimento muito superficial dos sedimentos de fundo, da batimetria e da análise fisiográfica local. Desde o final da década de 60, o interesse pela geologia marinha cresceu bastante em âmbito mundial e no Brasil. Em 1971, o governo federal criou o REMAC - Projeto de Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira. Provavelmente este foi o principal estudo científico nessa área e teve como objetivo essencial, construir um acervo básico de conhecimento sobre a forma e a natureza de toda a margem continental brasileira, nas décadas de 70 e 80, incluindo desse modo, a plataforma continental (Projeto REMAC, 1979a).

No período entre 1973 e 1982, as nações do mundo discutiam em diversas conferências coordenadas pela ONU, o Direito do Mar. O Brasil, com a finalidade de fortalecer seus laços com a ONU e de coordenar assuntos relativos à consecução de uma Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM), criou a CIRM - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, em 1974. Assim, em 1980, foi aprovada a PNRM, que teve como finalidade orientar o desenvolvimento das atividades que visem à utilização, à exploração e ao aproveitamento efetivo dos recursos vivos, minerais e energéticos do mar territorial, zona econômica exclusiva e plataforma continental (Serafim, 2005).

Em 1987, foi criado o Plano de Levantamento da Margem Continental (LEPLAC) além das 200 milhas marítimas. As pesquisas do LEPLAC foram desenvolvidas de forma a possibilitar ao governo apresentar à ONU o limite de sua plataforma continental dentro do prazo de 10 anos, iniciados com a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, em

16 de Novembro de 1994 (Souza, 1999). Durante toda a fase de aquisição de dados, que terminou em 1996, foram coletados cerca de 230 mil km de perfis geofísicos (sísmicos, batimétricos, magnetométricos e gravimétricos) ao longo de toda extensão da margem continental brasileira (Serafim, 2005).

No final de 1997 foi criado o Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira (REMPLOC) pelo governo federal, através da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Este programa foi criado visando promover o real conhecimento dos recursos minerais da margem continental brasileira (Mello & Palma, 2001), devido ao nível de conhecimento adquirido dessa região ter sido insuficiente, o que dificultava o estabelecimento de políticas governamentais relativas aos usos dos seus recursos principalmente daqueles encontrados na plataforma continental (Serafim, 2005).

Além desses programas desenvolvidos pelas autoridades governamentais, algumas empresas que têm suas atividades voltadas para o ambiente marinho estão desenvolvendo pesquisas na plataforma continental brasileira, a fim de obter informações mais precisas sobre os seus recursos e a identificação de possíveis usos. Tanto os programas governamentais, como as pesquisas realizadas pelas empresas particulares, são, muitas vezes, executados através de parcerias com universidades e órgãos internacionais. A partir desse panorama, torna-se possível acreditar que haverá uma melhora nos esforços em pesquisas na plataforma continental brasileira.

A plataforma continental do Estado da Bahia, com um litoral de 1.188 km de extensão, apresenta-se estreita em sua maior parte, com sua menor largura na região de Salvador alargando-se mais ao sul do Estado, em regiões como o banco *Royal Charlotte* e o Banco de Abrolhos (Nunes, 2002). Na parte norte do Estado (acima da área de estudo), a plataforma apresenta uma largura média de 20 km e na porção sul (abaixo da área de estudo) ela apresenta uma média de 50 km até próximo à cidade de Belmonte. A linha de quebra da plataforma continental baiana é relativamente rasa, passando entre as isóbatas de 60 e 80 m (Leão & Brichta, 1996). As feições mais proeminentes do relevo submarino na porção norte da plataforma continental são as ravinas perpendiculares à costa. Na parte mediana da plataforma (entre Salvador e Belmonte) destacam-se vários canhões submarinos, sendo o mais desenvolvido o canhão de Salvador. Os bancos *Royal Charlotte* e Abrolhos constituem as feições mais importantes da porção sul da plataforma (Leão & Brichta, 1996).

Durante o Projeto REMAC, em 1979, França descreveu a morfologia do fundo oceânico da plataforma continental baiana baseado principalmente em mapeamentos batimétricos e cartas náuticas (Leão & Brichta, 1996). Além desse estudo outro grande trabalho desenvolvido na

plataforma do Estado da Bahia foi o Diagnóstico Oceanográfico da Zona Marinha do Litoral Norte do Estado da Bahia, realizado por Dominguez no ano de 2003. Durante a realização deste trabalho, o Governo do Estado da Bahia criou, através do decreto nº 8.553 de 5 de junho de 2003, a Área de Proteção Ambiental da Plataforma Continental do Litoral Norte com área estimada de 3.622,66 km<sup>2</sup>, envolvendo as águas do Farol de Itapuã, no Município de Salvador até a divisa com o estado de Sergipe, às margens do Rio Real (Dominguez, 2003).

A plataforma continental de Salvador é a plataforma mais estreita de todo o continente americano oriental. Por apresentar tal característica, esta plataforma proporciona uma grande facilidade de acesso, o que torna o seu ambiente marinho caracterizado por uma prática diversificada de usos que incluem: unidade de produção de petróleo, dutos e cabos submarinos, emissários submarinos, descarte dos sedimentos dragados dos portos, pesca e recreação, além de valor histórico pela presença de inúmeros naufrágios. Também possui uma significativa diversidade de ecossistemas marinhos. Muitas espécies de cetáceos e tartarugas marinhas freqüentam essa área durante todo o ano, sem contar que esta plataforma tem elevada importância para algumas espécies migratórias que utilizam suas águas calmas e quentes para acasalamento, amamentação e nascimento dos seus filhotes, como é o caso da Baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*), espécie de hábitos costeiros, que durante o período de Julho a Novembro utiliza grande parte da plataforma continental baiana, incluindo assim a plataforma de Salvador, para esses fins (Martins, 2004).

## **6. USOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DEFRENTE A SALVADOR**



## 6.1. Naufrágios

Antes de falar dos naufrágios é interessante compreender o que é a arqueologia subaquática. De acordo com o CEANS - Centro de Estudo em Arqueologia Subaquática - a arqueologia é uma ciência que estuda e interpreta a vida das sociedades através de seus restos materiais, chamados de cultura material, em seus devidos contextos materiais, ou seja, nos locais onde eles foram abandonados (<http://www.arqueologiasubaquatica.org.br/>). De acordo com Rambelli *et al.* (2004) a arqueologia subaquática é embasada na tradição moderna da ciência arqueológica e não tem relação alguma com a tradição milenar do resgate de objetos e de cargas perdidas no mar.

Assim, a arqueologia subaquática, estuda a cultura material que se encontra submersa, quer seja em águas interiores (lagos, rios e represas) ou em águas marítimas, oceânicas e ainda nas interfaces desses ambientes (Rambelli, 2002). Esses restos de cultura material são denominados oficialmente como patrimônio arqueológico subaquático. Desse modo, embarcações naufragadas, objetos lançados intencionalmente e/ou perdidos acidentalmente nas águas, sítios terrestres que por algum motivo ficaram submersos, são exemplos de patrimônio arqueológico subaquático (Rambelli, 2002). Dentre estes patrimônios, os sítios de naufrágios são considerados os mais importantes a serem estudados.

Os sítios de naufrágios são tão importantes que de acordo com a Carta Internacional de ICOMOS (International Council of Monuments and Sites) sobre a Proteção e a Gestão do Patrimônio Cultural Subaquático de Sofia 1996 (Anexo 1), eles são considerados como um recurso internacional, finito e não renovável que deve ser preservado, devido a sua importante contribuição para a apreciação do ambiente no futuro, e caso seja gerido adequadamente, pode desempenhar um papel positivo na promoção de atividades de lazer e turismo.

Segundo Ciabatti (1984), durante a formação do sítio de naufrágio, ocorrem basicamente 3 etapas: o afundamento, o impacto com o fundo e o deslocamento e deterioração do barco e da carga. Dentre estas etapas, o momento de impacto com o fundo pode ser considerado como o mais complexo na dinâmica do naufrágio, por que a depender do tipo de fundo que o navio colidiu, a sua estrutura pode ou não ficar conservada. Este autor relacionou o impacto do naufrágio levando em consideração a existência de três tipos de fundo:

1. Fundo Rochoso – provavelmente este tipo de fundo apresentará problemas ao naufrágio no momento do impacto, pois o fundo rochoso possui muitas irregularidades ocasionando maiores danos à estrutura do navio. Outro ponto que deve ser levado em

consideração neste tipo de fundo é o fato do substrato rochoso conter diversas fendas. Devido a isto, os artefatos que pertencem ao naufrágio poderão ficar escondidos nestas fendas dificultando a sua localização;

2. Fundo Misto - caracterizado por um cenário composto por areia e/ou lama e algumas rochas isoladas. O impacto do naufrágio com este tipo de fundo será menos violento e causará menos danos à estrutura do que no fundo rochoso. Em alguns casos, o naufrágio pode quebrar-se devido ao peso do sedimento e ainda pode chegar a adquirir o aspecto do fundo, o que dificulta a localização do naufrágio;
3. Fundo Mole (Arenoso) – este tipo de fundo normalmente é plano e macio, o que ocasiona um impacto mais suave e , conseqüentemente, causando poucos danos na estrutura do naufrágio. Neste tipo de fundo é comum haver um aumento da diversidade de espécies, pois a presença do naufrágio proporciona uma estrutura dura sendo utilizada como abrigo e substrato por diversos organismos marinhos. Em alguns casos os naufrágios podem ainda se transformar em importantes pesqueiros, como é o caso do naufrágio Artemidi encontrado na área de estudo, no Banco de Santo Antônio.

Através desta análise feita por Ciabatti (1984), é possível notar que existe uma relação entre o naufrágio e o tipo de fundo que ele colidiu, principalmente no que diz respeito à sua conservação. Porém, este fator não é o único determinante do grau de conservação do naufrágio, de acordo com as características do ambiente onde ele se encontra, ele sofrerá degradação gradual que pode ser acelerada ou não.

No entendimento de Bass (1969), os arqueólogos especializam-se em certas áreas geográficas, cronológicas ou culturais ou ainda em alguns aspectos de antigüidades, como arquitetura, escrita, escultura ou cerâmica, mas nenhum se especializa no ambiente em que tem que trabalhar. No caso da arqueologia subaquática, poucos se preocupam com as condições ambientais do local onde está localizado o naufrágio. No trabalho desenvolvido por Marino (2006), o autor menciona que a importância geológica do estudo destes sítios de naufrágios vai além da arqueologia. Aliando-se as pesquisas arqueológicas subaquáticas às técnicas de geoprocessamento e levantamentos oceanográficos, é possível obter maior entendimento do ambiente marinho onde se encontra o naufrágio, tais como: informações geomorfológicas, sedimentológicas, tipo e dimensão do naufrágio, dados de localização, batimetria, morfologia do fundo marinho, dinâmica do sedimento e correntes ou predições sobre a estabilidade do naufrágio.

Em âmbito mundial, um bom exemplo envolvendo a aplicação de técnicas de geoprocessamento e levantamentos oceanográficos ao estudo dos sítios de naufrágios, é o trabalho desenvolvido por Laluna & Gravili (2003) que realizaram campanhas oceanográficas

na Ilha Egadi (costa ocidental da Sicília – Itália). Estes autores desenvolveram um SIG denominado “Archeogadi” com a finalidade de verificar a viabilidade da aplicação de métodos geofísicos na investigação dos sítios de naufrágios (Fig.05).

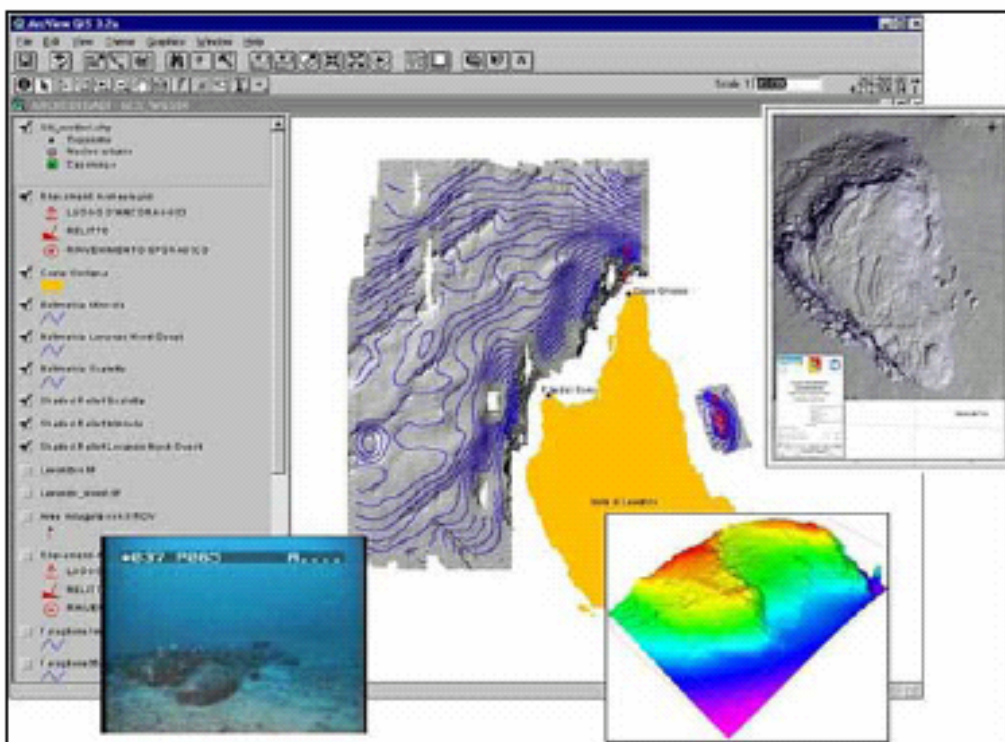


Figura 05: SIG Archeogadi que utilizou o geoprocessamento para o levantamento dos sítios de naufrágios das Ilhas Egadi (Laluna & Gravili, 2003, disponível em <http://www.gisig.it/coastgis/papers/ialuna.htm>).

O estudo de alguns parâmetros oceanográficos como temperatura, salinidade, ondas, correntes e marés torna-se de extrema importância para compreender o motivo pelo qual alguns naufrágios apresentam melhor estado de conservação que outros e entender também por que um navio e/ou os seus artefatos pode ser encontrado há milhas de distância do local que ele naufragou. Segundo Pearson (1980), a alta salinidade, por exemplo, pode ocasionar corrosão nas partes metálicas do naufrágio, assim como as correntes que tanto podem expor um naufrágio, retirando os sedimentos que o cobrem, como podem danificá-los e dispersar seus artefatos em grandes áreas. Por isso é comum em determinadas áreas que apresentam fortes correntes, não ser encontrado nenhum objeto pertencente ao naufrágio, que fatalmente terá a sua integridade perdida.

Os primeiros trabalhos de cunho científico na área da arqueologia subaquática são recentes, tendo como precursor o americano George F. Bass, que desenvolveu um trabalho em Yassi Ada, Turquia, no início dos anos 60, onde ocorreram cerca de 6 mil mergulhos técnicos em

embarcações naufragadas (Bass, 1969). No Brasil, os primeiros trabalhos subaquáticos foram realizados pela marinha na década de 70, para a recuperação de peças do navio Sacramento que afundou na costa da Bahia em 1668.

Deste período em diante, muitos naufrágios passaram a ser explorados por toda a costa brasileira, inclusive aqueles encontrados na plataforma continental, porém, a maior parte das atividades era feita por mergulhadores recreativos ou empresas particulares, por iniciativa própria, obtendo ou não autorização da marinha, sempre com o intuito de resgatar peças com valor econômico, desprezando o entendimento do ambiente em que se encontra o naufrágio, o método, a análise da cultura material e destruindo os sítios.

No entendimento de Rambelli (2004), o Brasil só entrou oficialmente no cenário internacional da arqueologia subaquática científica em 1993, quando alguns arqueólogos aprenderam a mergulhar com o objetivo de fazer arqueologia no fundo do mar. A contribuição da arqueologia subaquática para o mundo científico se deu através do “Programa Arqueológico do Baixo Vale do Ribeira”, pelo Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, que teve como um dos seus resultados o projeto de mestrado “A Arqueologia Subaquática e a sua aplicação à Arqueologia brasileira: o exemplo do Baixo Vale do Ribeira de Iguape” por Rambelli (1998).

## **Legislação Brasileira**

Os sítios arqueológicos são bens coletivos e, assim, são partes do patrimônio cultural subaquático. Por isso, qualquer intervenção feita neles tem que ser para gerar conhecimento, pois esse patrimônio é único e não renovável.

No Brasil, a Lei Federal 7.542 sancionada em 1986 (Anexo 1), estabelece que compete ao Ministério da Marinha a coordenação, o controle e a fiscalização das operações e atividades de pesquisa, exploração, remoção e demolição de coisas ou bens afundados, submersos, encalhados e perdidos em águas sob jurisdição nacional, em terrenos da marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais, em decorrência de sinistro, alijamento ou fortuna do mar (art. 2º) e proíbe a comercialização dos bens provenientes dos sítios submersos (art. 20º), acrescida da Portaria Interministerial nº. 69 de 1989 (Ministério da Marinha e Ministério da Cultura) (Anexo 1). Esta lei, juntamente com a portaria 69, representou um choque às livres iniciativas aventureiras (Rambelli & Funari, 2007), pois proibia a exploração abusiva dos sítios de naufrágios.

Porém, em dezembro de 2000, foi sancionada a Lei Federal 10.166/00 (Anexo 1) que alterou a lei de 1986, estabelecendo valor de mercado aos bens encontrados nos sítios arqueológicos de naufrágios e sugerindo a comercialização dos mesmos por empresas nacionais e internacionais (Rambelli & Funari, 2007). Portanto, a partir do momento que esta lei entrou em vigor, passaram a ser permitidas as operações e atividades de pesquisa, exploração, remoção ou demolição, no todo ou em parte, de coisas e bens submersos por pessoa física ou jurídica nacional ou estrangeira (art. 1º § 5º). Em outras palavras, como esta lei não corresponde à opinião da Sociedade de Arqueologia Brasileira (SAB), é possível afirmar que ela é voltada única e exclusivamente, para satisfazer às pressões das empresas de “caça ao tesouro” envolvidas com a comercialização dos bens encontrados nos sítios de naufrágios (Rambelli *et al.*, 2004).

Em novembro de 2001, praticamente 1 ano após a lei 10.166/00 ter sido sancionada no Brasil, ocorreu em Paris a 31ª Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Ciente da importância de proteção e preservação do patrimônio subaquático, principalmente através de pesquisas, informação e educação, e convicta do direito da população de se beneficiar das vantagens educativas e recreativas decorrentes de um acesso responsável e não invasivo ao patrimônio cultural subaquático e ainda preocupada com a crescente exploração comercial deste patrimônio, especialmente das atividades que visam a venda, aquisição e troca de bens encontrados nos sítios arqueológicos de naufrágios, esta Conferência, adotou um documento, chamado de Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Cultural Subaquático (Anexo 1), cujo objetivo foi servir como instrumento jurídico internacional para proteger e preservar o patrimônio cultural subaquático.

No que diz respeito aos sítios de naufrágios encontrados na plataforma continental, o artigo 10º § 2º desta Convenção, descreve que o Estado (signatário da Convenção) que em sua plataforma continental esteja situado um sítio de naufrágio, tem o direito de interditar ou autorizar qualquer intervenção sobre este patrimônio arqueológico, a fim de prevenir qualquer interferência nos seus direitos soberanos ou na sua jurisdição em conformidade com o direito internacional, incluindo a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

Enquanto a Convenção da UNESCO e outras diretrizes internacionais, tais como a Carta Internacional do ICOMOS, procuram proteger e gerir os patrimônios culturais subaquáticos, o Brasil incentiva as atividades de “caça ao tesouro” caminhando no sentido oposto ao resto do mundo, demonstrando desta forma que tem “autonomia” para receber os “caçadores de tesouros” que foram impedidos de exercer suas atividades nos demais países (Rambelli, 2002), afastando-se radicalmente do incentivo à pesquisa arqueológica subaquática.

No ano de 2006, a deputada federal maranhense Nice Lobão propôs a Lei Federal 7.566/06 (Anexo 1) no intuito de modificar o tratamento que o patrimônio cultural subaquático estava recebendo no Brasil, incentivando a pesquisa científica e proibindo a comercialização dos artefatos submersos. Em 2008, o senador baiano César Borges apresentou o substitutivo desta lei que foi aprovado pela Comissão de Constituição e Justiça (CCJ) (<http://www.senado.gov.br>).

### **Sítios de Naufrágios na Plataforma Continental defronte a Salvador**

Cerca de 109 naufrágios foram identificados na costa baiana e catalogados por Araújo (2008), destes aproximadamente 70 estão localizados nas proximidades de Salvador e na Ilha de Itaparica. Isto significa que ainda há muitos trabalhos em arqueologia subaquática para serem realizados na costa baiana.

Na área de estudo, existem cerca de 10 naufrágios identificados. Estes sítios são intensamente visitados pelas operadoras de mergulho e possuem uma rica diversidade biológica. No presente trabalho, foi possível coletar algumas informações sobre estes naufrágios, são eles: Cap Frio, Cavo Arthemidi, Galeão Sacramento, Germânia, Bretagne, Maraldi, Rebocador do Rio Vermelho, Reliance, Manau, Irman. Cada naufrágio pode ser considerado um sítio arqueológico, porém, devido à proximidade dos naufrágios Germânia, Bretagne e Maraldi eles serão considerados neste trabalho como um único sítio arqueológico (Fig. 06).

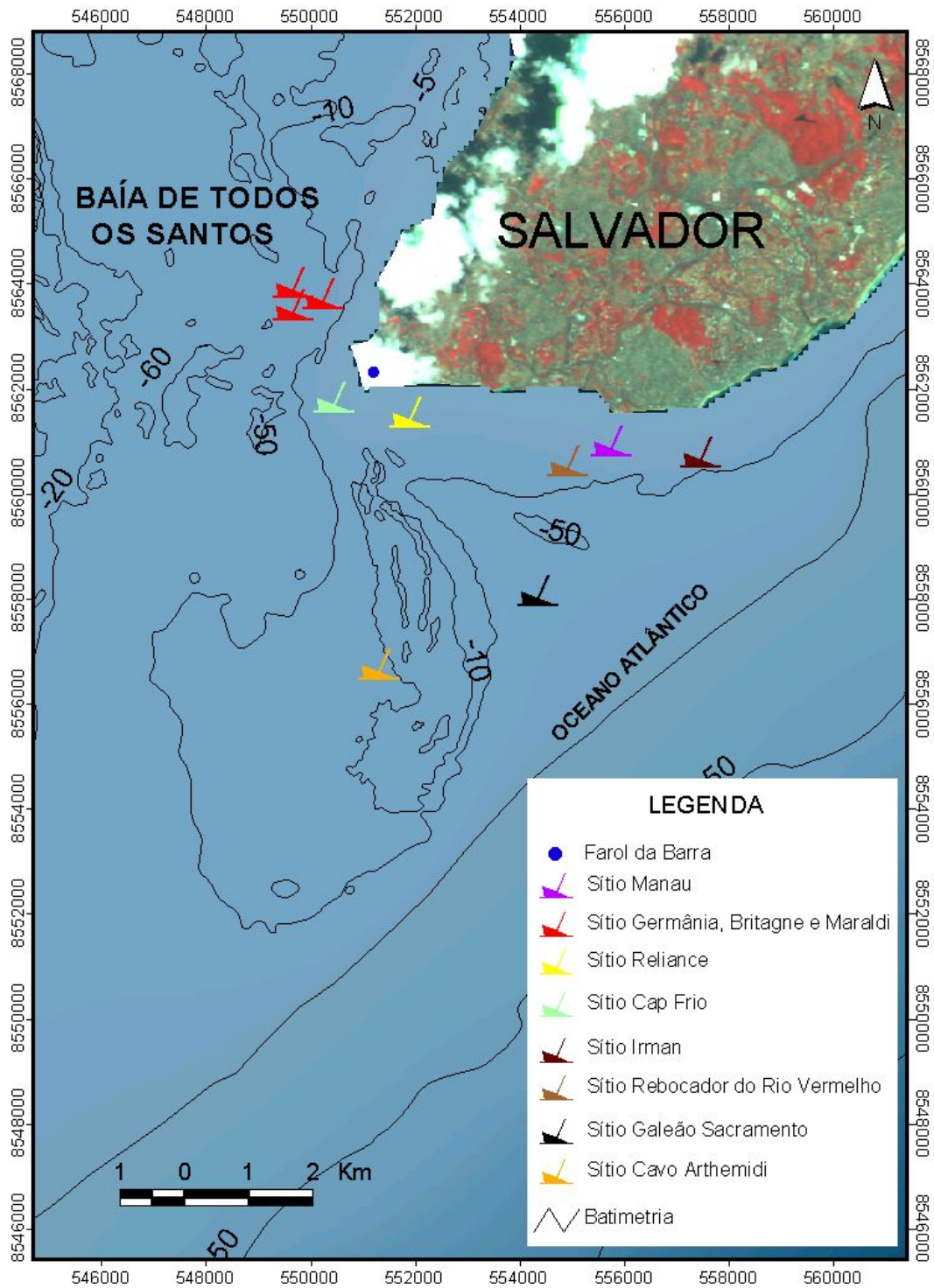


Figura 06: Mapa dos naufrágios na plataforma continental de Salvador.

Dentre os usos dos sítios de naufrágios, o mergulho (tanto recreacional como apnéia), é considerado como o mais significativo e freqüente. O mergulho recreacional é uma atividade de lazer ao ar livre que apresentou o maior crescimento na última década (Augustowski & Francine, 2002). No entendimento destes autores, o aumento da popularidade do ecoturismo, associado ao desenvolvimento de equipamentos de mergulho mais confiáveis e de custo menos elevado, assim como de câmeras fotográficas e filmadoras (caixas estanque) subaquáticas, têm contribuído para a difusão do mergulho, o que acarretou no aumento do número de escolas e operadoras que representam hoje uma sólida fatia do turismo nacional.

Atualmente existem 4 operadoras de mergulho no município de Salvador, que desenvolvem suas atividades práticas nos naufrágios da plataforma continental e da Baía de Todos os Santos. Além das operadoras, as visitas aos naufrágios ainda contam com diversos mergulhadores que trabalham como *free lancer* levando principalmente turistas para desfrutar das belezas naturais encontradas nessas áreas (A.M.Lima, Necton Sub, 2009, Com. Pess.). Porém, embora o mergulho recreacional seja visto como uma atividade inofensiva aos naufrágios, se a sua prática for desenvolvida sem que haja um planejamento e controle ela poderá gerar sérios impactos a estes sítios. Além do impacto direto do mergulhador sobre o naufrágio, o qual em muitos casos são mergulhadores iniciantes que não possuem o domínio das técnicas de mergulho, ainda podem ocorrer impactos indiretos tais como o tráfego e fundeio das embarcações e o tamanho do grupo visitante.

Em termos quantitativos, apesar de algumas operadoras de mergulho de Salvador possuírem uma estimativa do número de mergulhadores que visitam estes naufrágios por ano, não existe nenhum banco de dados que registre estes valores, o que dificulta o controle das visitas, que em determinadas épocas do ano, especialmente no verão quando as condições de mergulho/visibilidade ficam excelentes, aumentam significativamente ocasionando um acentuado fluxo e fundeio de embarcações ao redor desses naufrágios.

Além dos mergulhadores recreacionais ainda existem os mergulhadores que praticam a apnéia para caça submarina que é favorecida pela rica diversidade biológica no entorno dos naufrágios e à baixa profundidade que alguns destes naufrágios se encontram.

Um bom exemplo de preservação dos naufrágios é o programa “*Adopt a Wreck*” (Adote um Naufrágio) desenvolvido pela organização não-governamental inglesa *Nautical Archaeology Society* (NAS). Este projeto é válido principalmente para as operadoras de mergulho, que levam turistas para visitar os naufrágios. A idéia é que as operadoras passem a ser responsáveis pela gestão dos mesmos (Rambelli, 2003) e incentivem os mergulhadores a apreciarem e preservarem estes sítios.



### 6.1.1. Naufrágio Cap Frio

O navio a vapor Cap Frio (Fig. 07), de origem Alemã, encalhou em 30/08/1908, próximo ao Farol da Barra, ao sair da Baía de Todos os Santos. Possui aproximadamente 180 metros de comprimento e está localizado à 100 metros ao sul do Farol da Barra em profundidades entre 8 e 14 metros. O naufrágio encontra-se bastante desmantelado ([www.naufragiosdobrasil.com.br](http://www.naufragiosdobrasil.com.br)).

Por se encontrar na entrada da Baía de Todos os Santos, local que possui fortes correntezas, este naufrágio não tem muita representatividade em relação ao número de mergulhadores tanto os recreacionais como aqueles que praticam a apnéia (A.M.Lima, Necton Sub & G. Harfush, Dive Bahia, Com. Pess.).



Figura 07: Parte do naufrágio Cap Frio (foto: Marcelo Adães, 2005).

### 6.1.2. Naufrágio Cavo Arthemidi

O Cavo Arthemidi (Fig.08) é considerado como o naufrágio mais desejado pelos mergulhadores recreacionais. Estima-se que este naufrágio receba mais de 1.000 mergulhadores por ano (A.M.Lima, Necton Sub & G. Harfush, Dive Bahia, Com. Pess.).

O Cavo Artemidi era um enorme cargueiro de origem grega que parou em Salvador para abastecimento, porém devido às fortes correntes, ele bateu no banco rochoso denominado Banco da Panela e ficou à deriva até encalhar no Banco de Santo Antônio. Apesar dos esforços em rebocá-lo, o cargueiro acabou por afundar preso às areias do Banco de Santo Antônio em 25 de setembro de 1980 (<http://www.naufragiosdobrasil.com.br/>).

De acordo com Nunes (2002), o local onde se encontra o naufrágio é caracterizado por apresentar pouca profundidade e está sob a influência de fortes correntes de maré resultantes da inundação e drenagem da Baía de Todos os Santos. Além disso, o Banco de Santo Antônio é recoberto por sedimentos inconsolidados o que torna esta região um ambiente de difícil colonização para diversas espécies bentônicas. No entanto, o naufrágio de aproximadamente 160 metros de comprimento, com sua estrutura rígida favoreceu o aparecimento de muitos organismos e espécies de peixes que fazem deste local um dos pontos de mergulho mais procurados do Brasil e se transformou em um importante pesqueiro para a região de Salvador.



Figura 08: Um dos compartimentos do naufrágio Cavo Artemidi (foto: Antonio Schiaffarino, 2006).

### **6.1.3. Naufrágio Galeão Sacramento**

O Sacramento (Fig.09) é o naufrágio mais antigo encontrado na costa de Salvador. Este galeão de origem portuguesa foi construído entre 1650/51, e no início de 1668 partiu de Portugal com destino ao Brasil trazendo 500 pessoas, entre religiosos de diversas ordens, ministros de governo e outras autoridades, como o general Francisco Corrêa da Silva, que vinha substituir Alexandre Freire no governo da capital da Colônia, Salvador da Baía de Todos os Santos. O galeão afundou em 1668, após colidir com o Banco de Santo Antônio na entrada da Baía de Todos os Santos, devido a uma tempestade (<http://www.nectonsub.com.br>).

Trezentos anos após o acidente, no início da década de 70, o local do naufrágio, em frente ao bairro do Rio Vermelho, foi encontrado por mergulhadores. Este sítio arqueológico está localizado em uma região de areia, alcançando 31 metros de profundidade e é bastante freqüentado por mergulhadores. Estima-se que aproximadamente 250 pessoas visitem este naufrágio por ano (A.M.Lima, Necton Sub & G. Harfush, Dive Bahia, Com. Pess.). No local ainda se pode ver algumas âncoras, canhões, lastro e diversas outras peças do navio.

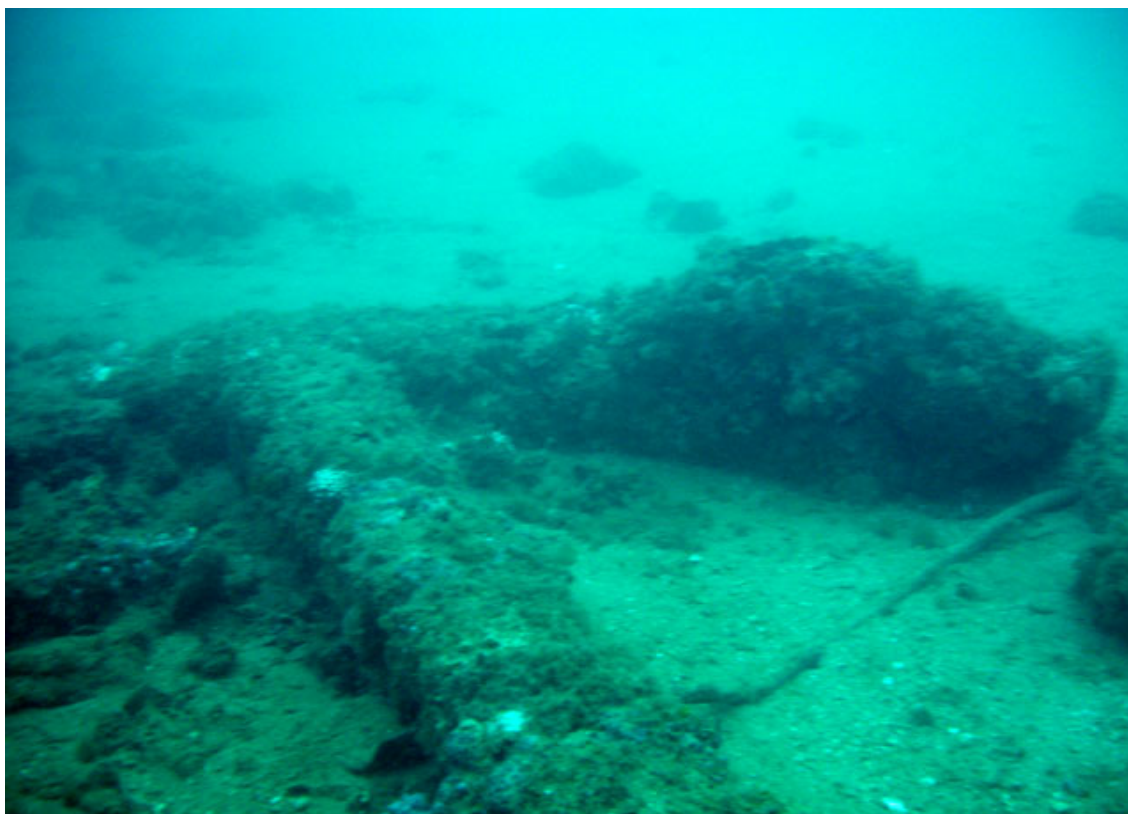


Figura 09: Destroços do Galeão Sacramento (foto: Rodrigo Maia-Nogueira, 2007).

#### **6.1.4. Naufrágios Germânia, Bretagne e Maraldi**

O Germânia era um navio a vapor de origem alemã que naufragou em 1876, atualmente encontra-se a 100 m de distância do Farol da Barra a uma profundidade em torno de 5 e 11 metros, por estar muito próximo dos naufrágios Bretagne e Maraldi, neste trabalho é considerado que estes três naufrágios formam um único sítio arqueológico. O Bretagne (Fig.10), de origem francesa, afundou em 1903 e encontra-se a profundidades entre 5 e 11 metros. Mais próximo do continente encontra-se o Maraldi (Fig. 11), que afundou em 1875 e encontra-se entre 4 e 7 metros de profundidade (<http://www.nectonsub.com.br>).

Por estarem localizados em uma zona abrigada, de fácil acesso e em pequenas profundidades estes naufrágios são os mais visitados. Muito freqüentado por mergulhadores de nível básico, para batismo (momento de iniciação na prática do mergulho). Estima-se que aproximadamente 1.000 pessoas visitem estes naufrágios para a prática do mergulho recreacional.

Apesar da prática recreacional ser bastante representativa, este sítio possui uma densa visitação de mergulhadores que praticam a caça submarina, cerca de 10 mergulhadores freqüentam este sítio por dia. O ambiente onde está localizado esse sítio é caracterizado por apresentar um fundo de areia e ser o *habitat* de lagostas, caranguejos e moluscos (A.M.Lima, Necton Sub & G. Harfush, Dive Bahia, Com. Pess.).



Figura 10: Destroços do Bretagne (foto: Pedro Milet Meirelles, 2009).



Figura 11: Destroços do Maraldi (foto: Pedro Milet Meirelles, 2009).

#### **6.1.5. Naufrágio Rebocador do Rio Vermelho**

Como o próprio nome já diz, este naufrágio (Fig.12) era um rebocador de origem brasileira que afundou na plataforma continental de Salvador em 1973. Encontra-se a 200 m da Praia da Mariquita no bairro do Rio Vermelho a uma profundidade que varia entre 12 e 16 metros.

Atualmente este naufrágio não apresenta um número significativo de mergulhadores. Poucas são as operadoras de mergulho que desenvolvem as suas atividades práticas neste naufrágio, isso se deve principalmente à proximidade do emissário submarino do Rio Vermelho que compromete a visibilidade e a qualidade da água no local onde encontra-se este sítio (A.M.Lima, Necton Sub & G. Harfush, Dive Bahia, Com. Pess.).



Figura 12: Naufrágio Rebocador do Rio Vermelho (foto: Fernando Kuramoto, disponível em <http://www.uwbahia.com.br/naufragio.php?nau=4>, acessado em 05/01/ 2009).

#### **6.1.6. Naufrágio Reliance**

O Reliance era um navio a vapor de origem alemã que afundou em 1884. Atualmente encontra-se desmantelado em profundidades que variam entre 3 e 9 metros muito próximo á praia da Barra na altura do morro do Cristo (Fig.13) (<http://www.naufragiosdobrasil.com.br/>).

Este naufrágio não é uma escolha prioritária para as operadoras de mergulho por estar localizado em mar aberto com fortes ondulações, o que dificulta o mergulho recreacional. Estima-se que apenas 150 pessoas visitam este sítio ao ano. No entanto o número de mergulhadores para caça submarina é relativamente alto podendo chegar a mais de 500 ao ano (A.M.Lima, Necton Sub & G. Harfush, Dive Bahia, Com. Pess.).



Figura 13: Parte dos destroços do naufrágio Reliance (foto: Gilson Galvão, disponível em <http://www.naufragiosdobrasil.com.br/naufreliance.htm>, acessado em 05/01/2009).

#### **6.1.7. Naufrágio Manau**

Navio a vapor de origem inglesa naufragou em Salvador em 1906 e atualmente encontra-se em frente aos afloramentos rochosos da praia da Amaralina (Fig. 14) a uma profundidade que varia entre 9 e 12 metros (<http://www.naufragiosdobrasil.com.br/>). Devido à proximidade aos afloramentos rochosos o mergulho neste sítio é considerado de risco, desse modo, não possui muita representatividade no número de visitantes (A.M.Lima, Necton Sub & G. Harfush, Dive Bahia, Com. Pess.).



Figura 14: Parte do naufrágio Manau (disponível em <http://www.naufragiosdobrasil.com.br/naufmanaos.htm>, acessado em 05/01/2009).

### 6.1.8. Naufrágio Irman

O Irman (Fig. 15) era um navio cargueiro de origem brasileira e afundou em Salvador em 1968. Atualmente encontra-se próximo à praia da Pituba a profundidades que variam entre 8 e 12 metros (<http://www.naufragiosdobrasil.com.br/>).

Assim como o naufrágio Manau, o Irman também recebe pouca visitação. Estima-se que o número de mergulhadores que freqüentam esse sítio seja de no máximo 50 ao ano (A.M.Lima, Necton Sub & G. Harfush, Dive Bahia, Com. Pess.).



Figura 15: Parte do naufrágio Irman (disponível em <http://www.brasilmergulho.com/port/naufragios/navios/ba/irmam.shtml>, acessado em 05/01/2009).



Nome da embarcação	Descrição da Embarcação			Ano do Naufrágio	Profundidade (m)
	Tipo	Origem	Comprimento (m)		
Cavo Artemidi	Cargueiro	Grega	160	1980	Mínima – 10 Máxima – 27
Cap Frio	Cargueiro	Alemã	125	1908	Mínima – 8 Máxima – 14
Sacramento	Galeão	Portuguesa	<b>desmantelado</b>	1668	Mínima – 29 Máxima – 31
Germânia	Cargueiro	Alemã	109	1876	Mínima – 05 Máxima – 11
Rio Vermelho	Rebocador	Brasileira	<b>desmantelado</b>	1973	Mínima – 12 Máxima – 16
Reliance	Vapor	Alemã	<b>desmantelado</b>	1884	Mínima – 03 Máxima – 09
Maraldi	Cargueiro	Inglesa	<b>desmantelado</b>	1875	Mínima – 04 Máxima – 07
Irman	Cargueiro	Brasileira	84	1968	Mínima – 08 Máxima – 12
Bretagne	Cargueiro	Francesa	88	1903	Mínima – 05 Máxima – 11
Manau	Vapor	Inglesa	101	1906	Mínima – 09 Máxima – 12

Tabela 01: Naufrágios na área de estudo (fonte: [www.naufragiosdobrasil.com.br](http://www.naufragiosdobrasil.com.br) e <http://www.brasilmergulho.com>).

## 6.2. Implantação de Cabos Submarinos para Telecomunicações

Apesar do momento presente ser considerado como a era dos satélites, o setor de telecomunicações vem apresentando um acentuado avanço tecnológico que se encontra muito distante dos satélites espaciais. Tratam-se dos cabos submarinos que vêm experimentando um crescimento significativo e uma renovação tecnológica inédita.

O cabo submarino é um cabo especial, que recebe uma proteção mecânica, própria para instalação sob a água (Fig. 16). Este tipo de cabo interliga países e continentes e permite que as pessoas se comuniquem por telefone e “internet”, assistam televisão ou que as empresas transmitam dados. No Brasil, pelo seu tamanho continental, o cabo submarino é utilizado para interconectar toda a sua costa. Seu tipo pode ser metálico, coaxial ou óptico, sendo este último o mais utilizado ultimamente (Palacios & Espírito Santo, 2003; Folha Online, 2008).



Figura 16: Exemplo de um cabo submarino (disponível em: <http://silveiraneto.net/2008/02/01/os-canos-da-internet/>, acessado em: 01/04/08).

Atualmente, há cabos submarinos por toda a costa brasileira, que conectam regiões do país e também pontos no exterior. Em geral, esses sistemas são controlados por grupos de empresas de telecomunicações, como Embratel e Telefônica - a partir deles é que as empresas podem oferecer serviços de telefonia e internet, por exemplo. Mas há empresas que não são do setor de telecomunicações e que também possuem esse tipo de cabo, como é o caso da Petrobras, que

usa o sistema para transmitir dados das plataformas de petróleo para os escritórios em terra (Folha Online, 2008).

De acordo com Palacios & Espírito Santo (2003), o cabo submarino acompanha a topografia do fundo oceânico e fica praticamente estacionado no leito submarino. Quando ele alcança a plataforma continental, ele necessita de uma proteção extra e fica enterrado a uma profundidade de 1 m, por estar numa área de maior exposição ficando sujeito a danos (Fig. 17).

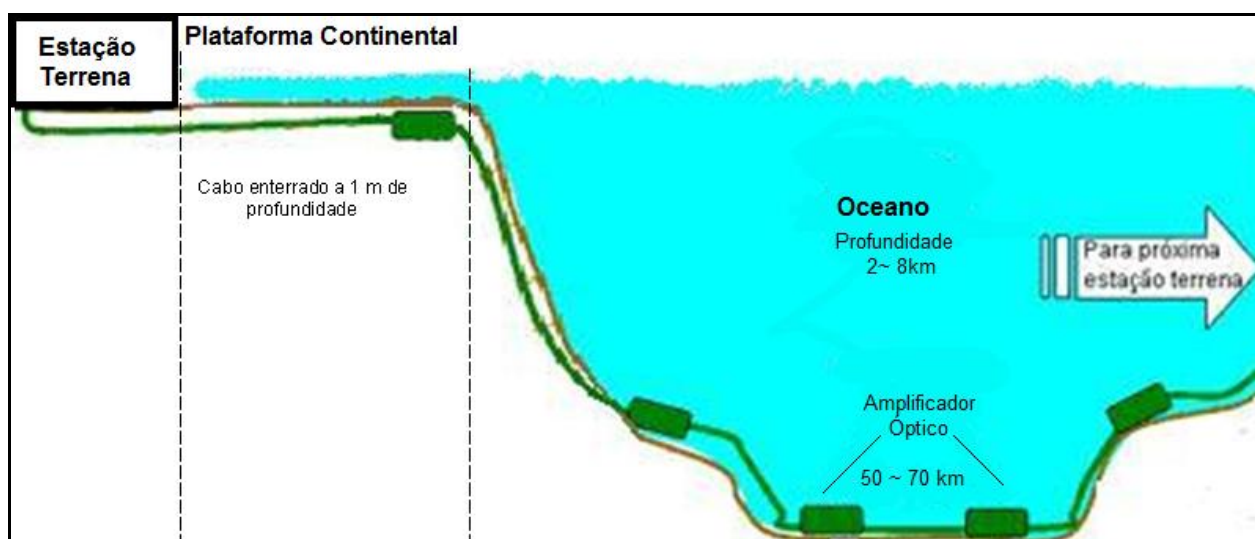


Figura 17: Principais componentes de um sistema de comunicação de longa distância utilizando cabos submarinos (Palacios & Espírito Santo, 2003).

A instalação de um cabo submarino no oceano é uma atividade complexa e para isso é necessário passar por diversas etapas, tais como: a fabricação do cabo e o seu lançamento no oceano. Porém, antes de haver o lançamento propriamente dito, é importante fazer um estudo prévio da área, procurando conhecer o ambiente, o que inclui a investigação do assoalho oceânico, a obtenção de dados de profundidades, de características geológicas, sedimentológicas, geomorfológicas, bem como é importante também conhecer os parâmetros oceanográficos atuantes nesta área, pois, as marés, as ondas, as correntes, entre outros parâmetros, podem comprometer o grau de conservação do cabo. Esse estudo também favorece a delimitação da área de proteção, possibilitando que o local onde se encontra o cabo submarino esteja longe das zonas de pesca, dos ancoradouros, dos poços de petróleo e de outras zonas de risco.

Esses cuidados ocorrem principalmente no trecho em que o cabo está na plataforma continental por se tratar de uma área que apresenta grande concentração de atividades. Após aproximadamente 10 km de distância da praia, o cabo submarino passa a correr sobre o fundo

livremente, o que acaba atraindo muitas mordidas de tubarões, mas isso não ocasiona danos devido ao fato dele possuir uma estrutura devidamente apropriada para essas situações.

Na plataforma continental de Salvador encontram-se dois cabos submarinos que são descritos a seguir:

### **6.2.1. Cabo Submarino da Embratel**

Entre os anos de 1994 e 1996, a Embratel lançou o primeiro cabo submarino de fibra óptica no país. No seu segmento ao norte, ele passa pelas cidades de: Porto Seguro - Ilhéus - **Salvador** - Sítio do Conde - Aracajú - Maceió - Recife - João Pessoa – Natal, apresentando uma extensão de aproximadamente 1.694 km e o segmento ao sul passa pelo Rio de Janeiro - Rio das Ostras - Grussaí - Vitória - São Mateus – com aproximadamente 861 km de rede.

O trecho deste cabo submarino na plataforma continental de Salvador foi lançado no ano de 1996 pela empresa Schahin Cury, contratada pela Embratel (Fig.18). Dentre os trechos do cabo submarino, o mais extenso encontra-se entre Salvador e Ilhéus com 249,02 km. Este trecho bate um recorde como o maior segmento de cabo de fibras ópticas do mundo sem reforço de transmissão (Super Interessante, 1996). No sentido NE o cabo submarino interliga o trecho de Salvador ao Sítio do Conde com aproximadamente 189,37 km.

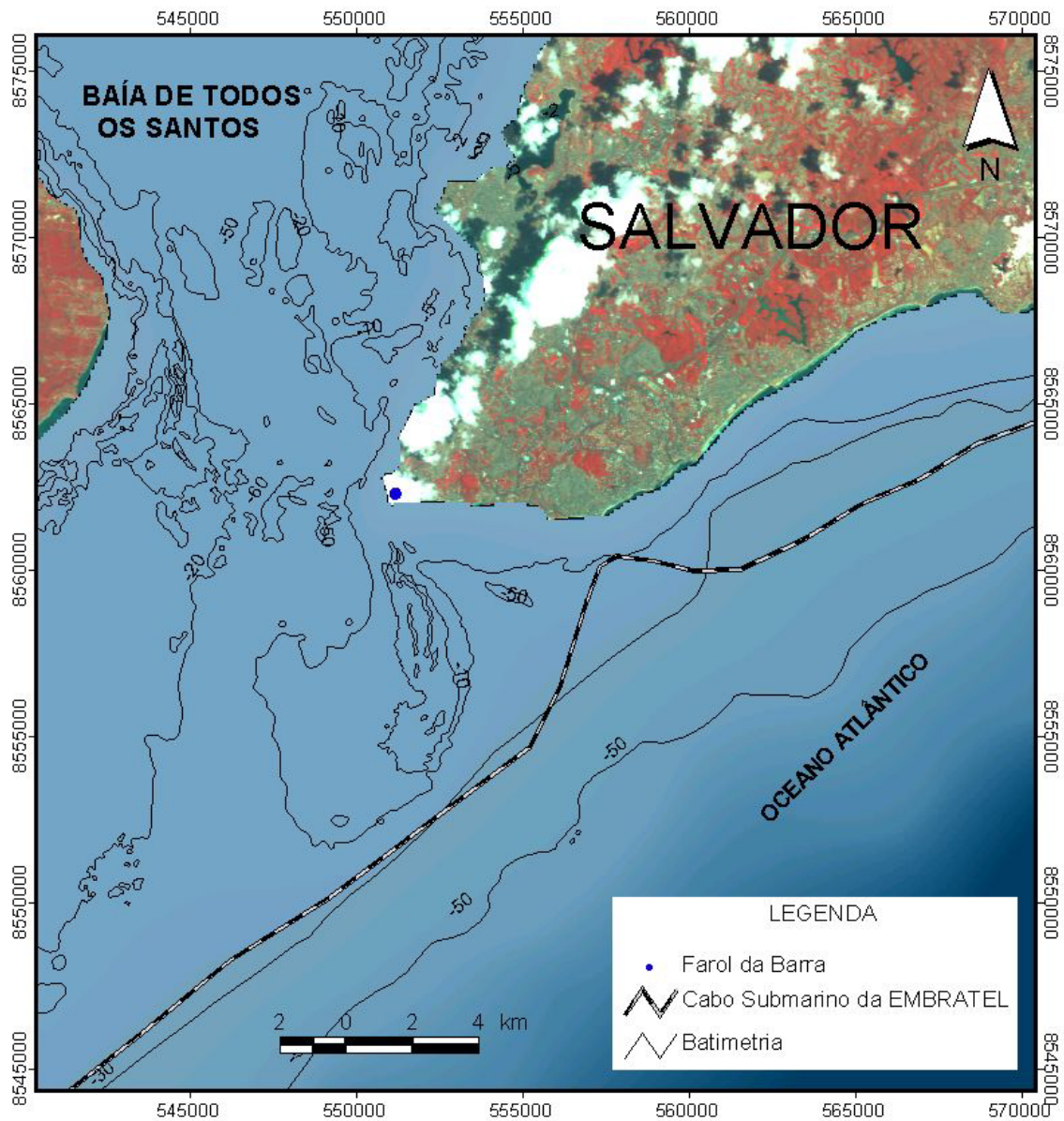


Figura 18: Localização do cabo submarino da Embratel na plataforma continental de Salvador (DHN, 1977).

A finalidade deste cabo submarino é de interligar toda a costa brasileira, apresentando estações repetidoras em terra cuja função é expandir a área de cobertura da rede. No final, esta rede submarina ficou com a forma de uma guirlanda que se afasta da costa e volta a tocá-la, sucessivamente, como se fosse um barco que vem se reabastecer nos portos (Super Interessante, 1996).

A partir das análises sedimentológicas realizadas por Nunes (2002), foi possível inferir que os sedimentos superficiais do fundo da plataforma continental de Salvador no qual este cabo submarino se encontra está representado por três frações granulométricas: cascalho, areia e lama, onde as maiores concentrações da fração cascalho foram encontradas na porção mais externa da plataforma, também apresentando concentrações significativas na porção interna. A

fração areia foi encontrada em grandes concentrações na plataforma interna e externa variando de areia muito grossa a areia fina e na plataforma média a fração areia foi encontrada em concentrações que variavam de areia fina a muito fina. Já a fração lama foi encontrada em pequenas concentrações na plataforma média.

### 6.2.2. Cabo Submarino da Telemar

Na entrada da Baía de Todos os Santos, ainda na plataforma continental interna de Salvador, foi lançado um cabo submarino da Telemar no ano de 2001, pela empresa Pirelli (Fig. 19 e 20).



Figura 19: Localização do cabo submarino da Telemar interligando Salvador e Itaparica ([http://www.prysmianclub.com.br/revista/PClub\\_15/telecom.html](http://www.prysmianclub.com.br/revista/PClub_15/telecom.html), acessado em 20/04/2008).

A implantação desse cabo submarino permitiu a expansão do serviço telefônico com integração dos cabos ópticos que vão do norte de Minas Gerais a Salvador, consolidando a interligação do sistema do Rio de Janeiro ao Nordeste.



Figura 20: (a) Momento do desenrolamento do cabo para o lançamento no mar; (b) Embarcações utilizadas para a instalação do cabo: balsa, rebocadores, guindaste e guincho ([http://www.prysmianclub.com.br/revista/PClub\\_15/telecom.html](http://www.prysmianclub.com.br/revista/PClub_15/telecom.html), acessado em 20/04/2008).

O sedimento superficial de fundo que predomina na plataforma continental interna e na entrada da Baía de Todos os Santos ao longo do percurso do cabo submarino da Telemar, é caracterizado por sedimentos arenosos (Fig. 21).

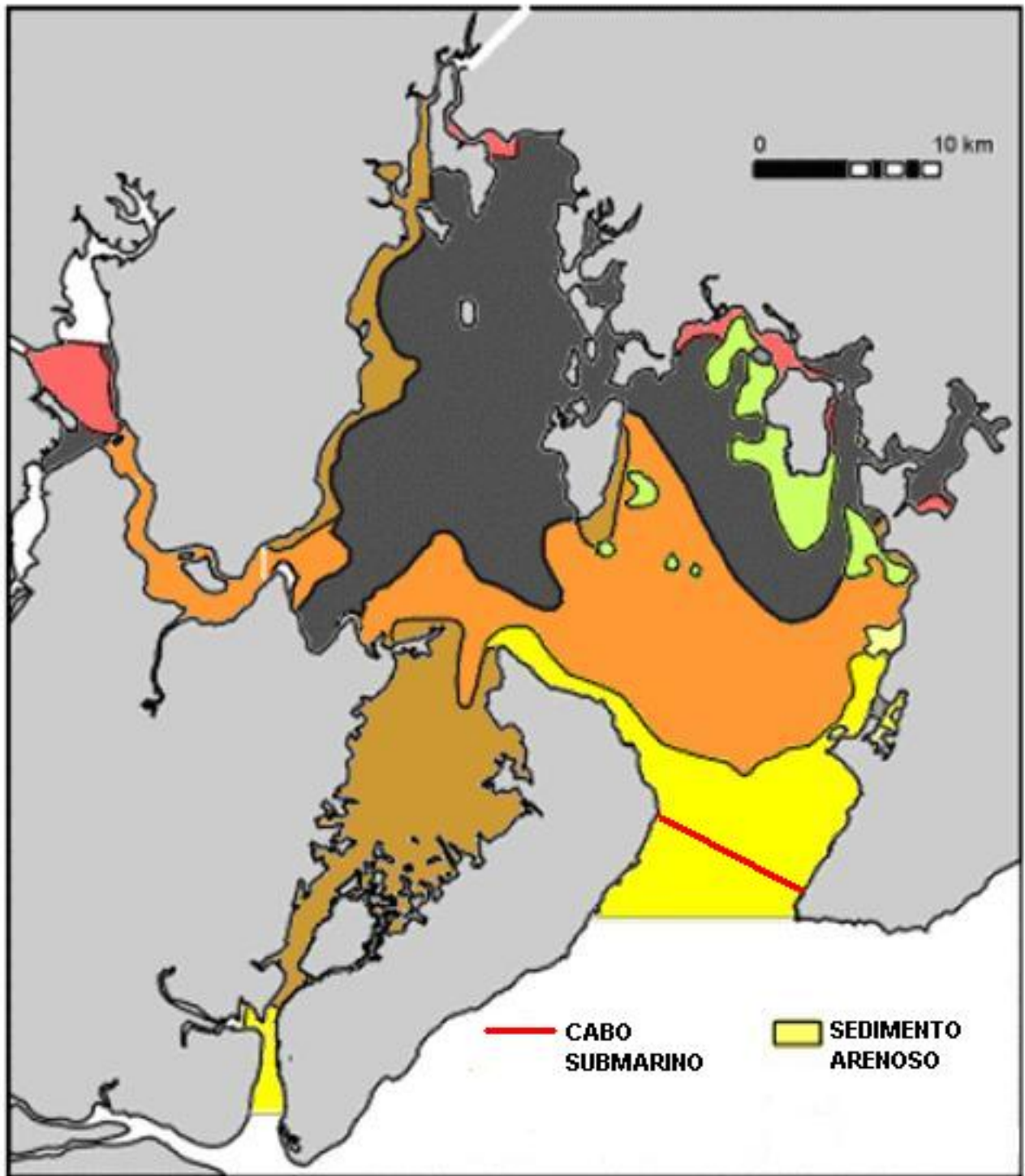


Figura 21: Sedimento arenoso ao longo do percurso do cabo submarino da Telemar (modificado de Lessa et al. 2000).



<b>Nome</b>	<b>Ano do Lançamento</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Extensão (Km)</b>	<b>Empresa Responsável</b>
Cabo Submarino	1996	Telecomunicação	Salvador – Ilhéus: 249,02 km Salvador – Sítio do Conde – 189,37 km	EMBRATEL
Cabo Submarino	2001	Telecomunicação	Salvador- Itaparica – 20 km	TELEMAR

Tabela 02: Descrição dos cabos submarinos de Salvador – Ba.

### 6.3. Emissário Submarino

Segundo Magalhães (2004), os emissários submarinos são dutos (tubulações) que apresentam como principal finalidade o transporte dos esgotos para serem descartados no mar. Normalmente, a parte final destes emissários está situada na plataforma continental, o que torna esta região mais vulnerável aos possíveis impactos ocasionados pela descarga de efluentes, uma vez que as substâncias presentes nos efluentes não desaparecem simplesmente no mar, mas sim entram em processo de diluição, dispersão e degradação.

Para este autor, um tratamento prévio do esgoto é a principal solução para atenuar os impactos causados pelos efluentes no momento em que eles são descartados pelos emissários submarinos. Entretanto, o que muitas pessoas não sabem é que existem vários níveis de tratamento, que vão desde o preliminar, onde ocorre somente um peneiramento dos resíduos grandes, até o terciário onde a água pode ser re-utilizada para consumo. No tratamento primário os tanques de sedimentação e decantação têm a função de reter o material sólido durante o percurso da água (Beder, 1989). Esse material sólido é chamado de lama. O tratamento secundário é um processo biológico que utiliza microorganismos para quebrar o material orgânico nos esgotos. Esta etapa do tratamento é considerada a mais importante, porém na maior parte dos casos, esse tratamento não é aplicado por ser muito oneroso. Por fim, existe o tratamento terciário que remove poluentes específicos (micronutrientes e patogênicos), além de outros poluentes não retidos nos tratamentos primário e secundário. Este tipo de tratamento resulta em uma maior desagregação biológica e a água tratada apresenta condições para o reuso.

Na legislação ambiental brasileira, a regulamentação principal na definição dos padrões de qualidade ambiental e lançamento de efluentes em corpos receptores está na Resolução CONAMA nº 20 de 1986. No que diz respeito à implantação de um emissário submarino, a Resolução CONAMA nº 001 de 1986, estabelece que durante o projeto, o empreendimento responsável deve desenvolver um estudo de impacto ambiental definindo as áreas de influência direta e indireta. A área de influência direta no meio marinho, leva em consideração os meios biótico e físico. Dentre os itens mais importantes a serem avaliados estão: a qualidade das águas e sedimentos, o ecossistema aquático, a pesca e a balneabilidade.

A implantação de um emissário submarino causa um impacto direto durante as obras, associado à colocação da estrutura física no fundo marinho. A implantação física dos tubos causa danos físicos às comunidades marinhas que vivem na faixa próxima à tubulação (Embasa, 2005). Por conta disso, é de grande importância desenvolver um estudo detalhado sobre o fundo marinho da plataforma continental, pois através do conhecimento do fundo é possível avaliar o

local mais apropriado para a implantação do emissário, visando reduzir ao mínimo a superposição com trechos de fundo consolidado e pesqueiros. Devido ao aumento da quantidade de material particulado depositado na área de influência do emissário existe a possibilidade de haver mudança da granulometria e /ou natureza do sedimento (Embasa, 2005). Outra possível alteração é ocasionada pela descarga de nutrientes (fostato e nitrogênio) nos sedimentos na saída do emissário o que poderá provocar a proliferação de algas moles.

Porém, a implantação de um emissário submarino também pode ter impactos positivos, a estrutura do emissário pode contribuir para aumentar a biodiversidade no trecho em que está localizado, uma vez que este constituirá um substrato consolidado, atraindo formas de vida sésseis, como: esponjas, algas e corais. Além desse impacto positivo, nos casos em que não haja excesso de nutrientes, a consequência é o aumento da produtividade primária, aumentando a produtividade da cadeia alimentar, atraindo mais peixes, e vindo o emissário a se tornar um pesqueiro.

Atualmente o sistema de disposição oceânica de Salvador, possui um emissário submarino localizado em frente ao bairro do Rio Vermelho e, um outro em fase de implantação no bairro da Boca do Rio.

### **6.3.1. Emissário Submarino do Rio Vermelho**

O emissário do Rio Vermelho (Fig. 22), foi inaugurado em 1972 e atende a 15% da população de Salvador, apresentando 1.020 metros na sua parte terrestre e 2.000 metros na parte marítima, lançando os esgotos a 2 km da costa a uma profundidade de 27 metros na plataforma continental interna. A capacidade máxima deste emissário submarino é de 8,3 m<sup>3</sup>/s para a situação de baixamar, sendo reduzida para 7,8 m<sup>3</sup>/s em condições de preamar. Atualmente a sua vazão é de 7,5 m<sup>3</sup>/s.

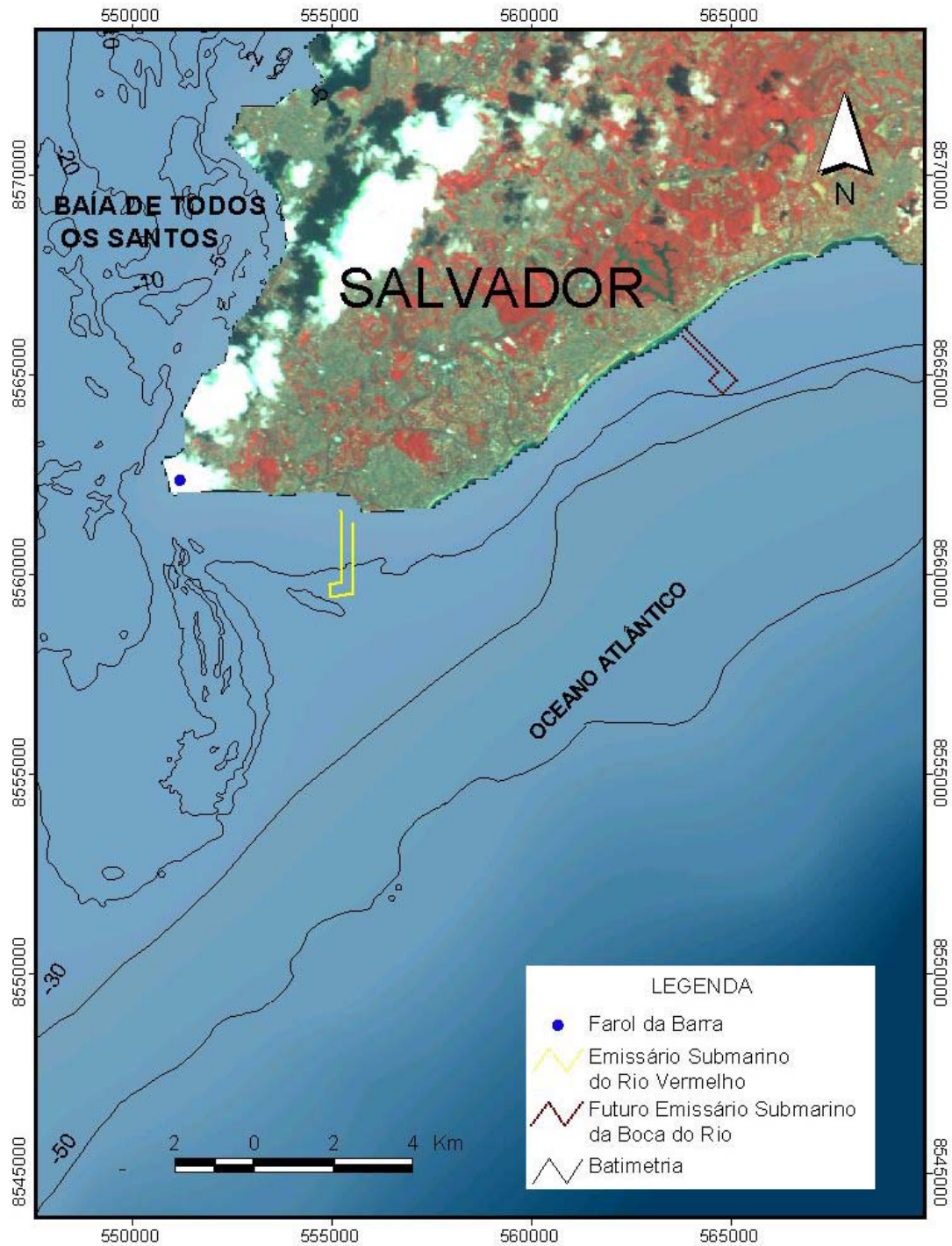


Figura 22: Mapa de Localização do emissário submarino do Rio Vermelho e do futuro emissário da Boca do Rio.

De acordo com Nunes (2002), a porção final do emissário submarino do Rio Vermelho, se transformou em um pesqueiro explorado pela frota linheira do Porto de Santana e denominado pelos pescadores locais de “Manilha”. Essa autora explica que a tubulação foi instalada sobre substratos inconsolidados e passou a exercer o papel de estrutura dura, onde animais e plantas passaram a se fixar aumentando a abundância dos mesmos (Fig.23).



Figura 23: Emissário submarino do Rio Vermelho ([http://www.bahiascuba.com.br/mergulhador\\_clientes.asp](http://www.bahiascuba.com.br/mergulhador_clientes.asp), acessado em 14/12/2007).

Quanto ao tipo de tratamento, antes do lançamento do efluente no oceano, utilizam-se apenas desarenadores e o micro-gradeamento dos esgotos (peneiras), de forma a reduzir a quantidade de gorduras e sólidos flutuantes dos efluentes. Tratamentos envolvendo processos de sedimentação, flotação e tratamentos biológicos, que são muito comuns nos tratamentos primários e secundários, não são realizados por se acreditar serem desnecessários, para os casos de lançamentos de efluentes no mar, uma vez que as águas marinhas supostamente apresentam capacidade suficiente para a diluição, dispersão e redução das cargas poluentes.

É importante notar que o local onde se encontra o emissário submarino do Rio Vermelho apresenta uma dinâmica oceânica intensa. A partir da análise da modelagem de circulação hidrodinâmica desenvolvida pelo CRA – Centro de Recursos Ambientais (2000), no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho, as correntes superficiais são moderadamente altas, com correntes máximas alcançando 0,20 m/s sob condições meteorológicas normais e 0,30 m/s sob condições meteorológicas de frente fria. O escoamento predominante tende a se alinhar com o canal entre o Banco de Santo Antônio e o Farol da Barra no sentido E-W em situação de meia maré enchente. Em situação de meia maré vazante, a direção da corrente se inverte para o sentido NE (Fig. 24 e Fig. 25).

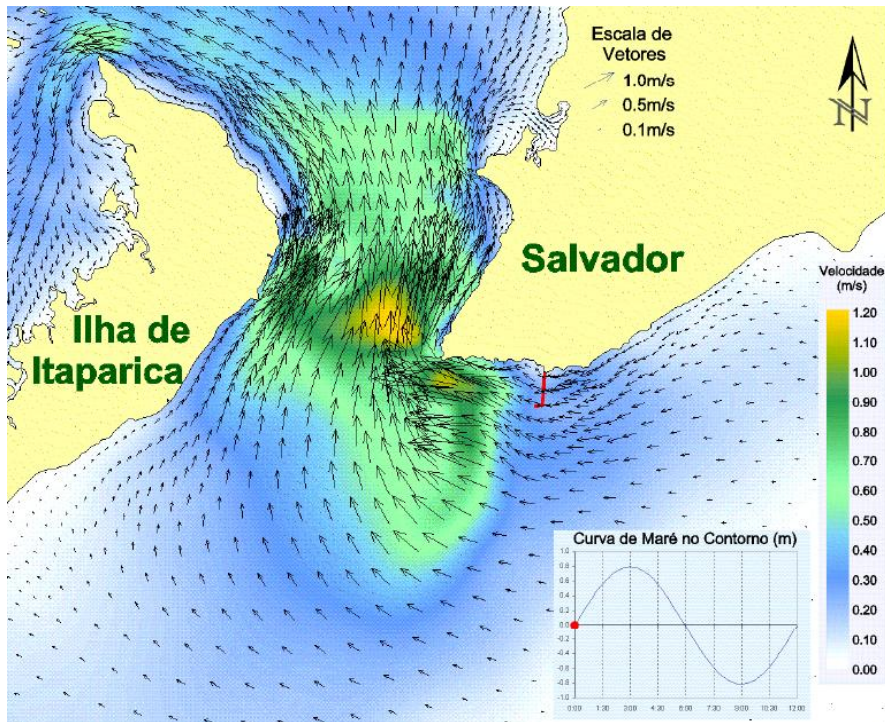


Figura 24: Campo de correntes em situação de meia maré enchente no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho (CRA, 2000).

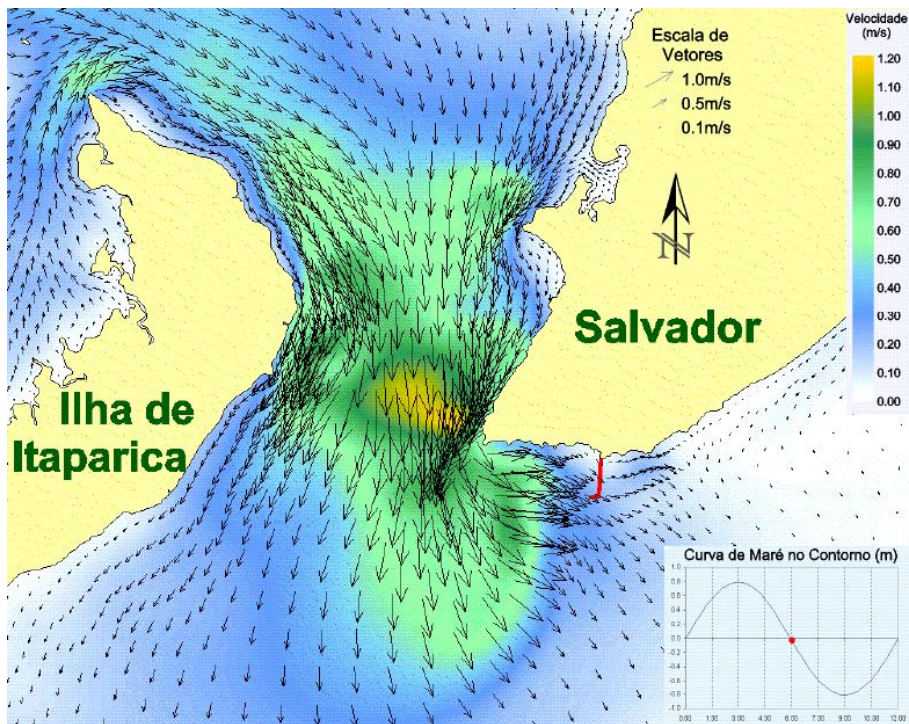


Figura 25: Campo de correntes em situação de meia maré vazante no entorno do emissário submarino do Rio Vermelho (CRA, 2000).

Durante os estudos das alternativas locais do futuro emissário submarino da Boca do Rio realizado pela Embasa (2005), foi desenvolvida uma simulação da dispersão da pluma de coliformes. Esta análise contemplou também o comportamento do emissário submarino do Rio Vermelho, onde pode ser possível observar que sob condições meteorológicas normais, tanto na situação de meia maré enchente como de meia maré vazante de quadratura, a pluma do emissário do Rio Vermelho não se aproxima da zona de balneabilidade das praias (Fig. 26 e Fig. 27).

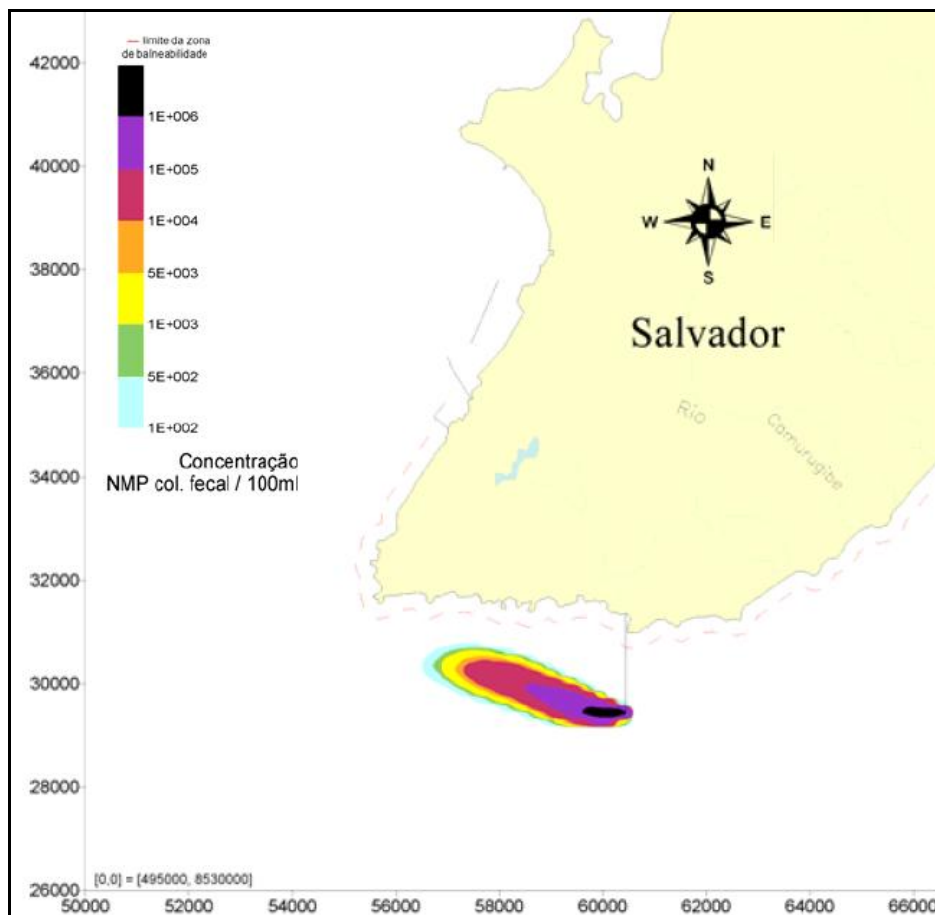


Figura 26: Pluma do emissário submarino do Rio Vermelho durante período de verão em meia maré enchente de quadratura (Embasa, 2005).

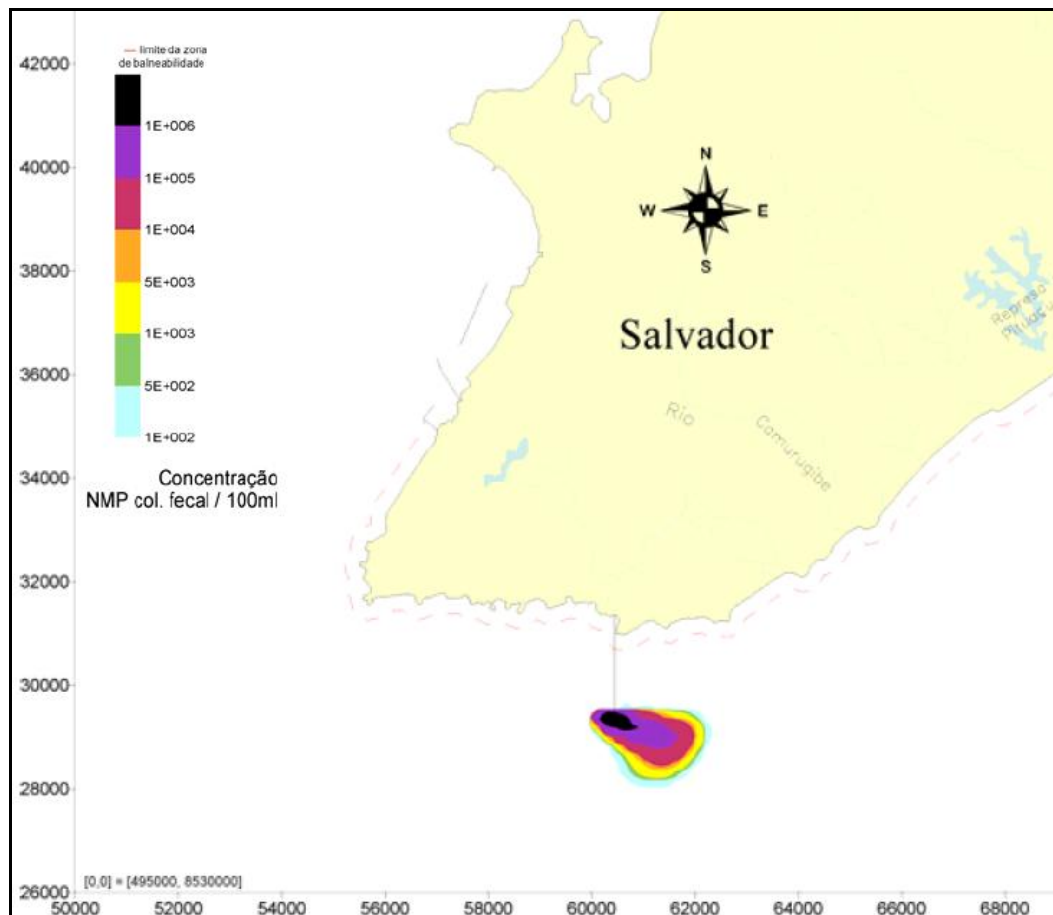


Figura 27: Pluma do emissário submarino do Rio Vermelho durante período de verão em meia maré vazante de quadratura (Embasa, 2005).

No entanto, sob as mesmas condições meteorológicas, mas em situação de preamar de sizígia, a pluma do emissário do Rio Vermelho se aproxima da zona de balneabilidade da praia do Farol da Barra e da entrada da Baía de Todos os Santos (Fig.28), o que pode comprometer a balneabilidade destas praias que são consideradas importantes pontos turísticos e apresentam elevada frequência de banhistas. Apesar dos sedimentos de fundo da plataforma continental interna defronte ao Farol da Barra e na entrada da Baía de Todos os Santos apresentarem maiores percentuais de sedimentos inconsolidados, esta região possui uma rica diversidade biológica, - proporcionada principalmente pela presença de inúmeros naufrágios e pesqueiros - que podem sofrer influência dos efeitos da pluma do efluente.

A partir destas análises é possível notar a importância de um tratamento adequado para estes efluentes, preferencialmente os tratamentos primários e secundários, uma vez que a pluma do emissário interage com outros usos da plataforma.



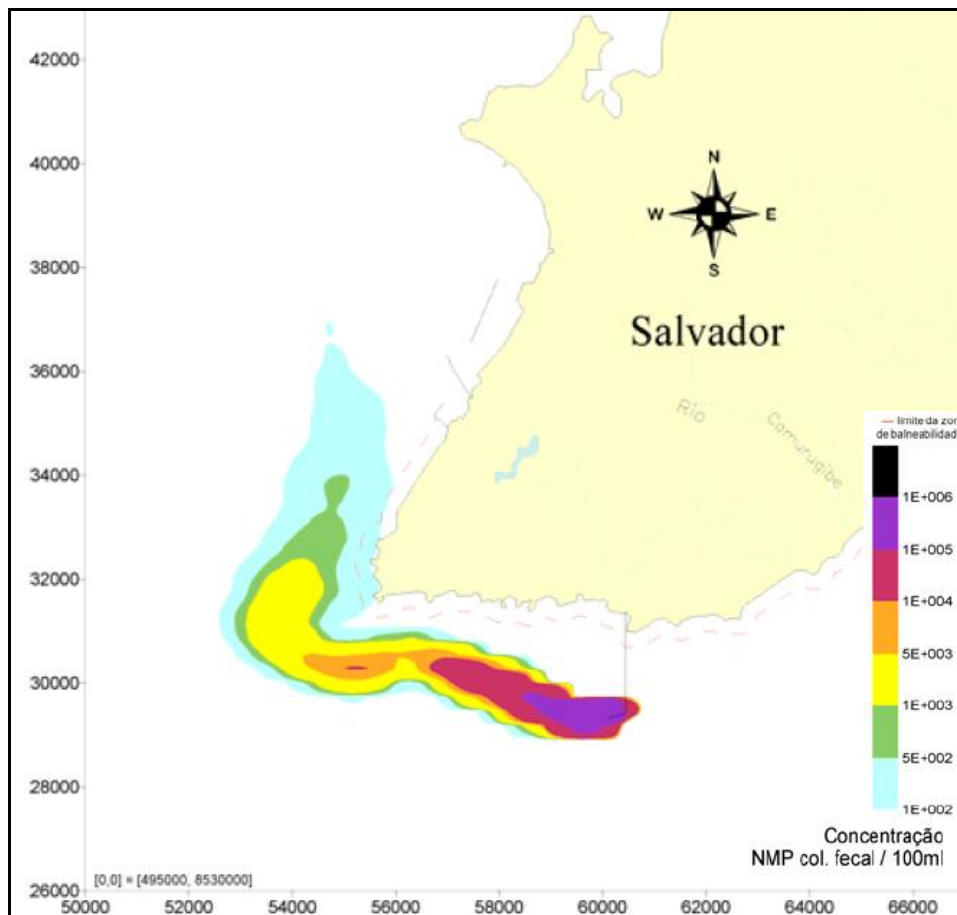


Figura 28: Plumas do emissário submarino do Rio Vermelho durante período de verão em preamar de sizígia (Embasa, 2005).

### 6.3.2. Emissário Submarino da Boca do Rio

Encontra-se em fase de implantação um segundo emissário submarino no bairro da Boca do Rio (Fig. 22 e Fig. 29), com previsão de início de operação para 2010, vazão inicial de 3,0 m<sup>3</sup>/s e apresentando aproximadamente 3.774 metros de comprimento, lançando o efluente a cerca de 3,7 km da costa a 45 m de profundidade. A implantação deste segundo emissário tem como objetivo o tratamento e a disposição final dos esgotos gerados pela população de grande parte da cidade de Salvador e pela totalidade do município de Lauro de Freitas, proporcionando o aumento da vida útil do emissário do Rio Vermelho.



Figura 29: Imagem das futuras instalações do emissário submarino da Boca do Rio (Machado, 2005).

Após os estudos de alternativas locais para o futuro emissário submarino, foram realizadas em dezembro de 2003 novas campanhas oceanográficas no intuito de obter informações detalhadas do fundo marinho da área escolhida para a implantação da estrutura. Estas campanhas foram realizadas numa faixa de 1 km de largura por 4 km de extensão na área ao entorno do eixo selecionado e tiveram como resultado a identificação de uma camada de lama com espessura de aproximadamente 5 m o que dificultaria a instalação de estrutura do emissário nessa região. Uma vez identificado esse problema, novas campanhas oceanográficas tiveram que ser realizadas para investigar os sedimentos superficiais de fundo da plataforma continental interna nas proximidades deste eixo, objetivando identificar uma nova área que atendessem as condições de estabilidade do emissário (Fig. 30).

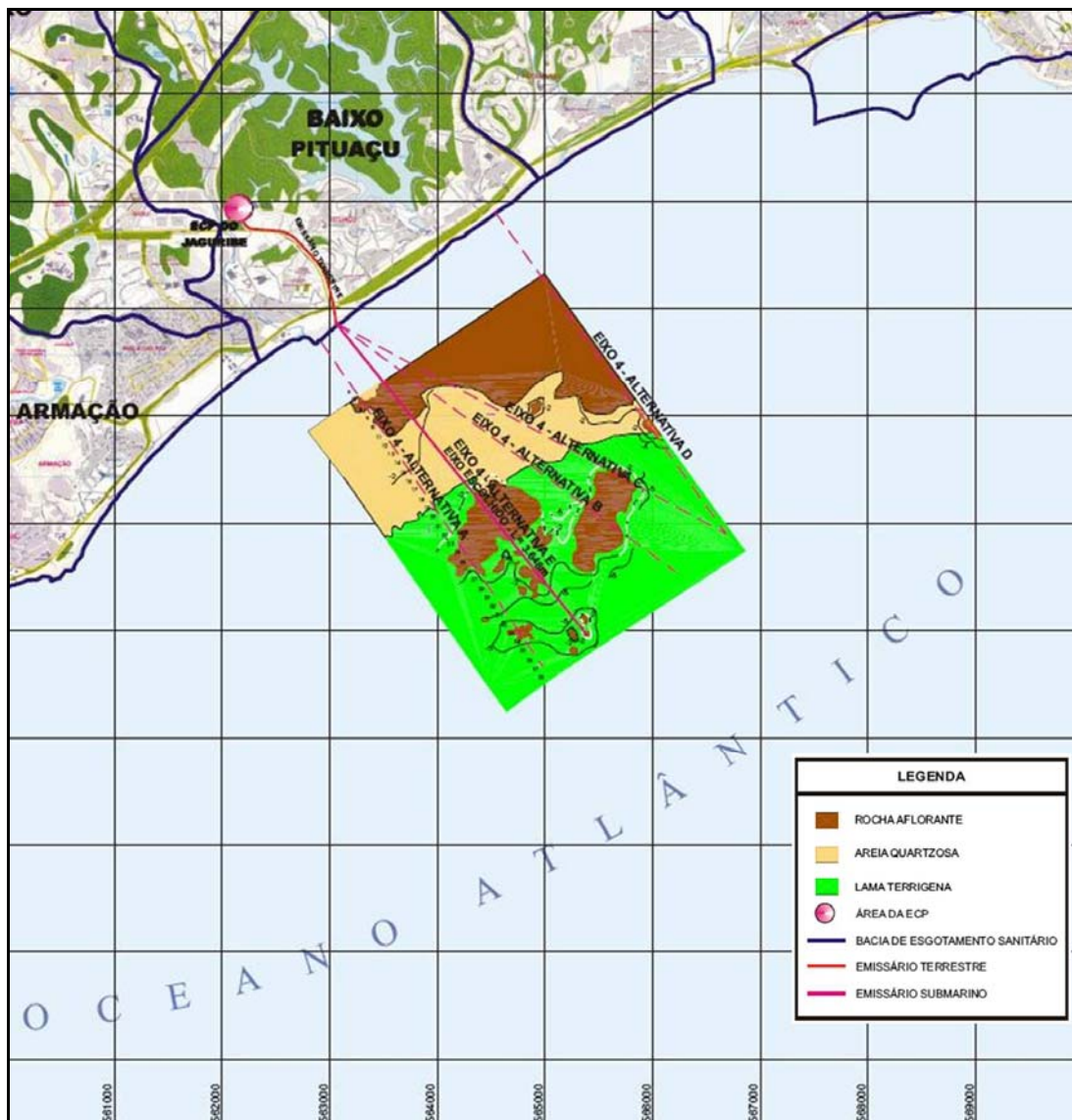


Figura 30: Otimização do eixo do emissário submarino e escolha da alternativa E (Embasa, 2005).

A partir dos dados gerados no Relatório de Impacto Ambiental do emissário submarino da Boca do Rio, desenvolvido pela Embasa (2005), foi possível observar que o fundo da plataforma continental próxima a área de implantação do emissário, é caracterizado por: afloramentos do embasamento cristalino que dão origem a fundos consolidados, o que proporciona uma maior diversidade biológica; no sentido costa-afora, estes fundos consolidados são recobertos por areias e cascalhos com sedimentos biodetríticos e em profundidades superiores a 30m o teor de lama aumenta rapidamente podendo chegar a 80% em áreas mais profundas. Portanto, o trecho escolhido para a implantação do emissário apresenta um fundo com características variadas incluindo fundos consolidados ou recobertos por teores variáveis de areia e lama.

Assim como o emissário submarino do Rio Vermelho, a região onde se pretende implantar o emissário submarino da Boca do Rio possui uma série de usos dos quais se destacam: o uso para banho de mar, a prática de esportes aquáticos de contato direto (como a prática do *surf*, por exemplo), a pesca esportiva e artesanal e exploração pesqueira. Por conta, disso torna-se importante desenvolver medidas que proporcionem a interação destes usos de forma que o emissário submarino não interfira negativamente nestas atividades.

#### **6.4. Descarte dos sedimentos dragados dos portos da Baía de Todos os Santos**

De acordo com Bray *et al.* (1997), o processo de dragagem apresenta-se dividido em dois grupos: a dragagem inicial na qual é formado o canal artificial com a retirada de material virgem, e as dragagens de manutenção, para a retirada de material sedimentar depositado recentemente, com a finalidade de manter a profundidade do canal propiciando a movimentação de embarcações de vários tamanhos em portos e marinas.

Existem três alternativas para se dispor do material dragado, sendo elas, despejo em mar aberto, despejo em terra em local confinado e utilização benéfica do material.

Para garantir a necessidade de operação dos portos de Salvador e de Aratu, ambos localizados na Baía de Todos os Santos, assim como as condições de navegabilidade é necessário que se façam periodicamente dragagens de manutenção, retirando os sedimentos encontrados nestes portos e descartando-os em mar aberto na plataforma continental externa em frente a Salvador (Fig.31).

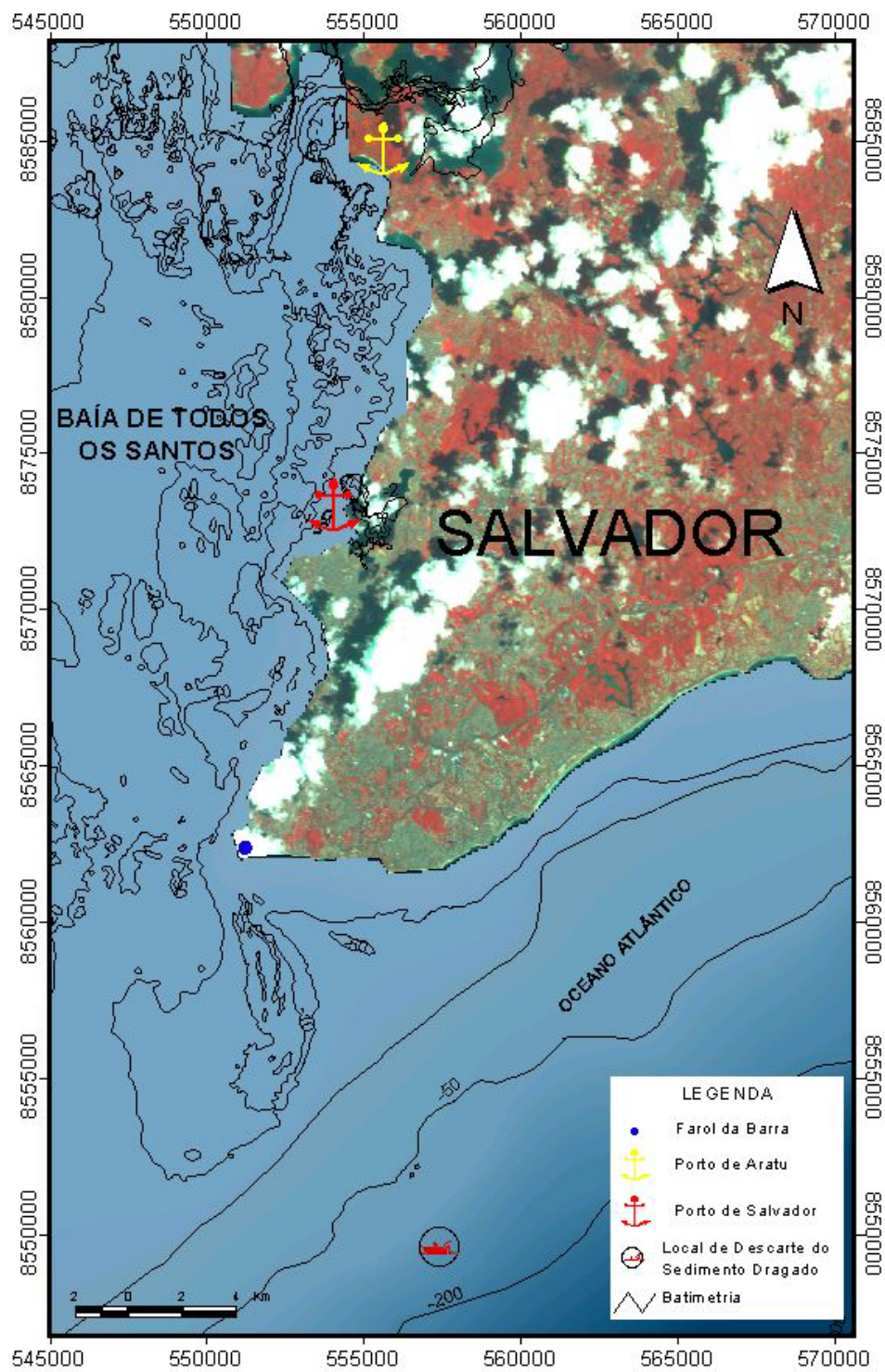


Figura 31: Local de descarte, na plataforma continental de Salvador, do sedimento dragado dos portos da Baía de Todos os Santos.

Segundo Kennish (1994) os impactos ambientais associados ao processo de dragagem e despejo do material dragado podem ser caracterizados por apresentarem efeitos diretos sobre habitats e organismos, ou indiretos, atribuídos a alterações na qualidade da água. Distúrbios físicos, associados à remoção e re-alocação de sedimentos, provocam a destruição de habitats bentônicos, aumentando a mortalidade destes organismos através de ferimentos causados por ação mecânica durante a dragagem, ou por asfixia conforme estes são sugados pela draga (Torres, 2000).

O local onde é feito o descarte dos sedimentos dos portos da Baía de Todos os Santos, é uma área próxima que apresenta pesqueiros e naufrágios da plataforma continental de Salvador, além de compreender também uma porção utilizada pela baleia jubarte em época de reprodução. Devido a estes motivos o presente trabalho propõe que seja feito um estudo mais aprofundado sobre os reais impactos que este uso está gerando na plataforma continental e se necessário, seja feita uma avaliação de novas alternativas locais para serem descartados os sedimentos dragados dos portos de Salvador e Aratu.

## **6.5. Pesca**

Em um mundo cada vez mais globalizado e competitivo, com demanda contínua e crescente por produtos pesqueiros, os quais, por sua própria natureza, são limitados, o manejo e a conservação adequada dos recursos vivos do mar, essenciais à sua exploração em bases sustentáveis, dependerá cada vez mais da capacidade de coordenação e articulação entre os vários países que praticam a pesca (Hazin *et al*, 2005).

No Brasil, com base na estatística de pesca desenvolvida pelo IBAMA para o ano de 2006, a produção pesqueira marinha foi de 527.871,5 toneladas. Fazendo uma comparação com os dados do ano de 2005 é possível observar um acréscimo de 3,9% na produção (Tab.03). A pesca extrativa marinha com uma produção de 527.871,5 t representa 50,2% da produção total de pescado do Brasil (Fig. 32). Para o ano de 2006, a região Nordeste, que é a segunda maior região produtora de pescado do Brasil, por meio da pesca extrativa marinha, apresentou uma produção de 155.162 toneladas, com um decréscimo de 1,9% em relação ao ano de 2005.

Produção ( t )	2005	2006	Crescimento relativo (%)
Pesca extrativa marinha	507.858,5	527.871,5	+ 3,9
Pesca extrativa continental	243.434,5	251.241,0	+ 3,2
Maricultura	78.034,0	80.512,0	+ 3,2
Aqüicultura continental	179.748,0	191.183,5	+ 6,4
<b>Total</b>	<b>1.009.073,0</b>	<b>1.050.808,0</b>	<b>+ 4,1</b>

Tabela 03: Produção pesqueira, por modalidade, de 2005 e 2006 (IBAMA, 2006).

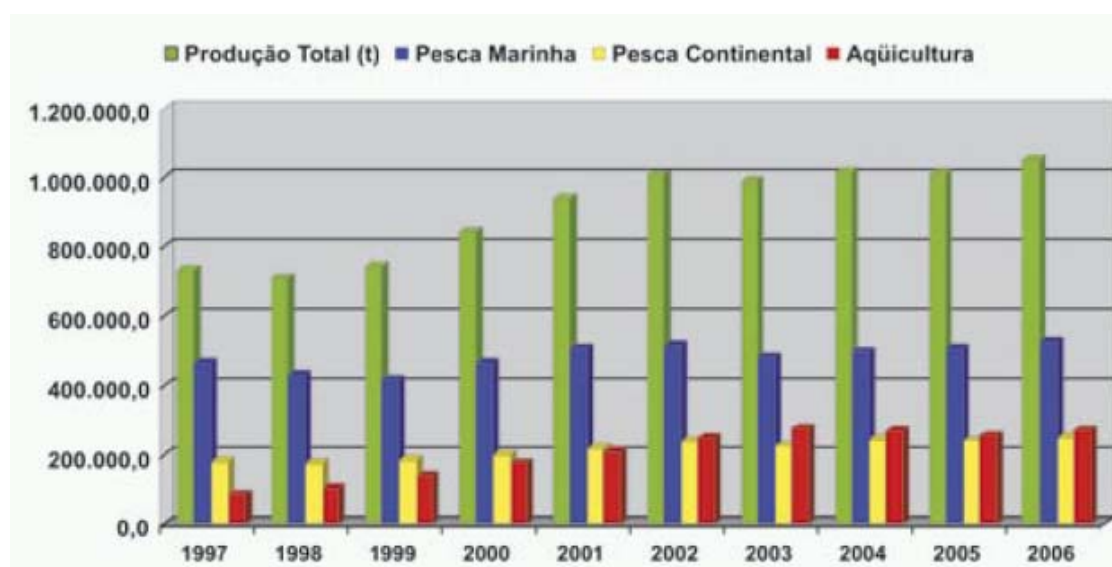


Figura 32: Produção total (t) da pesca extrativa e da aquicultura em águas marinhas e continentais, 1997–2006 (IBAMA, 2006).

O Estado da Bahia é constituído por 44 municípios e 234 pontos de desembarque marítimos e estuarinos (CEPENE, 2002). De acordo com os dados da CEPENE (2002), a pesca efetuada em todo o Estado é notadamente artesanal e é realizada predominantemente por embarcações de pequeno porte, movidas à vela ou remo, representadas principalmente pelas canoas, botes a remo, barcos a vela e jangadas. As canoas constituem-se na maior frota, com 4.308 unidades, e juntamente com as demais embarcações não motorizadas, participam com 69% das 7.840 embarcações cadastradas na Bahia. Essa categoria desenvolve a pesca por meio da utilização de rede de espera, linhas e rede de cerco para captura principalmente de peixes. A frota motorizada representa 31% e é constituída por saveiros.

Devido ao Estado apresentar um clima predominantemente tropical, estas condições limitam a produção primária e contribuem para determinar a inexistência de estoques densos, sendo a maior parte de seus recursos composta por espécies demersais e bentônicas ligadas a fundos recifais, borda da plataforma e talude (CIRM, 1997).

Segundo Dominguez (2003) as informações sobre atividade pesqueira, produtividade, comunidades e populações de pescadores no Estado são escassas e coletadas de maneira descontinuada. A desorganização do setor, aliada à característica predominantemente artesanal da pesca com um grande número de desembarques efetuados de maneira dispersa, acaba dificultando a coleta e atualização destas informações. De acordo com Nunes (2002), assim como em todo o Estado da Bahia, o município de Salvador apresenta uma pequena quantidade de informações sobre a atividade pesqueira artesanal e isso se deve principalmente à baixa qualidade dos registros e à grande dispersão dos desembarques, dificultando a coleta de informações.

Com base no perfil do setor pesqueiro desenvolvido pelo SEAGRI (1994), o município de Salvador possui 42 pontos de desembarque, porém, os que interessam para o presente trabalho são 9 pontos de desembarque de pescado que estão localizados na vertente oceânica da área de estudo, são eles: Santana, Mariquita, Amaralina, Pituba, Jardim de Alah, Boca do Rio, Piatã, Itapuã (sede) e Itapuã (Rua K) (Fig. 33). Esta atividade é representada por uma pescaria artesanal de pequena escala, com aparelhos de pesca tradicionais e embarcações de pequeno porte (Tab.04).





Figura 33: Pontos de desembarque de pescado localizados na costa atlântica de Salvador.

PONTO DE DESEMBARQUE	JANG. MADEIRA	JANG. FIBRA	CANOA	BOTE REMO	BARCO VELA	BARCO MOTOR	BARCO ALUMÍNIO	BARCO MAD. CONVÉS	BARC. FIBRA CONVÉS	TOTAL EMBARCAÇÕES	NÚMERO DE PESCADORES
Amaralina	0	0	3	2	0	0	4	0	0	9	40
Jardim de Alah	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	20
Mariquita	0	0	0	7	0	1	3	0	0	11	50
Piatã	0	0	12	2	0	0	2	0	0	16	40
Boca do Rio	2	3	8	0	0	0	4	0	0	17	25
Itapuã (sede)	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	40
Pituba	5	0	1	5	0	0	24	0	0	35	25
Itapuã (rua K)	0	0	0	3	0	4	10	2	20	39	230
Porto de Santana	1	0	0	18	11	20	10	0	6	66	163
TOTAL	8	3	45	37	11	25	57	2	26	214	633

Tabela 04: Número de embarcações e pescadores sediados nos pontos de desembarque da costa atlântica de Salvador (Embasa, 2005).

Tomando como base os hábitos de vida dos peixes explorados pelo porto de Santana, de acordo com os dados de Nunes (2002) as espécies de hábitos demersais são as que apresentam maior representatividade na atividade pesqueira (cerca de 74,54%), seguido das espécies pelágicas com hábitos oceânicos (25,30%). O acesso aos peixes com hábitos oceânicos é favorecido principalmente pela pouca largura da plataforma continental de Salvador. Os outros 0,15% restantes são representados pelas espécies bentônicas (Graf.01).

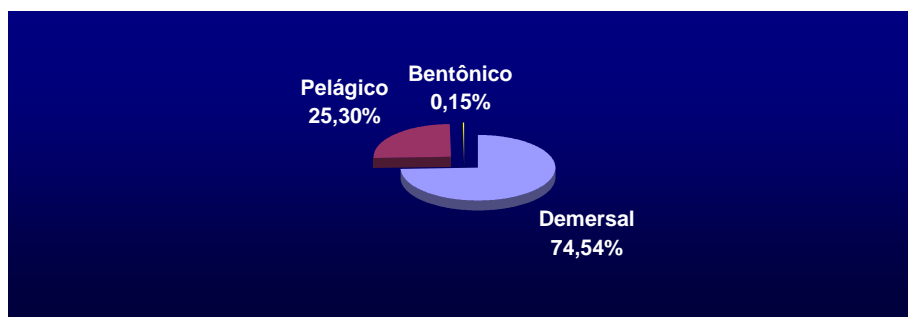


Gráfico 01: Porcentagem de captura das espécies por hábito de vida (Nunes, 2002).

A plataforma continental de Salvador é estreita e rasa, com baixa produção primária, em virtude da pequena quantidade de nutrientes trazidos pelos rios. Por se tratar de uma plataforma muito estreita, as áreas de pesca se distribuem ao longo de toda a plataforma desde a plataforma interna até as regiões da plataforma externa e talude. No entanto, a partir do estudo desenvolvido por Nunes (2002), sobre os *habitats* essenciais para os peixes explorados pelo porto de Santana, localizado no bairro do Rio Vermelho, foi possível notar que os pesqueiros que apresentaram maior diversidade estão localizados na plataforma externa e na quebra da plataforma (Fig.34).

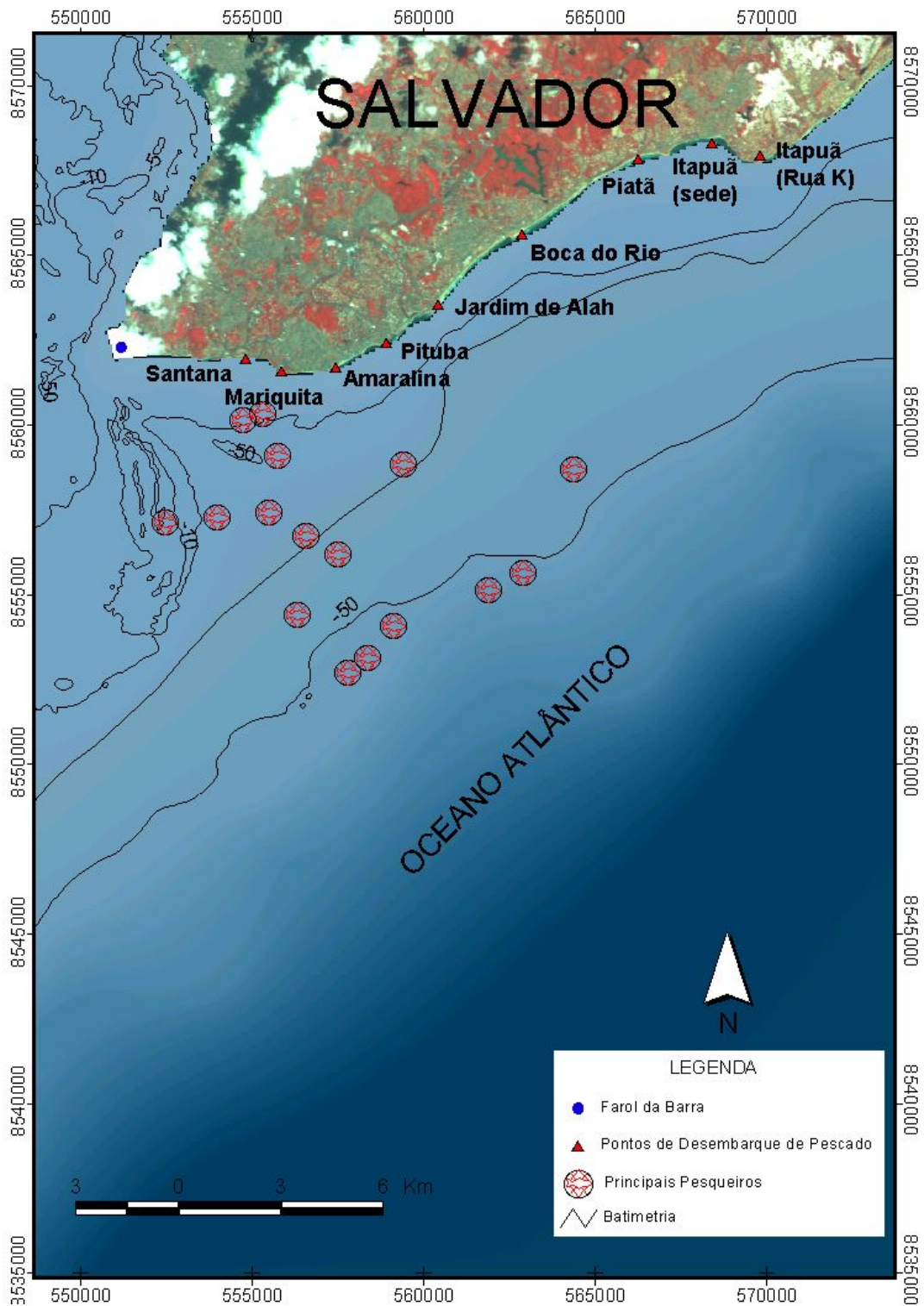


Figura 34: Localização dos principais pesqueiros na plataforma continental de Salvador.

Na plataforma externa e quebra do talude, predominam fundos consolidados, cascalhos e areias muito grossas com elevadas concentrações de sedimentos biodetríticos (Nunes, 2002). Segundo esta autora, a presença de fundos consolidados nesta área da plataforma favorece a fixação de muitas espécies de hábitos demersais, aumentando desta forma a diversidade

biológica o que explica o maior número de espécies capturadas nos pesqueiros encontrados nestas regiões.

Portanto, no que diz respeito à atividade pesqueira, as áreas mais produtivas da plataforma continental estão associadas à plataforma externa e borda da plataforma, regiões que apresentam um elevado nível de importância para a comunidade pesqueira de Salvador, o que torna necessário um maior planejamento visando a conservação e o manejo das atividades próximas a estas áreas.

## 6.6. Conservação

### 6.6.1. Baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*)

A baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae* (Fig. 35), é uma espécie cosmopolita migratória que utiliza a Costa Leste do Brasil, especialmente a costa da Bahia, durante os meses do inverno austral, como área de reprodução (Matins, 2004). As baleias buscam as águas mornas de regiões tropicais para acasalar e dar a luz aos seus filhotes. Esta espécie ainda se encontra na “Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” principalmente devido à caça as baleias que no Brasil começou no século XVII de forma artesanal, e só veio acabar em 1987 (Baracho, 2007). Hoje protegida pela Lei Federal nº 7.643/87 que também protege outros cetáceos (baleias e golfinhos) contra qualquer forma de molestamento intencional (Anexo 2), as jubartes voltam a ocupar as antigas áreas que utilizavam para reprodução antes da época de caça.



Figura 35: Baleia Jubarte na plataforma continental de Salvador (Foto: Enrico Marcovaldi/Instituto Baleia Jubarte).

Como a gestação dessa espécie é de aproximadamente 12 meses, as baleias que engravidaram na temporada anterior, retornam à costa baiana para ter seus filhotes e aquelas que não engravidaram retornam para acasalar, portanto, entre os meses de julho a novembro toda a plataforma continental baiana torna-se um importante berçário de baleias jubartes, sendo o Banco de Abrolhos o maior de todo o Atlântico Sul Ocidental.

Durante uma pesquisa sobre a ocorrência e distribuição desta espécie na costa da Bahia, desenvolvida por Rossi-Santos *et al.* (2008), entre as temporadas dos anos de 2000 e 2006, os autores puderam observar que a população de jubarte aumentou em toda a plataforma continental da Bahia e em algumas áreas como em frente a Praia do Forte, Salvador e Itacaré, estas ocorrências aumentaram significativamente. A hipótese é que a pequena largura da plataforma continental nestes locais esteja atraindo as baleias jubartes (Fig.36). Outro dado importante obtido nessa pesquisa está relacionado com a batimetria, pois mesmo que a baleia jubarte ocupe toda a área da plataforma continental, a sua maior concentração foi encontrada nas isóbatas entre 35 e 55m, tendo então elevada ocorrência na região da borda da plataforma (Fig.37).

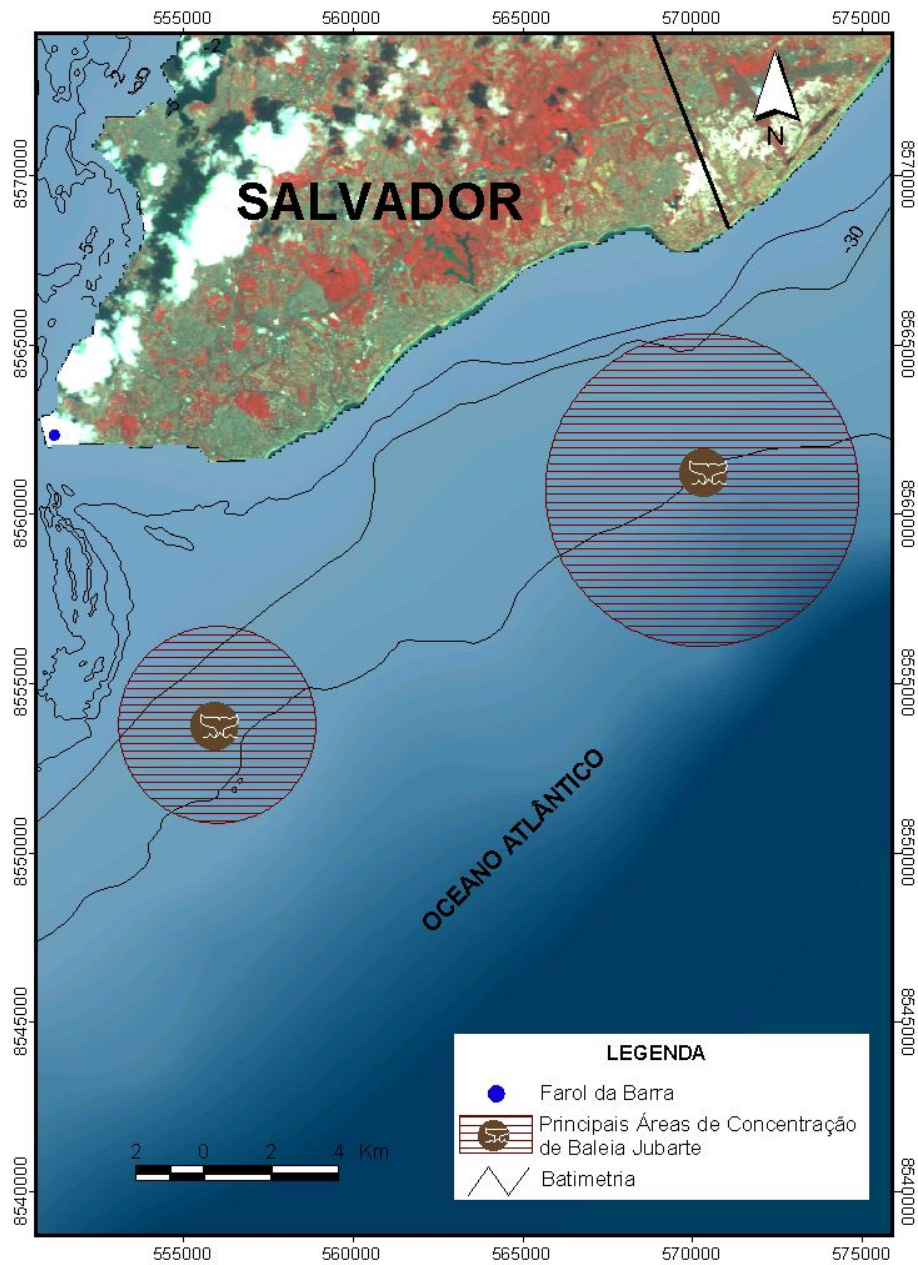


Figura 36: Principais áreas de concentração de baleia jubarte na plataforma continental de Salvador.

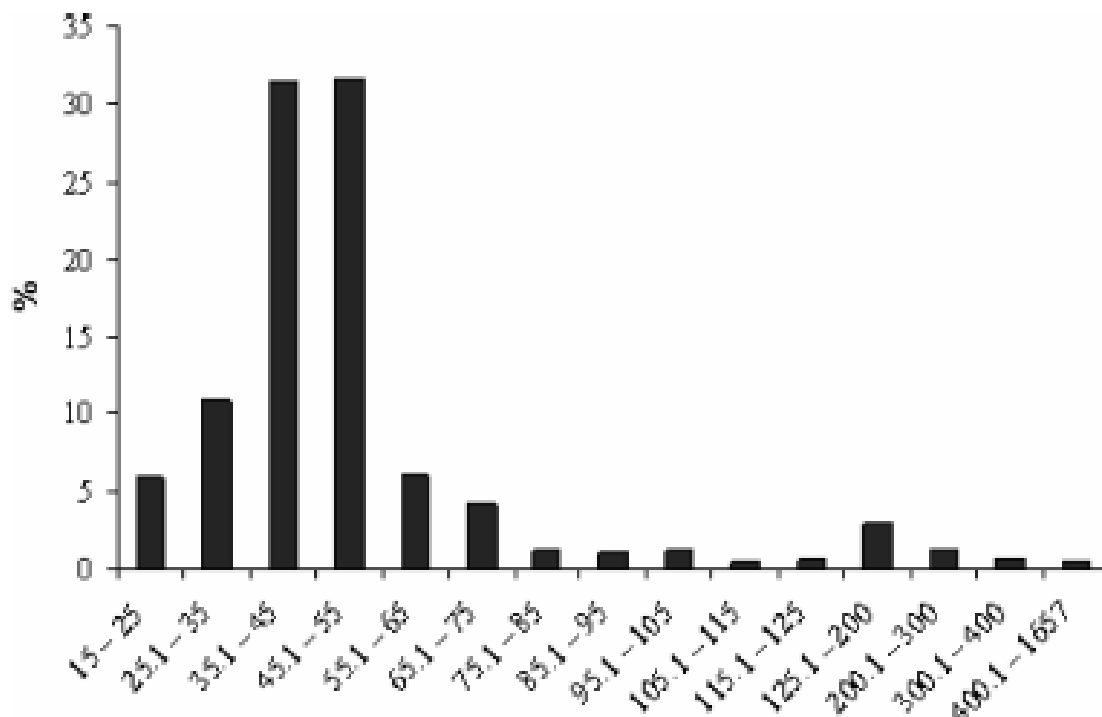


Figura 37: Frequência de avistamento da baleia jubarte com relação à profundidade da plataforma continental da costa baiana entre os anos de 2000 e 2006 (Rossi-Santos et al., 2008).

Bisi & Morete (2007), desenvolveram um estudo com o objetivo de caracterizar o comportamento das baleias jubartes que utilizam a plataforma continental de Salvador. Nesse estudo foi observado que o comportamento dos grupos de baleias na região de Salvador é diferente do comportamento daquelas que ocupam a região do Arquipélago de Abrolhos, sugerindo que estas diferenças podem estar relacionadas com características oceanográficas e geomorfológicas distintas entre as duas áreas, como por exemplo, a largura da plataforma que em Salvador é bastante estreita e a de Abrolhos muito larga (cerca de 240 km). Outro importante dado sobre as baleias jubarte foi obtido por Martins (2004) que analisou a densidade de navios na área de ocupação de baleia jubarte em toda a costa leste do Brasil e através desta análise observa-se que o corredor de navegação da plataforma continental de Salvador ainda não apresenta um elevado risco para a conservação da espécie (Fig.38). No entanto, uma vez que a população de baleia jubarte vem aumentando significativamente a cada temporada é importante que seja desenvolvido um estudo mais detalhado sobre a interferência dos navios no comportamento e na conservação das espécies de baleias que utilizam a plataforma continental de Salvador.

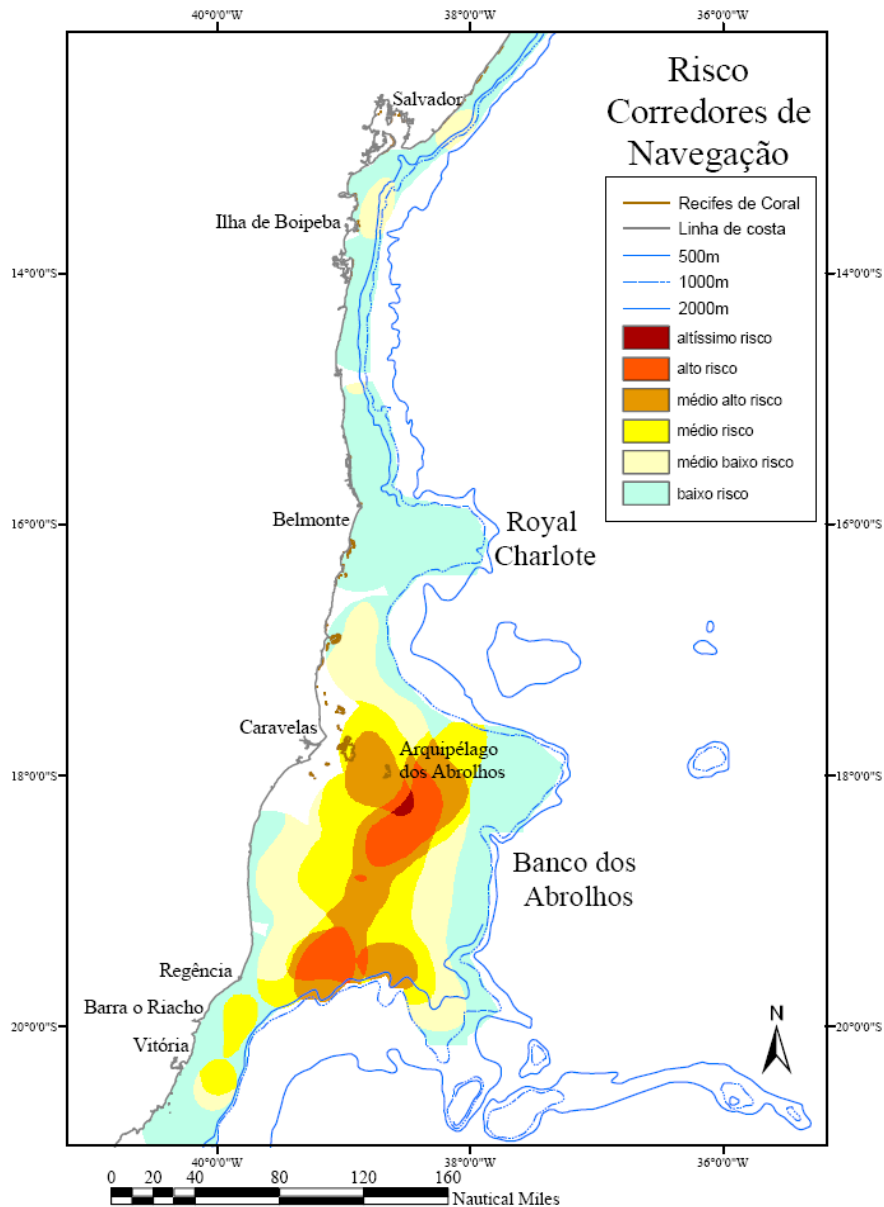


Figura 38: Potencial de risco dos corredores de navegação para a conservação da espécie de baleia jubarte na costa leste do Brasil (Martins, 2004).

### 6.6.2. Tartaruga Marinha

As tartarugas marinhas são espécies de vida longa, atingem a idade reprodutiva entre 20 e 30 anos e são migradoras em potencial. Excelentes navegadoras, nadam centenas de milhas durante as migrações entre as áreas de alimentação e as de reprodução e passam a maior parte da vida no mar. As fêmeas saem em terra para desovar e são raros os registros de machos em terra. Durante uma temporada reprodutiva, a mesma fêmea pode desovar várias vezes (geralmente de 2 a 8 vezes), e provavelmente retornará para a mesma praia após 2 ou 3 anos para nova temporada e assim sucessivamente (Tamar, 1999).



Existem sete espécies de tartarugas marinhas no mundo. Cinco delas ocorrem no litoral brasileiro (Fig.39): tartaruga Cabeçuda (*Caretta caretta*); tartaruga de Pente (*Eretmochelys imbricata*); tartaruga Gigante ou de Couro (*Dermochelys coriácea*); tartaruga Oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga Verde (*Chelonia mydas*) (Schmidt & Oliveira, 2005).



Tartaruga Cabeçuda (*Caretta caretta*)



Tartaruga de Pente (*Eretmochelys imbricata*)



Tartaruga Gigante (*Dermochelys coriácea*)



Tartaruga Oliva (*Lepidochelys olivacea*)



Tartaruga Verde (*Chelonia mydas*)

Figura 39: Espécies de tartaruga marinha que ocorrem no litoral brasileiro (<http://www.tamar.org.br>, acessado em 06/02/2009).

Todas as cinco espécies que ocorrem no Brasil estão incluídas na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2003) e também fazem parte da chamada “Lista Vermelha da União Mundial para a Conservação da Natureza - IUCN de Animais Ameaçados, 2004” (IUCN, 2004).

Os esforços direcionados à conservação das tartarugas marinhas têm de enfrentar desafios específicos por conta de características peculiares dessas espécies, das quais destacam-se: (i) são animais altamente migratórios, (ii) possuem ampla e complexa distribuição geográfica, (iii) longo ciclo de vida, (iv) período para a primeira maturação estimado entre 20 e 30 anos, (v) o hábito de reprodução na zona costeira (praias) oferece risco constante e progressivo em função da ocupação antrópica acelerada e desordenada, (vi) riscos de contaminação e alteração no ambiente marinho e (vii) mortalidade em função da crescente captura incidental em consequência da atividade pesqueira (Marcovaldi *et al.*, 2000)

No litoral da Bahia, as espécies que apresentam maior representatividade são a tartaruga Cabeçuda (que tem este litoral como o seu principal sítio reprodutivo) e a tartaruga de Pente (que tem no Litoral Norte da Bahia a sua mais importante área reprodutiva no Brasil) (<http://www.tamar.org.br>). Também podem ocorrer, porém com menor frequência, as tartarugas Olivas e as tartarugas Verdes. Apesar de ser encontrada em menor número, uma das principais áreas de alimentação da tartaruga Verde é o Litoral Norte da Bahia (Tamar, 2001).

Na área de estudo a espécie dominante é a tartaruga de Pente. Embora sua maior concentração de desova seja na Praia do Forte, é possível encontrar grandes ocorrências no trecho que vai de Salvador a Mangue Seco (Tamar, 1999). Outra espécie que apresenta um número significativo de desova nas praias de Salvador, especialmente nas praias da porção norte do município, tais com Costa Azul e Armação, é a tartaruga Oliva (Tamar, 2001) (Fig. 40).

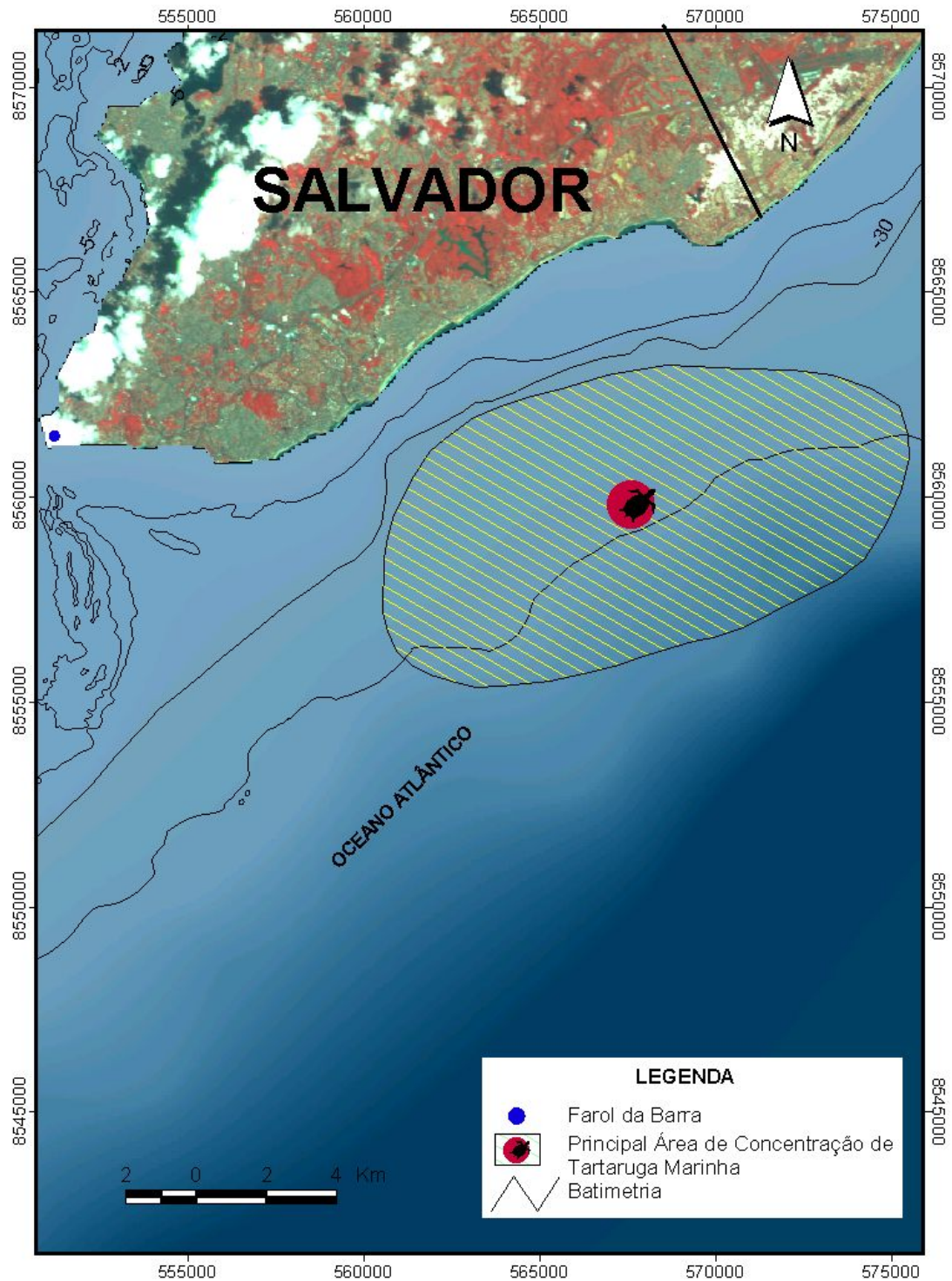


Figura 40: Principal área de concentração de tartaruga marinha na plataforma continental de Salvador.

Durante a temporada reprodutiva, que se iniciou em Setembro de 2008 e segue até Março de 2009, já foi possível registrar algumas desovas nas praias de Salvador, tendo a maior predominância na praia da Pituba. Desde que foram iniciados os trabalhos do Projeto Tamar de monitoramento na costa de Salvador em 1980, houve um crescimento significativo no número

de ninhos, pois as tartarugas estão voltando a desovar com mais frequência nas praias desta região (Jornal A Tarde, 11/12/2008).

Atividades de monitoramento por satélite dos deslocamentos das tartarugas marinhas, realizadas pelo projeto Tamar, mostram uma tendência de as mesmas acompanharem nos seus deslocamentos a borda da plataforma continental.

(Dominguez, 2003).

As principais ameaças à conservação das espécies de tartarugas que frequentam as praias e a plataforma continental de Salvador estão associadas à expansão urbana e o desenvolvimento que intensificam: (i) a iluminação nas áreas de desova, que afugenta as tartarugas que vêm para desovar e desorientam os filhotes que, atraídos por luzes artificiais, afastam-se do mar; (ii) a poluição das águas por elementos orgânicos e inorgânicos, como lixo, esgoto, interferindo na alimentação e locomoção e prejudicando o ciclo de vida desses animais; (iii) as construções altas que podem aumentar significativamente o sombreamento das praias de desova, diminuindo a temperatura média da areia e podendo provocar um aumento no número de filhotes machos; (iv) a captura incidental de tartarugas pela pesca, pois muitas vezes as tartarugas se emalham, acidentalmente, nas redes de pesca e, sem poder vir à superfície para respirar, acabam desmaiando (Tamar, 2000).

## **7. USOS FUTUROS**

## 7.1. Exploração de Granulados Marinhos para Engordamento de Praias

Segundo Farias (1985), um ambiente praiial tem como principal característica a contínua variação na sua forma. A ação de ondas destrutivas, a deriva litorânea ou ação humana, podem influenciar diretamente nos aspectos como largura, espessura e declividade do prisma de praia podendo ser modificados em um curto espaço de tempo (Farias *et al.*, 1985). Desse modo, a praia pode perder uma grande quantidade de areia, tornando-se vulnerável ao processo de erosão.

A elevação do nível do mar e os eventos meteorológicos severos, tais como, grandes ressacas e marés meteorológicas elevadas, são os principais efeitos ocasionados pelo aquecimento global na zona costeira, potencializando os processos erosivos o que acarreta o desaparecimento de muitas praias. Com base no estudo desenvolvido por Martins & Toldo (2006), análises recentes apontam para severas perdas na zona de interface continente/oceano. Estes autores estimam que cada centímetro de elevação do nível do mar é acompanhado por uma perda de cerca de um metro de praia, sendo que em torno de 70% das praias do mundo parecem estar em retração e provavelmente a principal responsável é a elevação do nível do mar.

Salvador é um dos mais importantes destinos turísticos do país e isso se deve principalmente às suas belas praias arenosas. Dos 26 km de costa atlântica, cerca de 17,9 km são formados por 30 praias arenosas que são muito freqüentadas por apresentarem condições ideais para o lazer (Carvalho, 2002). A partir da compilação dos trabalhos realizados na costa atlântica de Salvador, especialmente os trabalhos de Bittencourt (1975), Farias *et al.* (1985), Bittencourt *et al.* (1987), Bittencourt *et al.* (2008) e Dutra (2008), conclui-se que as ocorrências erosivas nestas praias são pontuais e provenientes principalmente de marés meteorológicas relacionadas à chegada de frentes frias severas.

Contudo, com o aumento da população próximo ao litoral, está havendo uma acelerada urbanização ao longo das principais praias. De acordo com Bittencourt *et al.* (2008), a urbanização está sendo intensamente realizada para satisfazer a procura crescente por espaços próximos à praia, principalmente aquelas relacionadas a propósitos residenciais e recreacionais (públicos e privados). Desse modo a urbanização ao longo da linha de costa de Salvador está aumentando aceleradamente sem que haja um conhecimento prévio da dinâmica praiial. Bittencourt *et al.* (2008), mostraram que algumas destas construções estão sujeitas a ação das marés altas de sizígia que ocasionam danos econômicos causados pela ação de ondas, tais como, destruição de muros, passeios, barracas de praias entre outros (Fig. 41).



Figura 41: Inundação de uma barraca na praia de Piatã – Jornal A Tarde 25 de Maio de 2001 (Bittencourt et al., 2008).

Na figura 42a, referente à praia do Rio Vermelho na década de 60, é possível ver a grande faixa arenosa que havia nesta região o que proporcionava a visitação de um grande número de banhistas. Analisando a fotografia atual da mesma região (Fig.42b), nota-se que a praia desapareceu, não havendo mais uma face de praia, dificultando o acesso dos banhistas.



Figura 42: (a) Fotografia da praia do Rio Vermelho na década de 60; (b) Fotografia da praia do Rio Vermelho no ano de 2007 (fotos gentilmente cedida por Rubens Antônio, 2008).

Devido a estas razões, o engordamento de praia a médio e longo prazo, utilizando os depósitos de granulados litoclásticos da plataforma continental, será um possível método para minimizar os impactos causados pela erosão costeira nas praias de Salvador.

Os granulados litoclásticos são as areias e cascalhos, de origem continental, depositados na plataforma continental e retrabalhados pela ação conjunta das ondas e correntes marinhas. Na maior parte dos ambientes marinhos do mundo, os granulados litoclásticos são compostos predominantemente de areias quartzosas, de onde deriva a denominação siliciclásticos (Silva *et al.* 2001).

De acordo com Silva *et al.* (2001), os granulados litoclásticos constituem importantes insumos minerais para uso industrial e para obras de engenharia costeira, sendo usados na construção civil, em aterros hidráulicos, na indústria química, entre outros. A exploração destes bens minerais tem observado um aumento significativo nas últimas décadas, em associação com o decréscimo das reservas no continente. Depois dos hidrocarbonetos (petróleo e gás), são atualmente os depósitos marinhos mais extraídos. Em diversas partes do mundo como, no Japão, Estados Unidos, Reino Unido, França e Dinamarca, a indústria extrativa desse mineral é muito ativa. No entendimento de Martins & Souza (2007), a produção de granulados litoclásticos (areia e cascalho), prosseguirá em locais próximos a grandes cidades e centros turísticos para mitigar locais de severa erosão praial.

Para proteger a linha costa, através do engordamento de praia, é necessário um grande volume de areia. A regeneração das praias utilizando os depósitos de areia das plataformas continentais pode ser realizada em longo prazo (Nairn *et al.*, 2004). De acordo com Finkl *et al.* (2007), a ocorrência de depósitos de areia na plataforma continental interna tornou-se objeto de interesse recente, pois os depósitos encontrados nesta região têm a capacidade de fornecer elevados volumes de areias para a realização de medidas de proteção costeira. No estudo desenvolvido por estes autores, foi possível notar que os depósitos do fundo submarino ao largo da plataforma continental centro-oeste da Flórida apresentam características sedimentares compatíveis com os sedimentos praias. Desse modo, estes autores concluíram que os depósitos de areia encontrados neste trecho da plataforma continental da Flórida, apresentam um elevado potencial para o uso em futuras obras de regeneração de praias.

Projetos de regeneração de praias utilizando areias da plataforma continental já vêm sendo realizados há décadas nos Estados Unidos (EUA). Segundo Silva *et al.* (2001), as iniciativas exploratórias e a busca por novas jazidas nos EUA são fomentadas pelo Ministério do Interior, através da Divisão de Recursos Minerais Marinhos (Minerals Management Services). Em alguns pequenos estados da costa leste daquele país, entre os anos de 1962 e 2001, os projetos



para recuperação de praias envolveram mais de 6 milhões de m<sup>3</sup> de areias. No Estado de Nova Jersey foi desenvolvido o maior projeto de recuperação de praias já executado nos Estados Unidos.

De acordo com Amaral (1979) grandes extensões da plataforma continental brasileira são recobertas por granulados litoclásticos, destacando-se os depósitos arenosos adjacentes aos estados do Pará e do Maranhão, os existentes na plataforma continental das regiões sudeste e sul, com importantes ocorrências adjacentes ao litoral nordeste do Estado do Rio de Janeiro, na plataforma interna à média, entre São Paulo e nordeste de Santa Catarina e na plataforma interna ao sul da Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul. Porém no entendimento de Silva *et al.* (2001), com relação ao Brasil, o conhecimento sobre os sedimentos litoclásticos ainda é muito baixo e poucos são os projetos com utilização efetiva desses depósitos de areia que podem ser utilizados para regeneração de praias com problemas de erosão. As informações sobre as jazidas destes sedimentos na plataforma continental brasileira ainda são de caráter regional. Portanto, carece de um estudo detalhado para caracterizar esses depósitos e determinar os volumes envolvidos.

Algumas praias brasileiras já realizaram obras de regeneração, umas tiveram resultados bem sucedidos e outras não, devido à incompatibilidade textural entre o sedimento da plataforma continental e o sedimento praiial. Exemplos de engordamento de praia bem sucedidos ocorreram na praia de Copacabana na década de 60 e na praia de Piçarras em Santa Catarina na década de 90.

No Litoral Norte do Estado da Bahia Dominguez (2003) observou que as principais concentrações de areias litoclásticas encontram-se na plataforma interna. Esse autor ainda apontou para a importância dessas reservas em cenários a médio e longo prazo, para abastecer projetos de regeneração de praias, uma vez que, grandes extensões da zona costeira do Estado apresentam tendência para recuo erosivo da linha de costa.

Na área de estudo do presente trabalho, nota-se que as maiores concentrações de granulados litoclásticos são encontradas no Banco de Santo Antônio, localizado na porção interna da plataforma continental. No trabalho de Nunes (2002) esta autora constatou que 90% do sedimento do Banco de Santo Antônio (BSA) é constituído por areia quartzosa (Fig.43), tornando este depósito a principal fonte de granulados litoclásticos para futuras obras de regeneração de praia do litoral atlântico de Salvador.

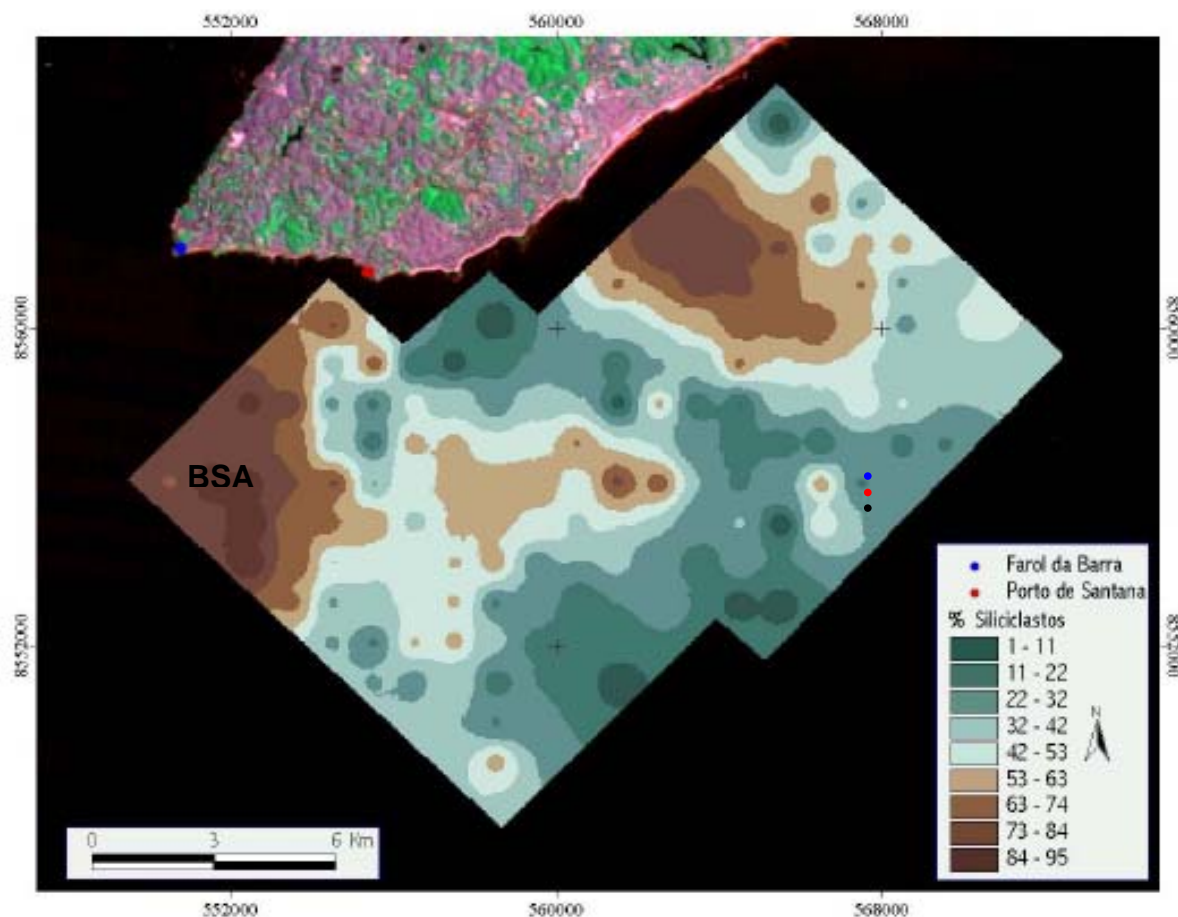


Figura 43: Percentual de componentes siliciclásticos no trecho da plataforma continental defronte à Salvador. As maiores concentrações estão localizadas no Banco de Santo Antônio (BSA) (Nunes,2002).

A partir da identificação do depósito de sedimentos litoclásticos no Banco de Santo Antônio e a necessidade em médio/longo prazo de obras de regeneração de praias em Salvador, foram realizadas simulações de como ficaria a praia do Rio Vermelho após um engordamento de praia (Fig. 44), reconstituindo desse modo, a face de praia que havia nesta localidade na década de 60, como visto anteriormente na figura 42 a. O presente trabalho sugere que seja feito um estudo mais aprofundado destes sedimentos, a fim de comparar a sua compatibilidade com os sedimentos praias, além de avaliar a relação custo x benefício deste tipo de projeto.



Figura 44. (a) e (c) Fotografia da praia do Rio Vermelho no ano de 2007; (b) e (d) Simulação da Praia do Rio Vermelho após o engordamento de praia (Gentilmente cedida por Rubens Antônio, 2008).

## **8. MAPA SÍNTESE – USOS MÚLTIPLOS ATUAIS E FUTUROS**

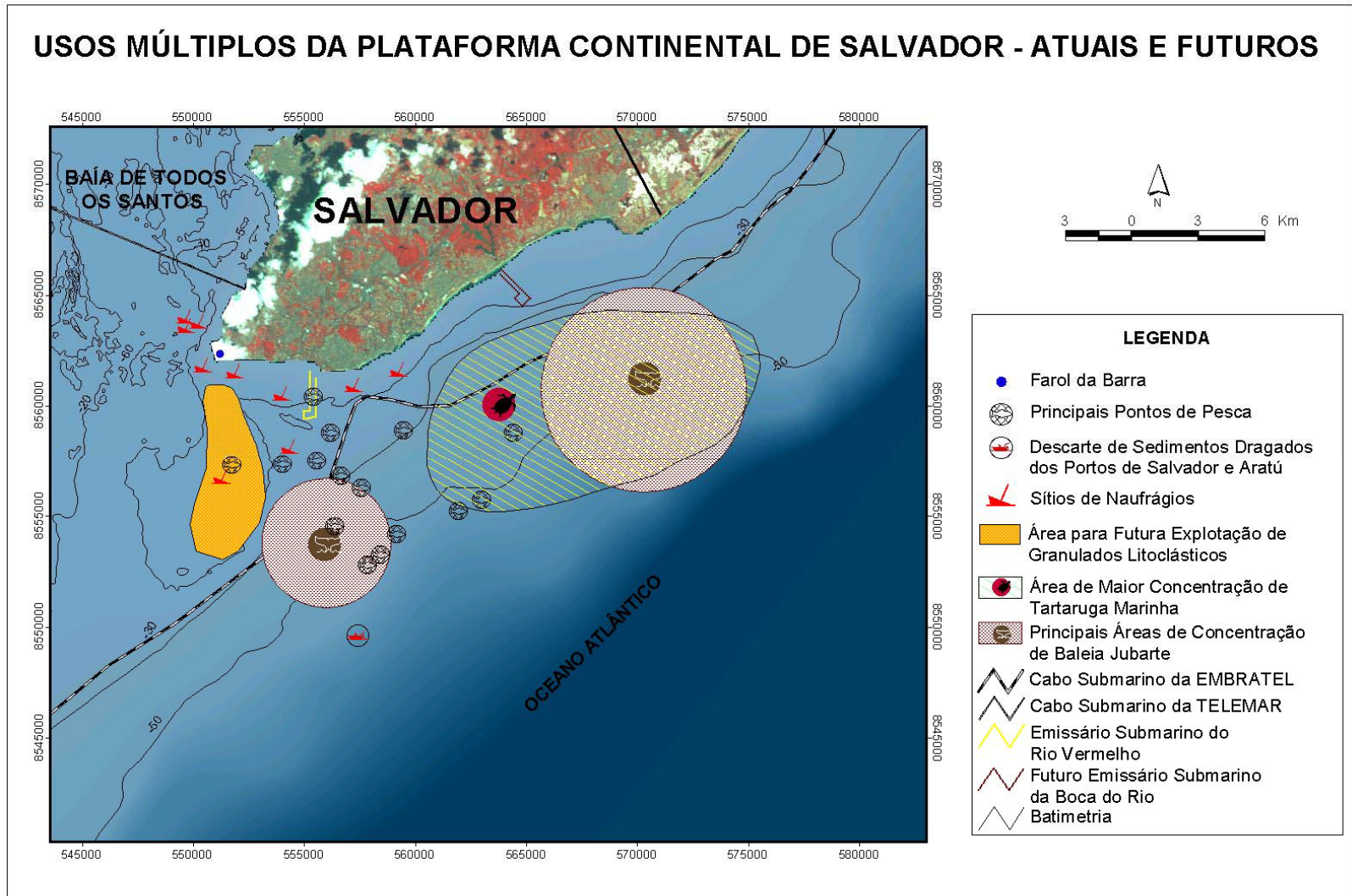


Figura 45. Mapa síntese dos usos múltiplos da plataforma continental de Salvador- atuais e futuros.

## **9. PROPOSTAS DE DISCIPLINAMENTO**

O estudo apresentado no presente trabalho permite propor algumas sugestões para o disciplinamento dos usos da plataforma continental de Salvador, dirigidas especialmente aos órgãos ambientais estaduais e federais, na possibilidade de utilização destas ferramentas para o planejamento e gestão da área ocupada pela plataforma continental.

1. Tendo em vista os principais pesqueiros e os avistamentos de baleias jubartes e tartarugas marinhas ocorrerem na plataforma externa e borda da plataforma, torna-se importante designar estas áreas como área de interesse econômico-ecológico.

2. Utilização de bóias para o fundeio das embarcações de turismo para que seja diminuído o lançamento de âncoras na estrutura dos naufrágios.

3. Criação de um santuário subaquático para os oito sítios de naufrágios da plataforma continental de Salvador, os quais permaneceriam abertos à visitação porém com limitações de usos, procurando compatibilizar o uso turístico-recreativo com a preservação ambiental e fins científicos. Cada sítio teria um guia (impresso e/ou *Cd-Rom*) com informações sobre o naufrágio (história, espécies que poderão ser encontradas no local, profundidade, etc.), os principais cuidados durante o mergulho e mapas do sítio e as posições de amarração das bóias. Estes guias poderão ficar disponíveis nas operadoras e escolas de mergulhos que deverão ser devidamente credenciadas.

A criação deste santuário deverá ser baseada em um inventário arqueológico sistemático juntamente com dados biológicos, geológicos e oceanográficos da área de entorno dos sítios. Uma vez que até o presente momento não existe no Brasil uma regulamentação que apresente um modelo para os limites de um santuário subaquático, os limites estabelecidos neste estudo se basearam nas regras gerais para mergulhadores recreacionais, as quais designam que os barcos devem se manter a uma distância mínima de 30 a 60m da bandeira de mergulho. Ficando sugerido então, um raio de aproximadamente 100 m em torno de cada sítio de naufrágio.

4. Exceto nos trechos destinados ao Santuário Subaquático, as áreas situadas entre a linha de costa e a isóbata de 30 m podem ser consideradas como áreas potencialmente menos sensíveis a atividades mais impactantes (extração de granulados marinhos, construção de emissários submarinos etc.). Estas atividades obviamente deverão ser objeto de licenciamento, obedecendo às normas vigentes.

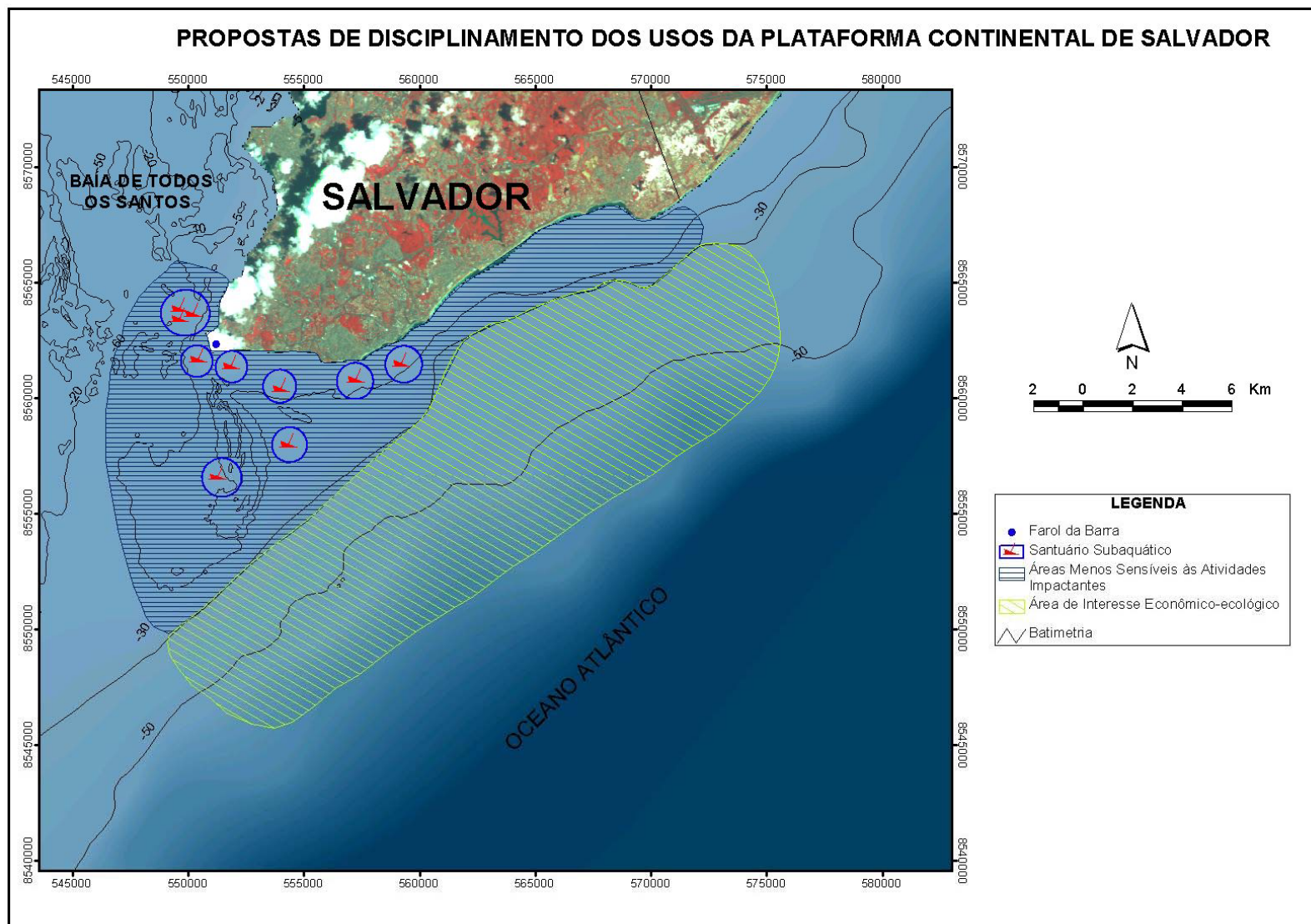


Figura 46: Proposta de disciplinamento para os usos da plataforma continental de Salvador.



5. No que diz respeito ao disciplinamento do uso da linha de costa; durante a temporada reprodutiva de tartarugas marinhas fica sugerido a adoção de estratégias de manejo para as praias da Pituba, Armação e Itapuã (elegidas neste trabalho como áreas prioritárias). Dentre as principais estratégias de manejo adotadas pelo Projeto TAMAR, a que se apresenta como a mais apropriada para as áreas prioritárias deste trabalho é a transferência dos ninhos para um cercado de incubação, por se tratar de praias que possuem acentuadas atividades recreativas, tais como banho e prática de esportes (especialmente vôlei e futebol). Para os casos em que o ninho permaneça “in situ”, é interessante a utilização de bandeiras de pano (Fig. 47) próximas aos ninhos para afastar predadores potenciais, como cães, por exemplo, uma vez que a movimentação da bandeira através do vento, bem como o som produzido, evita a aproximação do predador ao ninho protegido. Esta metodologia foi utilizada por Longo (2008) nas praias de Dunas, Coqueiro e Mangue Seco (Litoral Norte da Bahia) e apresentou resultados significativos com relação à diminuição do número de predadores próximos aos ninhos.



Figura 47. Bandeira de pano utilizada durante o experimento na temporada 2007/2008 por Longo (2008). A estaca ao fundo sinaliza o ninho protegido, de acordo com a metodologia adotada pelo Projeto TAMAR-ICMBio.

## **10. CONCLUSÕES**

Este estudo mostrou que, diferentemente do que se imagina, a plataforma continental em frente a Salvador apresenta usos diversificados e algumas vezes conflitantes. Tendo em vista o fato desta plataforma continental estar em frente ao município de Salvador que atualmente é a terceira maior metrópole do Brasil e pela facilidade de acesso, uma vez que é bastante estreita, o impacto das atividades humanas nesta plataforma é significativo e crescente.

Os principais usos (atuais e futuros) identificados foram:

- 10 naufrágios que estão distribuídos na plataforma interna e média de Salvador em profundidades que variam entre 03 e 31m, utilizados principalmente para recreação na forma de visitação. Cada um deles é considerado como um sítio arqueológico devido ao seu valor histórico. Os naufrágios Germânia, Bretagne e Maraldi são considerados como um único sítio por estarem muito próximos um dos outros.
- 02 cabos submarinos que são utilizados para telecomunicações. O cabo submarino pertencente à Embratel possui a sua maior extensão no trecho que vai de Salvador para Ilhéus com aproximadamente 249,02 km. O segundo cabo submarino identificado pertence a Telemar e interliga Salvador à Itaparica.
- 01 emissário submarino localizado em frente ao bairro do Rio Vermelho na plataforma interna em uma profundidade de 27 metros, utilizado para disposição de resíduos domésticos. Atualmente está sendo implantado um segundo emissário em frente ao bairro da Boca do Rio que também será utilizado para disposição de resíduos domésticos.
- Descarte dos sedimentos dragados dos portos de Salvador e de Aratu, ambos na Baía de Todos os Santos, feito em mar aberto na plataforma externa de Salvador.
- Atividade pesqueira, que é representada por uma pesca artesanal de pequena escala, com aparelhos de pesca tradicionais e embarcações de pequeno porte. Os pescadores que apresentam maior diversidade estão localizados na plataforma externa e borda da plataforma.
- Área de deslocamento de baleias jubartes (*Megaptera novaeangliae*) que durante os meses de inverno austral utilizam a plataforma continental de Salvador para acasalar e dar luz aos seus filhotes. O maior número de avistamentos de baleias jubarte estão localizados na plataforma externa e borda da plataforma.

- Área de deslocamento de tartarugas marinhas. Assim como a baleia jubarte, os locais onde se verificam o maior número de avistamentos são a plataforma externa e borda da plataforma.
- Exploração de granulados litoclásticos do Banco de Santo Antônio para futuras obras de engordamento de praias.
- O naufrágio Rebocador do Rio Vermelho e o emissário submarino do Rio Vermelho apresentaram conflito de uso, uma vez que a pluma do emissário compromete a visibilidade e a qualidade da água nas proximidades do sítio de naufrágio ocasionando uma queda na frequência de visitas.
- O emissário submarino do Rio Vermelho também conflita com as atividades recreacionais (banho, mergulho, etc.) das praias do bairro da Barra e da entrada da Baía de Todos os Santos, tendo em vista que durante o período de verão, durante a preamar de sizígia, a pluma do emissário compromete a balneabilidade destas praias.

## **11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**AMARAL, C.A.B.** 1979. Mapa dos Recursos Minerais Superficiais da Plataforma Continental Brasileira. Série Projeto REMAC 10:14. Rio de Janeiro.

**ARAÚJO, T.M.F.** 2004. Estudo da Microfauna de Foraminíferos do Sedimento da Superfície e da Subsuperfície da Plataforma e do Talude Continentais da Região Norte do Estado da Bahia (Salvador à Barra do Itariri). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. Salvador-Bahia.

**ARAÚJO, J.G.** 2008. Naufrágios e Afundamento na Costa Brasileira. 2ª edição, rev. e ampl. – Salvador: JM Gráfica e Editora. 120p.

**AUGUSTOWSKI, M. & FRANCINE, R.** 2002. O Mergulho Recreacional como ferramenta para o turismo sustentável em Unidades de Conservação Marinhas. III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Fortaleza, Ceará, 22 a 26 de Setembro de 2002 de p.443-453.

**BARACHO, C.G.** 2007. Quando as Baleias Ganham uma Identidade. Publicado em: 29/08/2007. Disponível em: <http://www.nectonsub.com.br/item/256/>. Acessado em: 27/10/2007

**BASS, G. F.** 1969. Arqueologia Subaquática. Editora Verbo. Lisboa.

**BEDES, S.** 1989. Toxic Fish and Sewer Surfing: How deceit and collusion are destroying our great beaches. Edition by Allen & Unwin. Sydney.

**BITTENCOURT, A. C. S. P.** 1975. Sedimentação Recente na Costa Atlântica de Salvador (BA). Revista Brasileira de Geociências, v. 5, n. 1, p. 46-63.

**BITTENCOURT, A. C. S. P.; FARIAS, F. F.; ZANINI JR, A.** 1987. Reflexo das Variações Morfodinâmicas Praiais Nas Características Texturais da Praia de Armação, Salvador, Bahia.. REVISTA BRASILEIRA DE GEOCIENCIAS, v. 17, p. 276-282.

**BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L.; MEDEIROS, K. O. P.; Guimarães, J.K. ; Dutra, F.R.L.S.** 2008. Severe Coastal Erosion Hotspots in the City of Salvador, Bahia, Brazil. Shore and Beach, v. 76, p. 08-14.

**BISI, T.L. & MORETE, M.E.** 2007. Estrutura Temporal e Comportamento dos Grupos de Baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na Região de Salvador, Bahia, Brasil. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo. SP.

**BRAY, R.N.,** Bates, A.D. e Land, J.M. 1997. Dredging, a Handbook for Engineers. John Wiley & Son, Inc. Second edition. New York. 434p.

**CABRAL, M.** 1981. As Novas Fornteiros do Mar. Senado Federal, Brasília.

**CARVALHO, M.P.** 2002. Fatores Meteorológicos, Oceanográficos, Morfodinâmicos, Geológicos e Urbanos Relacionados à Incidência de Afogamentos nas Praias da Costa Atlântica de Salvador. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. Salvador-Bahia.

**CEPENE.** 2002. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2002. Tamandaré: IBAMA/ CEPENE. 209 p.

**CIABATTI, E.** 1984 - L'archeologo Subacqueo. Manuale di ricerca e scavo. Ed. Nisttri-Lischi, Pisa. Itália.

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

**CIRM.** 1997. Proposta Regional de Trabalho - SCORE Central - MMA/SMA – REVIZEE. 1997, 76 p.

**COUTINHO, P. N.** 1995. Relatório Técnico da área de Oceanografia Geológica do Programa REVIZEE- Score Central. Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos Marinhos do Brasil – REVIZEE. 1995. 68 p.

**CRA –** Centro de Recursos Ambientais. 2000. Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos: Modelamento e Avaliação Ambiental. – Relatório Técnico da Primeira Calibragem. Consórcio Hydros. Editora CRA. Governo do Estado da Bahia, 73 p.

**DHN.** 1977. Carta Batimétrica do Rio Itariri a Ilhéus. nº B 1100. Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação.

**DOMINGUEZ, J.M.L.** 2003 Diagnóstico Oceanográfico e Proposição de Disciplinamento de Usos da Faixa Marinha do Litoral Norte do Estado da Bahia.

**DUTRA** F. R. L. S. 2008. Marés Meteorológicas e os Episódios de Erosão Costeira Severa no Litoral de Salvador/BA. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. Salvador- Bahia.

**EMBASA**. 2005. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Sistema de Disposição Oceânica do Jaguaribe. GEOHYDROS. Salvador -Bahia.

**FARIAS**, F.F. 1985. Variações Temporais e Espaciais na Dinâmica de Sedimentação da Praia de Armação, Salvador, Bahia. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia. Salvador-Bahia.

**FARIAS**, F. F.; **BITTENCOURT**, A. C. S. P. ; **ZANINI JR**, A. ; **DOMINGUEZ**, J. M. L. 1985. Variações Temporais e Espaciais Na Dinâmica de Sedimentação da Praia de Armação - Salvador, Bahia. REVISTA BRASILEIRA DE GEOCIENCIAS, v. 15, n. 1, p. 48-54.

**FINKL**, C.W; **BENEDETT**, L.; **ANDREWST**, J.L.; **SUTHARDT**, B.; **LOCKER** , S.D. 2007. Sediment Ridges on the West Florida Inner Continental Shelf: Sand Resources for Beach Nourishment. Journal of Coastal Research, Vol. 23, No. 1, 143-159p.

**FOLHA ONLINE**. 2008. Entenda como Funcionam os Cabos Submarinos. Publicado em 16/02/2008. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u372939.shtml>. Acessado em: 31/03/2008.

**FRANÇA**, A.M.C. 1979. Geomorfologia da Margem Continental Leste Brasileira e da Bacia Oceânica Adjacente. Série Projeto REMAC, nº 7. 38p.

**HAZIN**, F. H. V.; **PEREZ**, José Angel Alvaréz ; **TRAVASSOS**, Paulo Eurico Pires Ferreira .2005. Nossas Riquezas no Mar/ 1- Recursos Vivos. In: Carlos Frederico Simões Serafim; Paulo de Tarso Chaves. (Org.). O Mar no Espaço Geográfico Brasileiro. Brasília: Ministério da Educação, v. 8, p.

**HEEZEN**, M. C., **Tharp**, M. & **Ewing**, M. 1959. The floors of the oceans. I - The North Atlantic. The Geological Society of America. Special Paper 65, 122 pp.

**IBAMA**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2006 Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação / Brasília: 174 p.



**IUCN.** International Union for The Conservation of Nature and Natural Resources. 2004. IUCN Red List of Threatened Species available in [www.redlist.org](http://www.redlist.org). Acessado em 05/02/2008.

**JORNAL A TARDE.** 2008. Desova de Tartaruga Chama Atenção na Praia da Pituba. Publicada em 11/12/2008. Salvador-Bahia.

**KENNISH, M.J..** 1994. Practical Handbook of Marine Science. John Wiley & Sons, Inc. New York. 562 p.

**LALUNA, R. & GRAVILI, D.** 2003. “Archeogadi”: A GIS for the marine archaeological survey in the Egadi islands. Genova, Italy: Fifth international symposium on GIS and computer cartography for coastal zone management. Integrating information in coastal zone management.

**LEÃO, Z.M.A.N. & BRICHTA, A.** 1996. Plataforma Continental. In: BARBOSA, J.S.F. & DOMINGUEZ, J.M.L. (eds), Geologia da Bahia: texto explicativo para o mapa geológico ao milionésimo. Salvador, SICM/SGM, 400p. ilustr.

**LESSA, G. L., BITTENCOURT, A. C. S. P., BRITCHA A. & DOMINGUEZ, J. M. L.** 2000. Areavaluation of the Late Quaternary Sedimentation in Todos os Santos Bay (BA), Brazil. An. Acad. Bras. Ci., (2000) 72 (4). 573-590 p.

**LONGO, G.O.** 2008. Análise Espaço-Temporal da Predação de Ninhos de Tartarugas Marinhas e Avaliação de Metodologia Antipredação, no Litoral Norte da Bahia. Departamento de Ecologia e Zoologia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC.

**MACHADO, J.L.L.** 2005. O Novo Sistema de Disposição Oceânica do Jaguaribe. Disponível em [www.sefaz.ba.gov.br/administracao/ppp/Apres\\_Jose\\_Lucio.ppt](http://www.sefaz.ba.gov.br/administracao/ppp/Apres_Jose_Lucio.ppt). Acessado em 8 dez 2007.

**MAGALHÃES, M.** 2004. O emissário da Barra é a solução para a poluição das lagoas e praias da Barra da Tijuca? Disponível em: <http://www.surfrider.org.br>. Acessado em 8 dez 2007.

**MARCOVALDI, G.; MARCOVALDI, M.A.; SALES.G.; THOMÉ, J.C.; COELHO, A.C.; GALLO, B.** 2000. Plano de Ação Nacional para a Redução da Captura Incidental de Tartarugas Marinhas pela Atividade Pesqueira. Projeto TAMAR/IBAMA. Brasil.

**MARINO, M.** 2006. Caracterização Morfossedimentar da Plataforma Continental Interna da Enseada dos Ingleses – Sc, Como Apoio à Arqueologia Subaquática. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Geociências- Florianópolis -SC.

**MARTINS, C.C.A.** 2004. O Uso do Sistema de Informações Geográficas como Ferramenta na Identificação de Áreas Prioritárias para a Conservação da População de Baleia Jubarte, *Megaptera Novaeangliae*, em seu Sítio Reprodutivo na Costa Leste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Departamento de Ecologia. Brasília.

**MARTINS, L. R. & TOLDO Jr., E. E.** 2006. Estoque Arenoso da Plataforma Continental: Um Recurso Estratégico para a Zona Costeira. Gravel (periódico em CD, CECO/UFRGS) 4 (1), 37-47.

**MARTINS, L. R. S. & SOUZA, K. G. de.** 2007. Ocorrência de Recursos Minerais na Plataforma Continental Brasileira e Áreas Oceânicas Adjacentes. Revista Parcerias Estratégicas, Edição Especial – Estudos do Mar 24, 137-190.

**MELLO, S.L. & PALMA, J.C.** 2001 Geologia e Geofísica na Exploração de Recursos Minerais Marinhos. Brazilian Journal of Geophysics. Vol. 18 (3).

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.** 2003. Lista oficial das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Instrução Normativa N° 3, de 27 de Maio de 2003. **Diário Oficial da União** n° 101, de 28 de maio de 2003, Seção 1, p. 88-97.

**NAIRN, R.; JOHNSON, J.A; HARDIN, D.; MICHEL, J.** 2004. A Biological and Physical Monitoring Program to Evaluate Long-term Impacts from Sand Dredging Operations in the United States Outer Continental Shelf. Journal of Coastal Research, Vol. 20, No. 1, 126-137p

**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.

**PALACIOS, M.S & ESPÍRITO SANTO, S.E.** 2003. Cabo Submarino para Telecomunicação. Publicado em 22/09/2003. Disponível em: [http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialsub/pagina\\_1.asp](http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialsub/pagina_1.asp). Acessado em: 26/02/2008.

**PAREDES, J. F. FIUZA, J.M.S. & TEIXEIRA, D.L.C.** 1983. Critério para classificação e controle dos ecossistemas costeiros para o Estado da Bahia. Anais do II Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro. Fortaleza. 1985. 229-262 p.

**PEARSON, Colin.** 1980. “ La Conservation du Patrimoine Subaquatique” in La Salvagarde du Patrimoine Subaquatique. Paris, UNESCO (pp. 83 - 135).

**RAMBELLI, G.** 1998. Arqueologia Subaquática e sua Aplicação à Arqueologia Brasileira: o exemplo do Baixo Vale do Ribeira de Iguape, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

**RAMBELLI, G.** 2002. Arqueologia até Debaixo D'Água. Editora Maranta. São Paulo – São Paulo.

**RAMBELLI, G.** 2003. Arqueologia Subaquática do Baixo Vale do Ribeira, São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo.

**RAMBELLI, G.** 2004. Os desafios da Arqueologia Subaquática no Brasil. Disponível em: <http://www.historiaehistoria.com.br/materia.cfm?tb=artigos&id=7>. Acessado em 9 dez 2007.

**RAMBELLI, G.; DURAN, L.; CAMARGO, P. F. B.; CALIPPO, F. R.; TEGA, G.** 2004. Livro Amarelo: Manifesto Pró-Patrimônio Cultural Subaquático Brasileiro. Campinas: NEE – UNICAMP.

**RAMBELLI, G.; FUNARI, P. P. A.** 2007. Patrimônio Cultural Subaquático no Brasil: algumas ponderações. Praxis Archaeologica, v. 2, p. 97-106.

**REMAC.** 1979a. Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e Áreas Oceânicas Adjacentes. Hernani, A.F. Chaves, ed. Rio de Janeiro. Petrobrás/CENPES, DINTEP. 177 p. Vol.7.

**REVISTA SUPER INTERESSANTE. 1996. A Febre do Fio Maravilha. Publicado em:**  
**Novembro de 1996. Disponível em:**  
[http://super.abril.com.br/superarquivo/1996/conteudo\\_115682.shtml](http://super.abril.com.br/superarquivo/1996/conteudo_115682.shtml). **Acessado em:**  
**31/03/2008.**

**ROSSI-SANTOS, M.R; NETO, E.S; BARACHO, C.G.; CIPOLLOTTI, S.R; MARCOVALDI, E.; ENGEL, M.H.** 2008. Occurrence and distribution of humpback whales (*Megaptera*

*novaeangliae*) on the north coast of the State of Bahia, Brazil, 2000–2006. ICES Journal of Marine Science Advance. 7p.

**SCHMIDT, A.J. & OLIVEIRA, M.A.** 2005. Dez Anos de Monitoramento da Dinâmica Reprodutiva de Tartarugas Marinhas na Ilha de Comandatuba, Una, Ba. II CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA 09 a 12 de Outubro de 2005 - Vitória - ES – Brasil.

**SEAGRI**, 1994. Perfil do Setor Pesqueiro: Litoral do Estado da Bahia. Bahia Pesca S.A./SEAGRI/ Governo da Bahia. Salvador. 75p.

**SERAFIM, C. F. S.** 2005. Ações Voltadas para os Recursos do Mar. In: Carlos Frederico Simões Serafim; Paulo de Tarso Chaves. (Org.). O Mar no Espaço geográfico Brasileiro - Coleção Explorando o Ensino - Geografia. Brasília: Ministério da Educação - Secretaria de Educação Básica, v. 8, p. 265-304.

**SILVA, C.G.; Júnior, A.G.F; Brehme, I.** 2001. Granulados Litoclásticos. Brazilian Journal of Geophysics. Vol. 18 (3).

**SILVA, P.M. et all.** 1973. O Mar: Direito e Ecologia. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. 163p.

**SILVEIRA da I.C. A.; SCHMIDT, A.K.; CAMPOS, E.J.D. & IKEDA, Y.** 2000. A Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. Braz. Jour. Oceanogr., 48(2):171-183. (CRN - 061).

**SKINNER, B.J & TUREKIAN, K.K.** 1977. O Homem e o Oceano. Editora Edgard Blucher. São Paulo- SP.

**SOUZA, J.M.** 1999. Mar Territorial, Zona Econômica Exclusiva ou Plataforma Continental? Brazilian Journal of Geophysics. Vol. 17 (1).

**TAMAR.** 1999. Tartarugas Marinhas. Projeto TAMAR/IBAMA. Salvador-Ba. 42p.

**TAMAR.** 2000. Ameaças e Leis. Revista do Tamar. Nº 03. Brasil

**TAMAR.** 2001. Relatório Técnico Anual Bahia – Junho 2000 a Maio 2001. Centro TAMAR-IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. 75p.

**TORRES, R.J.** 2000. Uma Análise Preliminar dos Processos de Dragagem do Porto de Rio Grande, RS. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, RS. 190p.

## **SITES VISITADOS**

[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)

<http://www.castro-urdiales.net>

<http://www.arqueologiasubaquatica.org.br/>

<http://www.gisig.it/coastgis/papers/ialuna.htm>

<http://www.senado.gov.br>

[www.naufragiosdobrasil.com.br](http://www.naufragiosdobrasil.com.br)

[http://www.historiaehistoria.com.br/materia.cfm?tb=artigos&id=7.](http://www.historiaehistoria.com.br/materia.cfm?tb=artigos&id=7)

<http://www.nectonsub.com.br>

<http://www.uwbahia.com.br/naufragio.php?nau=4>

<http://www.brasilmergulho.com/port/naufragios/navios/ba/irmam.shtml>

<http://silveiraneto.net/2008/02/01/os-canos-da-internet/>

[http://www.prysmianclub.com.br/revista/PCLub\\_15/telecom.html](http://www.prysmianclub.com.br/revista/PCLub_15/telecom.html)

[http://super.abril.com.br/superarquivo/1996/conteudo\\_115682.shtml](http://super.abril.com.br/superarquivo/1996/conteudo_115682.shtml)

[http://www.bahiascuba.com.br/mergulhador\\_clientes.asp](http://www.bahiascuba.com.br/mergulhador_clientes.asp)

<http://www.tamar.org.br>

## **ANEXOS**

ANEXO 1  
Arqueologia Subaquática

**LEI Nº 7.542, DE 26 DE SETEMBRO DE 1986.**

Publicada no D.O.U. de 29.9.1986

*Dispõe sobre a pesquisa, exploração, remoção e demolição de coisas ou bens afundados, submersos, encalhados e perdidos em águas sob jurisdição nacional, em terreno de marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais, em decorrência de sinistro, alijamento ou fortuna do mar, e dá outras providências.*

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte lei:

Art 1º As coisas ou bens afundados, submersos, encalhados e perdidos em águas sob jurisdição nacional, em terrenos de marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais, em decorrência de sinistro, alijamento ou fortuna do mar, ficam submetidos às disposições desta lei.

Art 2º Compete ao Ministério da Marinha a coordenação, o controle e a fiscalização das operações e atividades de pesquisa, exploração, remoção e demolição de coisas ou bens afundados, submersos, encalhados e perdidos em águas sob jurisdição nacional, em terrenos de marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais, em decorrência de sinistro, alijamento ou fortuna do mar.

Parágrafo único. O Ministro da Marinha poderá delegar a execução de tais serviços a outros órgãos federais, estaduais, municipais e, por concessão, a particulares, em áreas definidas de jurisdição.

Art 3º As coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei serão considerados como perdidos quando o seu responsável:

I - declarar à Autoridade Naval que o considera perdido;

II - não for conhecido, estiver ausente ou não manifestar sua disposição de providenciar, de imediato, a flutuação ou recuperação da coisa ou bem, mediante operação de assistência e salvamento.

Art 4º O responsável por coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei poderá solicitar à Autoridade Naval licença para pesquisá-los, explorá-los, removê-los ou demoli-los, no todo ou em parte.

Art 5º A Autoridade Naval, a seu exclusivo critério, poderá determinar ao responsável por coisas ou bens, referidos no art. 1º desta lei, sua remoção ou demolição, no todo ou

em parte, quando constituírem ou vierem a constituir perigo, obstáculo à navegação ou ameaça de danos a terceiros ou ao meio ambiente.

Parágrafo único. A Autoridade Naval fixará prazos para início e término da remoção ou demolição, que poderão ser alterados, a seu critério.

Art 6º O direito estabelecido no art. 4º desta lei prescreverá em 5 (cinco) anos, a contar da data do sinistro, alijamento ou fortuna do mar.

Parágrafo único. O prazo previsto neste artigo ficará suspenso quando:

I - o responsável iniciar a remoção ou demolição;

II - a Autoridade Naval determinar a remoção ou demolição;

III - a remoção ou demolição for interrompida mediante protesto judicial.

Art 7º Decorrido o prazo de 5 (cinco) anos, a contar da data do sinistro, alijamento ou fortuna do mar, sem que o responsável pelas coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei tenha solicitado licença para sua remoção ou demolição, será considerado como presunção legal de renúncia à propriedade, passando as coisas ou os bens ao domínio da União.

Art 8º O responsável pelas coisas ou pelos bens referidos no art.1º desta lei poderá ceder a terceiros seus direitos de disposição sobre os mesmos.

§ 1º O cedente e o cessionário são solidariamente responsáveis pelos riscos ou danos à segurança da navegação, a terceiros e ao meio ambiente, decorrentes da existência das coisas ou dos bens referidos no art. 1º ou conseqüentes das operações de sua remoção ou demolição.

§ 2º A cessão deverá ser comunicada à Autoridade Naval, sob pena de ser anulado o ato.

Art 9º A determinação de remoção ou demolição de que trata o art. 5º desta lei será feita:

I - por intimação pessoal, quando o responsável tiver paradeiro conhecido no País;

II - por edital, quando o responsável tiver paradeiro ignorado, incerto ou desconhecido, quando não estiver no País, quando se furtar à intimação pessoal ou quando for desconhecido.

§ 1º A intimação de responsável estrangeiro deverá ser feita através de edital, enviando-se cópia à Embaixada ou ao Consulado de seu país de origem, ou, caso seu paradeiro seja conhecido, à Embaixada ou Consulado do país em que residir.

§ 2º O edital, com prazo de 15 (quinze) dias, será publicado, uma vez, no Diário Oficial da União, em jornal de grande circulação da capital da Unidade da Federação onde se encontrem as coisas ou os bens, em jornal da cidade portuária mais próxima ou de maior importância do Estado e em jornal do Rio de Janeiro, caso as coisas ou os bens se encontrem afastados da costa ou nas proximidades de ilhas oceânicas.



Art 10. A Autoridade Naval poderá assumir as operações de pesquisa, exploração, remoção ou demolição das coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, por conta e risco de seu responsável, caso este não tenha providenciado ou conseguido realizar estas operações dentro dos prazos legais estabelecidos.

Art 11. A Autoridade Naval determinará que o responsável, antes de dar início à pesquisa, exploração, remoção ou demolição solicitadas ou determinadas, das coisas ou dos bens referidos no art. 1º desta lei adote providências imediatas e preliminares para prevenir, reduzir ou controlar os riscos ou danos à segurança da navegação, a terceiros e ao meio ambiente.

§ 1º A providência determinada deverá consistir:

I - na manutenção, se possível, a bordo, ou em local próximo à embarcação, de seu Comandante ou de um Oficial ou um Tripulante; e

II - na demarcação ou sinalização das coisas ou dos bens.

§ 2º Na falta de atendimento imediato de tais providências, ou quando for impraticável ou não houver tempo para intimar o responsável, a Autoridade Naval poderá adotar providências por conta e risco do responsável.

Art 12. A Autoridade Naval poderá empregar seus próprios meios ou autorizar terceiros para executarem as operações de pesquisa, exploração, remoção ou demolição de coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, no exercício do direito a que se referem o art. 10 e o § 2º do art. 11.

§ 1º No contrato com terceiro ou na autorização a estes dada poderá constar cláusula determinando o pagamento no todo ou em parte, com as coisas ou os bens recuperados, ou removidos, ressalvado o direito do responsável de reaver a posse até 30 (trinta) dias após a recuperação, mediante pagamento do valor da fatura, do seguro ou de mercado, o que for maior, da mesma coisa ou bem, além do pagamento do que faltar para reembolso integral das despesas havidas ou contratadas para a operação executada.

§ 2º Na falta de disposição em contrário no contrato ou autorização ou sendo a recuperação feita pela Autoridade Naval, as coisas ou os bens resgatados, nacionais ou nacionalizados, serão imediatamente vendidos em licitação ou hasta pública, dando-se preferência na arrematação àquele que efetuou a remoção ou recuperação, ressalvado o direito do responsável de reaver sua posse, na forma e no prazo estabelecidos no parágrafo anterior.

Art 13. O responsável pelas coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, seu cessionário e o segurador, que tenham coberto especificamente os riscos de pesquisa, exploração, remoção ou demolição das coisas ou bens, permanecerão solidariamente responsáveis:

I - pelos danos que venham provocar, direta ou indiretamente, à segurança da navegação, a terceiros ou ao meio ambiente, até que as coisas ou os bens sejam removidos ou demolidos, ou até que sejam incorporados ao domínio da União pelo decurso do prazo de 5 (cinco) anos a contar do sinistro; e

II - pelo que faltar para reembolsar ou indenizar a União, quando a Autoridade Naval tiver atuado conforme disposto no art. 10 e no § 2º do art. 11.

§ 1º No caso de uma embarcação, o seu responsável responderá, solidariamente, com o responsável pela carga, pelos danos que esta carga possa provocar à segurança da navegação, a terceiros e ao meio ambiente.

§ 2º No caso de haver saldo a favor do responsável pelas coisas ou pelos bens, após a disposição das coisas e dos bens recuperados, e depois de atendido o disposto no inciso II deste artigo, o saldo será mantido pela Autoridade Naval, à disposição do interessado, até 5 (cinco) anos a contar da data do sinistro, depois do que será considerado como receita da União.

§ 3º As responsabilidades de que tratam o inciso I e o § 1º deste artigo permanecerão, mesmo nos casos em que os danos sejam decorrentes de operações realizadas pela Autoridade Naval, nos termos do art. 10 e do § 2º do art. 11.

Art 14. No caso de embarcação que contiver carga e que em decorrência de sinistro ou fortuna do mar se encontrar em uma das situações previstas no art. 1º desta lei, será adotado o seguinte procedimento:

I - não havendo manifestação de interesse por parte do responsável pela carga, o responsável pela embarcação poderá solicitar autorização para remoção ou recuperação da carga ou ser intimado pela Autoridade Naval a remover a carga, juntamente com a embarcação ou separadamente dela;

II - o responsável pela carga poderá solicitar à Autoridade Naval autorização para sua remoção ou recuperação, independente de pedido por parte do responsável pela embarcação.

§ 1º A Autoridade Naval poderá, a seu critério, exigir a remoção da carga intimando o seu responsável e o responsável pela embarcação, junta ou separadamente.

§ 2º A Autoridade Naval poderá negar autorização ao responsável pela carga, para sua remoção ou recuperação, quando, a seu critério, concluir haver sério risco de resultar em modificação de situação em relação à embarcação, que venha a tornar mais difícil ou onerosa a sua remoção.

§ 3º A Autoridade Naval, ao assumir a operação de remoção da embarcação, poderá aceitar, a seu critério, a colaboração ou participação do responsável interessado pela recuperação da carga.

Art 15. Ao solicitar autorização para a pesquisa, exploração, remoção ou demolição das coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, o responsável deverá indicar:

I - os meios de que dispõe, ou que pretende obter, para a realização das operações;

II - a data em que pretende dar início às operações e a data prevista para o seu término;

III - o processo a ser empregado; e

IV - se a recuperação será total ou parcial.

§ 1.º A Autoridade Naval poderá vetar o uso de meios ou processos que, a seu critério, representem riscos inaceitáveis para a segurança da navegação, para terceiros ou para o meio ambiente.

§ 2º A Autoridade Naval poderá condicionar a autorização à remoção, pelo responsável, de todas as coisas ou bens, e não parte deles, bem como de seus acessórios e remanescentes ou, quando se tratar de embarcação, também de sua carga.

§ 3º A Autoridade Naval fiscalizará as operações e, na hipótese de que o responsável venha a abandoná-las sem completar a remoção do todo determinado, poderá substituí-lo nos termos do art. 10.

Art 16. A Autoridade Naval poderá conceder autorização para a remoção ou exploração, no todo ou em parte, de coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, que tenham passado ao domínio da União.

§ 1º O pedido de autorização para exploração ou remoção deverá ser antecedido por pedido de autorização para pesquisa de coisas ou bens.

§ 2º Havendo mais de um pedido de exploração ou remoção, em relação à mesma coisa ou bem, apresentados no prazo de intimação ou do edital a que se refere o § 3º deste artigo, terão preferência, independente de prazos para início e fim das operações, mas desde que ofereçam as mesmas condições econômicas para a União:

I - em primeiro lugar, aquele que, devidamente autorizado a pesquisar, tenha localizado a coisa ou o bem;

II - em segundo lugar, o antigo responsável pela coisa ou pelo bem.

§ 3º Para que possam manifestar sua preferência, se assim o desejarem, deverão aqueles mencionados nos incisos I e II do § 2º deste artigo ser intimados, pessoalmente ou por edital, obedecendo-se no que couber, as regras estabelecidas no art. 9º e seus parágrafos. O custo das intimações ou da publicação de editais correrá por conta dos interessados.

§ 4º Nas intimações ou editais será estabelecido o prazo de 15 (quinze) dias para que aqueles mencionados nos incisos I e II do § 2º deste artigo manifestem seu desejo de preferência. Manifestada a preferência, a Autoridade Naval decidirá de acordo com o que dispõe § 2º deste artigo.

§ 5º Não será concedida a autorização para realizar operações e atividades de pesquisa, exploração, remoção ou demolição a pessoa física ou jurídica estrangeira ou a pessoa jurídica sob controle estrangeiro, que também não poderão ser subcontratados por pessoas físicas ou jurídicas brasileiras.

Art 17. A Autoridade Naval, quando for de seu interesse, poderá pesquisar, explorar, remover e demolir quaisquer coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, já incorporados ao domínio da União.

Art 18. A Autoridade Naval, no exame de solicitação de autorização para pesquisa, exploração ou remoção de coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, levará em conta os interesses da preservação do local, das coisas ou dos bens de valor artístico, de

interesse histórico ou arqueológico, a segurança da navegação e o perigo de danos a terceiros e ao meio ambiente.

Parágrafo único. A autorização de pesquisa não dá ao interessado o direito de alterar o local em que foi encontrada a coisa ou bem, suas condições, ou de remover qualquer parte.

Art 19. A Autoridade Naval, ao conceder autorização para pesquisa, fixará, a seu critério, prazos para seu início e término.

§ 1º A Autoridade Naval, a seu critério, poderá autorizar que mais de um interessado efetue pesquisas e tente a localização de coisas ou bens.

§ 2º O autorizado a realizar operações de pesquisa manterá a Autoridade Naval informada do desenvolvimento das operações e, em especial, de seus resultados e achados.

Art 20. As coisas e os bens resgatados, de valor artístico, de interesse histórico ou arqueológico, permanecerão no domínio da União, não sendo passíveis de apropriação, adjudicação, doação, alienação direta ou através de licitação pública, e a eles não serão atribuídos valores para fins de fixação de pagamento a concessionário.

Art 21. O contrato ou ato de autorização de remoção ou exploração poderá prever como pagamento ao concessionário, ressalvado o disposto no art. 20 desta lei, in fine:

I - soma em dinheiro;

II - soma em dinheiro, proporcional ao valor das coisas e dos bens que vierem a ser recuperados;

III - adjudicação de parte dos bens que vierem a ser recuperados;

IV - pagamento a ser fixado diante do resultado de remoção ou exploração, conforme as regras estabelecidas para fixação de pagamento por assistência e salvamento, no que couber.

§ 1º Serão decididos por arbitragem os pagamentos previstos nos incisos II e IV deste artigo, que não estejam ajustados em contrato ou acordo.

§ 2º Ressalvado o disposto no inciso III deste artigo, todas as demais coisas ou bens desprovidos de valor artístico e de interesse histórico ou arqueológico, que venham a ser removidos terão sua destinação dada pela Autoridade Naval, a seu critério, ou serão alienados, pela mesma Autoridade, em licitação ou hasta pública, tendo preferência, preço por preço, o concessionário, em primeiro lugar, e o antigo responsável, em segundo lugar.

§ 1º A atribuição da parcela que caberá ao concessionário dependerá do grau de dificuldade e da complexidade técnica requeridas para realizar as atividades de localização, exploração, remoção, preservação e restauração, a serem aferidas pela Autoridade Naval.

§ 2º As coisas e os bens resgatados, dependendo de sua natureza e conteúdo, deverão ser avaliados com base em critérios predominantes nos mercados nacional e internacional, podendo os valores atribuídos, a critério da Autoridade Naval, ser aferidos por organizações renomadas por sua atuação no segmento específico.

§ 3º O valor das coisas ou dos bens que vierem a ser removidos poderá ser fixado no contrato ou no ato de concessão antes do início ou depois do término das operações de remoção.

Art 22. A Autoridade Naval poderá cancelar a autorização se:

I - o autorizado não tiver dado início às operações dentro do prazo estabelecido no ato de autorização, ou, no curso das operações, não apresentar condições para lhes dar continuidade;

II - verificar, durante as operações, o surgimento de riscos inaceitáveis para a segurança da navegação, de danos a terceiros, inclusive aos que estiverem trabalhando nas operações, e ao meio ambiente;

III - verificar, durante as operações, que o processo ou os meios empregados estão causando ou poderão causar prejuízo às coisas ou aos bens de valor artístico, de interesse histórico arqueológico, ou danificar local que deva ser preservado pelos mesmos motivos.

Parágrafo único. Nenhum pagamento será devido ao autorizado pelo cancelamento da autorização, salvo quando já tenha havido coisas ou bens, desprovidos de valor artístico e de interesse histórico ou arqueológico, recuperados, situação em que tais coisas ou bens poderão ser adjudicados ou entregue o produto de sua venda, mesmo que em proporção inferior ao previsto no contrato ou ato de autorização, para pagamento e compensação do autorizado.

Art 23. Independente da forma de pagamento contratada, toda e qualquer coisa ou bem recuperados mesmos os destituídos de valor artístico e de interesse histórico ou arqueológico, deverão ser entregues, tão logo recuperados, à Autoridade Naval. O autorizado, como depositário, será o responsável pela guarda e conservação dos bens recuperados, até efetuar a sua entrega.

Art 24. O autorizado para uma remoção, quando na autorização constar que a coisa ou o bem deve ser totalmente removido, permanecerá responsável pela operação até sua completa remoção. A Autoridade Naval poderá intimá-lo a completar a remoção, nos prazos estabelecidos na autorização, bem como poderá substituí-lo, por sua conta e risco, para terminar a remoção, se necessário.

Art 25. O autorizado ou contratado estará sujeito às mesmas regras de responsabilidade que se aplicam, na forma do art. 13 desta lei, ao responsável, ao seu cessionário e ao segurador autorizados ou compelidos a efetuar remoção ou demolição de coisas ou de bens, referidos no art. 1º.

Art 26. A Autoridade Naval poderá exigir, do interessado e requerente de autorização para pesquisa, uma caução, em valor por ela arbitrado, como garantia das

responsabilidades

do

autorizado.

Art 27. Nos casos em que exista interesse público na remoção ou demolição de embarcações ou quaisquer outras coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, e já incorporados ao domínio da União, a Autoridade Naval poderá vendê-los, em licitação ou hasta pública, a quem se obrigue a removê-los ou demoli-los no prazo por ela determinado.

Art 28. Aquele que achar quaisquer coisas ou bens referidos no art. 1º desta lei, em águas sob jurisdição nacional, em terrenos de marinha a seus acrescidos e em terrenos marginais, não estando presente o seu responsável, fica obrigado a:

I - não alterar a situação das referidas coisas ou bens, salvo se for necessário para colocá-los em segurança; e

II - comunicar imediatamente o achado à Autoridade Naval, fazendo a entrega das coisas e dos bens que tiver colocado em segurança e dos quais tiver a guarda ou posse.

Parágrafo único. A quem achar coisas ou bens nos locais estabelecidos no art. 1º, não caberá invocar em seu benefício as regras da Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916 - Código Civil Brasileiro - que tratam da invenção e do tesouro.

Art 29. As coisas e os bens referidos no art. 1º desta lei, encontrados nas condições previstas no artigo anterior, serão arrecadados e ficarão sob a custódia da Autoridade Naval, que poderá entregá-los, quando nacionais ou nacionalizados, aos seus responsáveis.

§ 1º As coisas e os bens que ainda não tenham sido alienados pela Autoridade Naval, poderão ser reclamados e entregues aos seus responsáveis, pagando o interessado as custas e despesas de guarda e conservação.

§ 2º Não sendo as coisas e os bens reclamados por seus responsáveis, no prazo de 30 (trinta) dias da arrecadação, a Autoridade Naval poderá declará-los perdidos.

§ 3º As coisas e os bens de difícil guarda e conservação poderão ser alienados em licitação ou hasta pública pela Autoridade Naval. O produto da alienação será guardado por aquela Autoridade Naval pelo prazo de 6 (seis) meses, à disposição do responsável pela coisa ou bem. Decorrido o prazo, o produto da alienação será convertido em receita da União.

Art 30. As coisas e os bens de que trata o art. 1º desta lei, quando identificados pela Autoridade Naval como de procedência estrangeira e não incorporados ao domínio da União por força do art. 32, serão encaminhados à Secretaria da Receita Federal para aplicação da legislação fiscal pertinente.

Art 31. As autorizações concedidas, até a data da promulgação desta lei, para a pesquisa, exploração ou remoção de coisas ou bens referidos no art. 1º não ficarão prejudicadas, ficando os interessados, no entanto, sujeitos às normas desta lei.

Art 32. As coisas ou bens afundados, submersos, encalhados e perdidos em águas sob jurisdição nacional, em terrenos de marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais,

em decorrência de sinistro, alijamento ou fortuna do mar ocorrido há mais de 20 (vinte) anos da data de publicação desta lei, cujos responsáveis não venham a requerer autorização para pesquisa com fins de remoção, demolição ou exploração, no prazo de 1 (um) ano a contar da data da publicação desta lei, serão considerados, automaticamente, incorporados ao domínio da União.

Parágrafo único. Os destroços de navios de casco de madeira afundados nos séculos XVI, XVII e XVIII ter-se-ão como automaticamente incorporados ao domínio da União, independentemente, do decurso de prazo de 1 (um) ano fixado no caput deste artigo.

Art 33. Das decisões proferidas, nos termos desta lei, caberá pedido de reconsideração à própria Autoridade Naval ou recurso à instância imediatamente superior àquela que proferiu a decisão, sem efeito suspensivo.

Parágrafo único. Para fins do disposto nesta lei, o Ministro da Marinha é considerado a instância final, na esfera da Administração Pública, para recursos às decisões da Autoridade Naval.

Art 34. São consideradas Autoridades Navais, para fins desta lei, as do Ministério da Marinha, conforme as atribuições definidas nos respectivos regulamentos.

Art 35. O Ministro da Marinha, sem prejuízo da aplicação imediata do estabelecido nesta lei, baixará e manterá atualizadas instruções necessárias à sua execução.

Art 36. As infrações aos dispositivos desta lei sujeitam os infratores às sanções cabíveis ao Decreto-lei nº 72.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal, sem prejuízo da aplicação de outras previstas na legislação vigente.

Art 37. Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art 38. Ficam revogados os arts. 731 a 739 da Lei nº 556, de 25 de junho de 1850 - Código Comercial Brasileiro; o art. 5º do Decreto-lei nº 1.284, de 18 de maio de 1939; o Decreto-lei nº 235, de 2 de fevereiro de 1938; o Decreto-lei nº 8.256, de 30 de novembro de 1945, com as alterações introduzidas pela Lei nº 1.471, de 21 de novembro de 1951, a alínea p do art. 3º da Lei nº 4.213, de 14 de fevereiro de 1963; o Título XXI do Livro V do Decreto-lei nº 1.608, de 18 de setembro de 1939 (arts. 769 a 771) e o inciso XV do art. 1.218 da Lei nº 5.869, de 11 de janeiro de 1973 - Código de Processo Civil e demais disposições em contrário.

Brasília, 26 de setembro de 1986; 165º da Independência e 98º da República.

**JOSÉ SARNEY**  
**Henrique Saboia**

## **LEI Nº 10.166, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2000**

Altera a Lei nº 7.542, de 26 de setembro de 1986, que dispõe sobre a pesquisa, exploração, remoção e demolição de coisas ou bens afundados, submersos, encalhados e perdidos em águas sob jurisdição nacional, em terreno de marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais, em decorrência de sinistro, alijamento ou fortuna do mar, e dá outras providências.

### **O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º O § 5º do art. 16 da Lei nº 7.542, de 26 de setembro de 1986, passa a vigorar com a seguinte redação:

"§ 5º Poderá ser concedida autorização para realizar operações e atividades de pesquisa, exploração, remoção ou demolição, no todo ou em parte, de coisas e bens referidos nesta Lei, que tenham passado ao domínio da União, a pessoa física ou jurídica nacional ou estrangeira com comprovada experiência em atividades de pesquisa, localização ou exploração de coisas e bens submersos, a quem caberá responsabilizar-se por seus atos perante a Autoridade Naval." (NR)

Art. 2º O art. 20 da Lei nº 7.542, de 1986, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 20. As coisas e os bens resgatados de valor artístico, de interesse histórico ou arqueológico permanecerão no domínio da União, não sendo passíveis de apropriação, doação, alienação direta ou por meio de licitação pública, o que deverá constar do contrato ou do ato de autorização elaborado previamente à remoção." (NR)

"§ 1º O contrato ou o ato de autorização previsto no caput deste artigo deverá ser assinado pela Autoridade Naval, pelo concessionário e por um representante do Ministério da Cultura." (AC)



"§ 2º O contrato ou o ato de autorização poderá estipular o pagamento de recompensa ao concessionário pela remoção dos bens de valor artístico, de interesse histórico ou arqueológico, a qual poderá se constituir na adjudicação de até quarenta por cento do valor total atribuído às coisas e bens como tais classificados." (AC)\*

"§ 3º As coisas e bens resgatados serão avaliados por uma comissão de peritos, convocada pela Autoridade Naval e ouvido o Ministério da Cultura, que decidirá se eles são de valor artístico, de interesse cultural ou arqueológico e atribuirá os seus valores, devendo levar em consideração os preços praticados no mercado internacional." (AC)

"§ 4º Em qualquer hipótese, é assegurada à União a escolha das coisas e bens resgatados de valor artístico, de interesse histórico ou arqueológico, que serão adjudicados." (AC)

Art. 3º Os incisos II e III e os §§ 1º e 2º do art. 21 da Lei nº 7.542, de 1986, passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 21.

"II soma em dinheiro proporcional ao valor de mercado das coisas e bens que vierem a ser recuperados, até o limite de setenta por cento, aplicando-se, para definição da parcela em cada caso, o disposto no § 1º deste artigo;" (NR)

"III adjudicação de parte das coisas e bens que vierem a ser resgatados, até o limite de setenta por cento, aplicando-se, também, para a definição da parcela em cada caso, o disposto no § 1º deste artigo;" (NR)

"§ 1º A atribuição da parcela que caberá ao concessionário dependerá do grau de dificuldade e da complexidade técnica requeridas para realizar as atividades de localização, exploração, remoção, preservação e restauração, a serem aferidas pela Autoridade Naval." (NR)

"§ 2º As coisas e os bens resgatados, dependendo de sua natureza e conteúdo, deverão ser avaliados com base em critérios predominantes nos mercados nacional e internacional, podendo os valores atribuídos, a critério da Autoridade Naval, ser aferidos por organizações renomadas por sua atuação no segmento específico." (NR)

".....

Art. 4º O art. 32 da Lei nº 7.542, de 1986, passa a vigorar acrescido do seguinte § 2º numerando-se o atual parágrafo único como § 1º :

"Art. 32.

.....

"§ 1º (antigo parágrafo único) ....."

"§ 2º É livre, dependendo apenas de comunicação à Autoridade Naval e desde que não represente riscos inaceitáveis para a segurança da navegação, para terceiros ou para o meio ambiente, a realização de excursões de turismo submarino, com turistas mergulhadores nacionais e estrangeiros, em sítios arqueológicos já incorporados ao domínio da União, quando promovidas por conta e responsabilidade de empresas devidamente cadastradas na Marinha do Brasil e no Instituto Brasileiro de Turismo, sendo vedada aos mergulhadores a remoção de qualquer bem ou parte deste." (AC)

Art. 5º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 27 de dezembro de 2000; 179º da Independência e 112º da República.

**FERNANDO HENRIQUE CARDOSO**

**Geraldo Magela da Cruz Quintão**

---

(\*)AC = Acréscimo

Fonte: Diário Oficial de 28.12.2000

## **PROJETO DE LEI N.º , DE 2006**

**(Da Sra. Nice Lobão)**

Dispõe sobre o patrimônio cultural brasileiro subaquático.

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º Constituem patrimônio cultural brasileiro subaquático as coisas e bens submersos em águas sob jurisdição nacional, em terrenos de marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais, de caráter cultural, histórico ou arqueológico, que tenham estado parcialmente ou totalmente debaixo de água, periódica ou continuamente, durante, no mínimo, cem anos.

Art. 2º Consideram-se patrimônio cultural brasileiro subaquático:

- I- locais, estruturas, edifícios, artefatos e restos humanos, em conjunto com o seu contexto arqueológico e natural;
- II- embarcações, aeronaves, outros veículos, ou qualquer parte deles, sua carga ou outro conteúdo, em conjunto com o seu contexto arqueológico e natural;
- III- objetos diversos de interesse histórico, artístico, cultural ou arqueológico;
- IV- objetos pre-históricos.

Parágrafo único. Instalações, como oleodutos e cabos, colocadas no leito do mar e ainda em uso não são consideradas patrimônio cultural subaquático.

Art. 3º O patrimônio cultural brasileiro subaquático encontra-se sob guarda e proteção do Poder Público, conforme o disposto no art. 216 da Constituição Federal, cabendo ao Ministério da Cultura, ouvida a Autoridade Naval, a coordenação, o controle e a fiscalização das operações e atividades de pesquisa, exploração e remoção, bem como a responsabilidade sobre seu depósito, conserva e gestão.

Art. 4º São proibidos em todo o território nacional, o aproveitamento econômico, a destruição e a mutilação, para qualquer fim, do patrimônio cultural brasileiro subaquático.

Art. 5º A preservação *in situ* do patrimônio cultural brasileiro subaquático será considerada como a primeira opção antes de se autorizar ou iniciar qualquer atividade a ele dirigida.

Art. 6º A retirada de qualquer bem ou coisa definida pelo art. 1º desta lei necessita da autorização expressa do Ministério da Cultura, ouvida a Autoridade Naval.

§ 1º A inobservância da prescrição do presente artigo implicará a apreensão sumária do material retirado sem prejuízo das demais cominações legais a que o responsável pela infração estiver sujeito.

§ 2º As coisas e os bens definidos do art. 1º desta lei que venham a ser removidos permanecerão no domínio da União, sob tutela do Ministério da Cultura, não sendo passíveis de apropriação, adjudicação, doação, alienação ou licitação pública, e a eles não serão atribuídos valores para fins de fixação de pagamento a concessionário.

Art. 7º O acesso responsável para conhecer ou documentar, *in situ*, o patrimônio cultural brasileiro subaquático será encorajado pelo Poder Público de modo a estimular o interesse pelo patrimônio cultural nacional e sua salvaguarda, exceto quando este acesso for incompatível com sua proteção e gestão.

Art. 8º Poderá ser concedida autorização para realizar atividades de pesquisa e exploração das coisas e bens referidos no art. 1º desta lei a pessoa física ou jurídica nacional ou estrangeira com comprovada experiência em atividades de pesquisa, localização ou exploração de coisas e bens submersos, a quem caberá responsabilizar-se por seus atos perante o Ministério da Cultura e a Autoridade Naval.

Art. 9º Ao solicitar autorização para a pesquisa e exploração do patrimônio cultural brasileiro subaquático, o responsável deverá indicar, em um plano de ação:

- I- o enunciado do projeto e seus objetivos;
- II- a metodologia e as técnicas a serem empregadas;
- III- os meios de que dispõe, ou que pretende obter para a realização das operações;
- IV- a data em que pretende dar início à atividade e a data prevista para o seu término;

V- um projeto de prevenção e controle dos riscos ou danos à segurança da navegação, à equipe do projeto, a terceiros e ao meio ambiente;

VI- o compromisso de entrega, ao Ministério da Cultura, dos resultados, de cópia de toda a documentação relativa à pesquisa e de qualquer componente do patrimônio cultural brasileiro subaquático que tenha sido removido no curso da atividade.

Parágrafo único. Em caso de mudanças nas circunstâncias e objetivos da pesquisa, o plano deverá ser revisto pelo responsável, reapresentado e aprovado pelas autoridades competentes.

Art. 10º Em situações de emergência, as atividades dirigidas ao patrimônio cultural brasileiro subaquático que tenham por objetivo protegê-lo poderão ser autorizadas pelas autoridades responsáveis, mesmo na ausência de um plano de ação.

Art. 11. As intervenções sobre o patrimônio cultural subaquático só poderão ser realizadas com a presença de um arqueólogo subaquático qualificado, com competência científica adequada ao projeto.

Art. 12. As atividades dirigidas ao patrimônio cultural brasileiro subaquático deverão evitar a desnecessária perturbação de restos humanos ou de sítios venerados.

Art. 13. A descoberta fortuita de quaisquer elementos submersos de interesse histórico, artístico ou cultural deverá ser imediatamente comunicada pelo autor do achado ao Ministério da Cultura, ou a qualquer órgão oficial, para se sejam tomadas providências.

§ 1º O bem ou coisa que tenha sido retirado pelo autor da descoberta estará sob sua responsabilidade até pronunciamento do Ministério da Cultura.

§ 2º A comercialização, troca ou destruição do material encontrado constitui crime contra o patrimônio cultural brasileiro e submete o responsável ao disposto nas leis penais.

Art. 14. Nenhum objeto que constitua o patrimônio cultural brasileiro subaquático poderá sair do País sem licença expressa do Ministério da Cultura.

Parágrafo único. A inobservância da prescrição contida no caput deste artigo implicará a apreensão sumária do objeto, sem prejuízo das demais cominações legais a que estiver sujeito o responsável.

Art. 15. Cabe ao Poder Público assegurar que o patrimônio cultural brasileiro subaquático apreendido em atividade ilegal de remoção, comércio ou transferência permaneça sob a tutela do Ministério da Cultura, que deverá garantir:

- I- sua integridade, conservação e adequada gestão;
- II- a reunião de objetos dispersos em coleção, quando for o caso;
- III- a divulgação aos profissionais e ao público;
- IV- a realização de atividades educativas que tenham por objetivo promover o interesse pelo patrimônio cultural brasileiro e sua conservação.

Art. 16. Qualquer ato que importe na destruição ou mutilação do patrimônio cultural brasileiro subaquático será considerado crime contra o Patrimônio Nacional e, como tal, punível de acordo com o disposto nas leis penais.

Art. 17. Revogam-se os art. 20 e art. 21 da Lei nº 7.542, de 26 de setembro de 1986, alterados pela Lei nº 10.166, de 27 de dezembro de 2000 e as demais disposições em contrário.

Art. 18. Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

## JUSTIFICAÇÃO

O patrimônio cultural subaquático, como parte integrante do patrimônio cultural da humanidade, é um elemento de enorme importância na história dos povos e das nações. Reconhecendo a necessidade de proteger e preservar esse patrimônio da crescente exploração comercial e das atividades não autorizadas que o colocam em risco constante, a UNESCO aprovou, em novembro de 2001, a Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Cultural Subaquático.

O documento aprovado em Paris define, como princípios gerais de proteção, a condenação categórica de qualquer tipo de exploração comercial do patrimônio cultural subaquático, a preferência por sua preservação *in situ*, a restrição das atividades de retirada dos bens submersos, o incentivo à pesquisa desse patrimônio, a divulgação das descobertas e ainda o estímulo à sensibilização do público quanto à riqueza do patrimônio submerso e à necessidade de sua salvaguarda.

No Brasil, nos últimos anos vem-se discutindo a necessidade de conformar a legislação nacional sobre o assunto aos princípios estabelecidos pela Convenção da UNESCO. Em setembro de 2005, o 1º Simpósio Internacional de Arqueologia Subaquática, realizado em Campo Grande, no Estado do Mato Grosso do Sul, apresentou moção que alertava para o fato de que a legislação hoje existente no País aplicável a essa área específica afasta-se radicalmente dos princípios universais da arqueologia, especialmente no que diz respeito à arqueologia subaquática.

De fato, a principal regulação nacional sobre o assunto, contida na Lei nº 7.542, de 26 de setembro de 1986, alterada pela Lei nº 10.166, de 27 de dezembro de 2000, é anterior à Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Cultural Subaquático, de 2001, e fere, radicalmente, os princípios por ela determinados. A lei permite, por exemplo, o pagamento de recompensa pelos bens culturais submersos que sejam removidos, o que incentiva a “caça ao tesouro” e a retirada irresponsável dos bens do meio em que se encontram, colocando em risco a integridade do patrimônio subaquático brasileiro.

Dessa forma, apresentamos projeto que procura corrigir as distorções da legislação atual, ao mesmo tempo em que propõe medidas amplas no sentido de definir e resguardar o patrimônio nacional subaquático, em consonância com os princípios

internacionais definidos pela referida Convenção da UNESCO e com aqueles estabelecidos pela nossa Constituição Federal, em seu art. 216, com vistas a proteger o patrimônio cultural brasileiro.

São essas, portanto, as razões que me levam a propor a presente iniciativa, contando com o apoio de todos os ilustres pares no sentido de aprová-la.

Sala das Sessões, em de de 2006.

Deputada NICE LOBÃO



ANEXO 2  
Conservação

**LEI Nº 7.643, DE 18 DE DEZEMBRO DE 1987.**

*Proíbe a pesca de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências.*

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte lei:

**Art. 1º** Fica proibida a pesca, ou qualquer forma de molestamento intencional, de toda espécie de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras.

**Art. 2º** A infração ao disposto nesta Lei será punida com a pena de 2 (dois) a 5 (cinco) anos de reclusão e multa de 50 (cinquenta) a 100 (cem) Obrigações do Tesouro Nacional - OTN, com perda da embarcação em favor da União, em caso de reincidência.

**Art. 3º** O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 60 (sessenta) dias, contados de sua publicação.

**Art. 4º** Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

**Art. 5º** Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 18 de dezembro de 1987; 166º da Independência e 99º da República.

**JOSÉ SARNEY**

Henrique Saboia

Iris Rezende Machado

## Resoluções

Edição Número 87 de 07/05/2004, retificada na Edição Número 94 de 18/05/2004, na Edição Número 98 de 24/05/2004, e na Edição Número 102 de 28/05/2004  
Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA

### RESOLUÇÃO N o 344, DE 25 DE MARÇO DE 2004

Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso de suas competências previstas na Lei n o 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n o 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria n o 499, de 18 de dezembro de 2002, e

Considerando o disposto na Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias (Convenção de Londres - LC/72), promulgada pelo Decreto n o 87.566, de 16 de setembro de 1982, e suas alterações, que prevê em seu art. 2 o que as partes contratantes adotarão, segundo suas possibilidades científicas, técnicas e econômicas, medidas eficazes, individual e coletivamente, para impedir a contaminação do mar causado pelo alijamento de resíduos;

Considerando o disposto no art. 30 da Lei n o 9.966, de 28 de abril de 2000, que estabelece que o alijamento de resíduos e outras matérias em águas sob jurisdição nacional deverá obedecer às condições previstas na Convenção de Londres promulgada pelo Decreto n o 87.566, de 1982, e suas alterações;

Considerando a necessidade da realização de atividades de dragagem para garantir a implantação e a operação de portos e terminais portuários, e as condições de navegabilidade de corpos hídricos;

Considerando que a atividade de dragagem sujeita-se a licenciamento ambiental, nos termos da Resolução CONAMA n o 237, de 12 de dezembro de 1997, e, quando couber, da Resolução CONAMA n o 001, de 23 de janeiro de 1986, com base em estudos ambientais e obrigatoriedade de monitoramento da atividade;

Considerando a necessidade de subsidiar e harmonizar a atuação dos órgãos ambientais competentes, no que se refere ao processo de licenciamento ambiental das atividades de dragagem, resolve:

Art. 1 o Estabelecer as diretrizes gerais e procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado visando ao gerenciamento de sua disposição em águas jurisdicionais brasileiras.

§ 1 o Para efeito de classificação do material a ser dragado para disposição em terra, o mesmo deverá ser comparado aos valores orientadores estabelecidos para solos pela norma da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental-CETESB, "Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo", publicado no Diário Oficial da União; Empresarial; São Paulo, 111

(203), sexta-feira, 26 de outubro de 2001, até que sejam estabelecidos os valores orientadores nacionais pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;

§ 2º Caso o material a ser dragado não atenda aos valores ferenciados no § 1º, deverão ser selecionadas alternativas de disposição autorizadas pelo órgão ambiental competente.

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - material dragado: material retirado ou deslocado do leito dos corpos d'água decorrente da atividade de dragagem, desde que esse material não constitua bem mineral;

II - órgão ambiental competente: órgão ambiental de proteção e controle ambiental do poder executivo federal, estadual ou municipal, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, responsável pelo licenciamento ambiental, no âmbito de suas competências;

III - disposição final do material dragado: local onde serão colocados os materiais resultantes das atividades de dragagem, onde possam permanecer por tempo indeterminado, em seu estado natural ou transformado em material adequado a essa permanência, de forma a não prejudicar a segurança da navegação, não causar danos ao meio ambiente ou à saúde humana;

IV - águas jurisdicionais brasileiras:

a) águas interiores:

1. águas compreendidas entre a costa e a linha de base reta, a partir de onde se mede o mar territorial;

2. águas dos portos;

3. águas das baías;

4. águas dos rios e de suas desembocaduras;

5. águas dos lagos, das lagoas e dos canais;

6. águas entre os baixios a descoberto e a costa;

b) águas marítimas:

1. águas abrangidas por uma faixa de doze milhas marítimas de largura, medidas a partir da linha de base reta e da linha de baixamar, tal como indicada nas cartas náuticas de grande escala, que constituem o mar territorial;

2. águas abrangidas por uma faixa que se estende das doze às duzentas milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir o mar territorial, que constituem a zona econômica exclusiva; e

3. águas sobrejacentes à plataforma continental, quando esta ultrapassar os limites da zona econômica exclusiva.

V - eutrofização: processo natural de enriquecimento por nitrogênio e fósforo em lagos, represas, rios ou estuários e, conseqüentemente, da produção orgânica; nos casos onde houver impactos ambientais decorrentes de processos antrópicos, há uma aceleração significativa do processo natural, com prejuízos à beleza cênica, à qualidade ambiental e à biota aquática.

Art. 3º Para efeito de classificação do material a ser dragado, são definidos critérios de qualidade, a partir de dois níveis, conforme procedimentos estabelecidos no Anexo desta Resolução:

I - nível 1: limiar abaixo do qual prevê-se baixa probabilidade de efeitos adversos à biota.

II - nível 2: limiar acima do qual prevê-se um provável efeito adverso à biota.

§ 1º Os critérios de qualidade fundamentam-se na comparação dos resultados da caracterização do material a ser dragado, com os valores orientadores previstos na TABELA III do Anexo desta Resolução, a fim de orientar o gerenciamento da disposição do material dragado no procedimento de licenciamento ambiental.

§ 2º É dispensado de classificação prévia o material oriundo de dragagens realizadas para atendimento a casos de emergência ou calamidade pública, decretadas oficialmente.

§ 3º É dispensado de classificação para disposição em águas marítimas, o material a ser dragado no mar, em estuários e em baías com volume dragado igual ou inferior a 100.000 m<sup>3</sup>, desde que todas as amostras coletadas apresentem porcentagem de areia igual ou superior a 90%.

§ 4º É dispensado de classificação para disposição em águas jurisdicionais brasileiras, o material a ser dragado em rios ou em lagoas com volume dragado igual ou inferior a 10.000 m<sup>3</sup>, desde que todas as amostras coletadas apresentem porcentagem de areia igual ou superior a 90%.

Art. 4º Para subsidiar o acompanhamento do processo de eutrofização em áreas de disposição sujeitas a esse processo, a caracterização do material a ser dragado deve incluir as determinações de carbono orgânico e nutrientes previstas na TABELA IV do Anexo desta Resolução.

Parágrafo único. Os valores de referência da TABELA IV não serão utilizados para classificação do material a ser dragado, mas tão somente como fator contribuinte para o gerenciamento da área de disposição.

Art. 5º Para a classificação do material a ser dragado, os dados obtidos na amostragem de sedimentos deverão ser apresentados em forma de tabelas, com os dados brutos e sua interpretação, sendo que as amostras de cada estação deverão ser analisadas

individualmente e coletadas em quantidade suficiente para efeito de contraprova, cujas análises serão realizadas a critério do órgão ambiental competente.

I - as estações de coleta deverão ser identificadas e georeferenciadas por sistema de coordenadas geográficas, especificando o sistema geodésico de referência.

II - as metodologias empregadas na coleta de amostras de sedimentos deverão ser propostas pelo empreendedor e aprovadas pelo órgão ambiental competente.

III - as análises químicas deverão contemplar rastreabilidade analítica, validação e consistência analítica dos dados, cartas controle, (elaboradas com faixas de concentração significativamente próximas daquelas esperadas nas matrizes sólidas), e ensaios com amostras de sedimento certificadas, a fim de comprovar a exatidão dos resultados por meio de ensaios paralelos.

IV - as amostras certificadas que não contenham os analitos de interesse (por exemplo, compostos orgânicos), os ensaios deverão ser realizados por adição padrão ou adição de reforço ("spike"), de maneira que fique garantido um grau de recuperação aceitável para determinação desses compostos na matriz. Os limites de detecção praticados deverão ser inferiores ao nível 1, da TABELA III do Anexo a esta Resolução, para cada composto estudado.

V - a metodologia analítica para a extração dos metais das amostras consistirá em ataque com ácido nítrico concentrado e aquecimento por microondas, ou metodologia similar a ser estabelecida pelo órgão ambiental competente.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente estabelecerá previamente a metodologia de preservação das contraprovas.

Art. 6º As análises físicas, químicas e biológicas previstas nesta Resolução deverão ser realizadas em laboratórios que possuam esses processos de análises credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia-INMETRO, ou em laboratório qualificados ou aceitos pelo órgão ambiental competente licenciador.

Parágrafo único. Os laboratórios deverão ter sistema de controle de qualidade analítica implementado, observados os procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

Art. 7º O material a ser dragado poderá ser disposto em águas jurisdicionais brasileiras, de acordo com os seguintes critérios a serem observados no processo de licenciamento ambiental:

I - não necessitará de estudos complementares para sua caracterização:

a) material composto por areia grossa, cascalho ou seixo em fração igual ou superior a 50%, ou

b) material cuja concentração de poluentes for menor ou igual ao nível 1, ou

c) material cuja concentração de metais, exceto mercúrio, cádmio, chumbo ou arsênio, estiver entre os níveis 1 e 2, ou

d) material cuja concentração de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos-PAHs do Grupo B estiver entre os níveis 1 e 2 e a somatória das concentrações de todos os PAHs estiver abaixo do valor correspondente a soma de PAHs.

II - o material cuja concentração de qualquer dos poluentes exceda o nível 2 somente poderá ser disposto mediante previa comprovação técnico-científica e monitoramento do processo e da área de disposição, de modo que a biota desta área não sofra efeitos adversos superiores àqueles esperados para o nível 1, não sendo aceitas técnicas que considerem, como princípio de disposição, a diluição ou a difusão dos sedimentos do material dragado.

III - o material cuja concentração de mercúrio, cádmio, chumbo ou arsênio, ou de PAHs do Grupo A estiver entre os níveis 1 e 2, ou se a somatória das concentrações de todos os PAHs estiver acima do valor correspondente a soma de PAHs, deverá ser submetido a ensaios ecotoxicológicos, entre outros testes que venham a ser exigidos pelo órgão ambiental competente ou propostos pelo empreendedor, de modo a enquadrá-lo nos critérios previstos nos incisos I e II deste artigo.

Art. 8º Os autores de estudos e laudos técnicos são considerados peritos para fins do artigo 342, caput, do Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal.

Art. 9º Esta Resolução será revisada em até cinco anos, contados a partir da data de publicação desta Resolução, objetivando o estabelecimento de valores orientadores nacionais para a classificação do material a ser dragado.

Art. 10. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA deverá normatizar a forma de apresentação dos dados gerados para classificação do material dragado, monitoramento das áreas de dragagem e de disposição, de modo que os dados gerados pelos órgãos ambientais competentes sejam comparados, quando da revisão desta Resolução.

Art 11. Aplicam-se as disposições do art. 19 da Resolução CONAMA no 237, de 1997 às licenças ambientais em vigor, devendo a eventual renovação obedecer integralmente ao disposto nesta Resolução.

Art 12. O enquadramento dos laboratórios aos aspectos técnicos relacionados aos incisos III e IV do art. 5º desta Resolução, dar-se-á no período transitório de até dois anos, contados a partir da publicação desta Resolução.

Art. 13. A caracterização ecotoxicológica prevista no inciso III do art. 7, desta Resolução poderá, sem prejuízo das outras exigências e condições previstas nesta Resolução e nas demais normas aplicáveis, ser dispensada pelos órgãos ambientais competentes, por período improrrogável de até dois anos, contados a partir da publicação desta Resolução, permitindo-se a disposição deste material em águas jurisdicionais brasileiras, desde que cumpridas as seguintes condições:

I - o local de disposição seja monitorado de forma a verificar a existência de danos à biota advindos de poluentes presentes no material disposto, segundo procedimentos estabelecidos pelo órgão ambiental competente, com apresentação de relatórios periódicos;

II - o local de disposição tenha recebido, nos últimos três anos, volume igual ou superior de material dragado de mesma origem e com características físicas e químicas equivalentes, resultante de dragagens periódicas, e que a disposição do material dragado não tenha produzido evidências de impactos significativos por poluentes ao meio ambiente no local de disposição.

Art 14. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA

PRESIDENTE DO CONAMA

## ANEXO 3

### 1 - COLETA DE AMOSTRAS DE SEDIMENTO

Consiste em caracterizar a seção horizontal e vertical da área de dragagem, a partir de coleta de amostras de sedimentos que representem os materiais a serem dragados.

A distribuição espacial das amostras de sedimento deve ser representativa da dimensão da área e do volume a ser dragado. As profundidades das coletas das amostras devem ser representativas do perfil (cota) a ser dragado.

A TABELA I fornece o número de estações de coleta a serem estabelecidas.

TABELA I

#### NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS\*

VOLUME A SER DRAGADO (m <sup>3</sup> )	NÚMERO DE AMOSTRAS **
Até 25.000	3
Entre 25.000 e 100.000	4 a 6
Entre 100.000 e 500.000	7 a 15
Entre 500.000 e 2.000.000	16 a 30
Acima de 2.000.000	10 extras por 1 milhão de m <sup>3</sup>

\* Referência: The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic ("OSPAR Convention") was opened for signature at the Ministerial Meeting of the Oslo and Paris Commissions in Paris on 22 September 1992. \* O número de amostras poderá variar em função das características ambientais da área a ser dragada; esse número será determinado pelo órgão ambiental competente licenciador.

A TABELA I não se aplica para rios e hidrovias, nos quais as estações deverão ser dispostas a uma distância máxima de quinhentos metros entre si nos trechos a serem dragados, medida no sentido longitudinal, independentemente do volume a ser dragado.

### 2 - ANÁLISES LABORATORIAIS

O programa de investigação laboratorial (ensaios) do material a ser dragado deverá ser desenvolvido em três etapas, a saber:

#### 1 a ETAPA - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

As características físicas básicas incluem a quantidade de material a ser dragado, a distribuição granulométrica e o peso específico dos sólidos.

TABELA II

#### CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS\*



CLASSIFICAÇÃO	Phi ( $\phi$ )**	(mm)
Areia muito grossa	-1 a 0	2 a 1
Areia grossa	0 a 1	1 a 0,5
Areia média	1 a 2	0,5 a 0,25
Areia fina	2 a 3	0,25 a 0,125
Areia muito fina	3 a 4	0,125 a 0,062
Siltite	4 a 8	0,062 a 0,00394
Argila	8 a 12	0,00394 a 0,0002

\* Referência: Escala Granulométrica de Wentworth, 1922. \*\* Phi (  $\phi$  ) corresponde à unidade de medida do diâmetro da partícula do sedimento, cuja equivalência em milímetros (mm) é apresentada na coluna 3 da TABELA II.

## 2 a ETAPA - CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

A caracterização química deve determinar as concentrações de poluentes no sedimento, na fração total. O detalhamento dar-se-á de acordo com as fontes de poluição preexistentes na área do empreendimento e será determinado pelo órgão ambiental competente, de acordo com os níveis de classificação do material a ser dragado, previstos na TABELA III.

As substâncias não listadas na referida tabela, quando necessária a sua investigação, terão seus valores orientadores previamente estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Existindo dados sobre valores basais (valores naturais reconhecidos pelo órgão ambiental competente) de uma determinada região, estes deverão prevalecer sobre os valores da TABELA III sempre que se apresentarem mais elevados.

### TABELA III

#### NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL A SER DRAGADO

POLUENTES		NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL A SER DRAGADO				
		(em unidade do material seco)				
		ÁGUA DOCE		ÁGUA SALINA-SALOBRA		
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 1	NÍVEL 2	
Metais Pesados e Arsênio (mg/kg)	Arsênio (As)	5,9 <sup>1</sup>	17 <sup>1</sup>	8,2 <sup>2</sup>	70 <sup>2</sup>	
	Cádmio (Cd)	0,6 <sup>1</sup>	3,5 <sup>1</sup>	1,2 <sup>2</sup>	9,6 <sup>2</sup>	
	Chumbo (Pb)	35 <sup>1</sup>	91,3 <sup>1</sup>	46,7 <sup>2</sup>	218 <sup>2</sup>	
	Cobre (Cu)	35,7 <sup>1</sup>	197 <sup>1</sup>	34 <sup>2</sup>	270 <sup>2</sup>	
	Cromo (Cr)	37,3 <sup>1</sup>	90 <sup>1</sup>	81 <sup>2</sup>	370 <sup>2</sup>	
	Mercurio (Hg)	0,17 <sup>1</sup>	0,486 <sup>1</sup>	0,15 <sup>2</sup>	0,71 <sup>2</sup>	
	Níquel (Ni)	18 <sup>3</sup>	35,9 <sup>3</sup>	20,9 <sup>2</sup>	51,6 <sup>2</sup>	
	Zinco (Zn)	123 <sup>1</sup>	315 <sup>1</sup>	150 <sup>2</sup>	410 <sup>2</sup>	
Pesticidas organo-clorados (µg/kg)	BHC (Alfa-BHC)	-	-	0,32 <sup>3</sup>	0,99 <sup>3</sup>	
	BHC (Beta-BHC)	-	-	0,32 <sup>3</sup>	0,99 <sup>3</sup>	
	BHC (Delta-BHC)	-	-	0,32 <sup>3</sup>	0,99 <sup>3</sup>	
	BHC (Gama-BHC / Lindano)	0,94 <sup>1</sup>	1,38 <sup>1</sup>	0,32 <sup>1</sup>	0,99 <sup>1</sup>	
	Clordano (Alfa)	-	-	2,26 <sup>3</sup>	4,79 <sup>3</sup>	
	Clordano (Gama)	-	-	2,26 <sup>3</sup>	4,79 <sup>3</sup>	
	DDD	3,54 <sup>1</sup>	8,51 <sup>1</sup>	1,22 <sup>1</sup>	7,81 <sup>1</sup>	
	DDE	1,42 <sup>1</sup>	6,75 <sup>1</sup>	2,07 <sup>1</sup>	374 <sup>1</sup>	
	DDT	1,19 <sup>1</sup>	4,77 <sup>1</sup>	1,19 <sup>1</sup>	4,77 <sup>1</sup>	
	Dieldrin	2,85 <sup>1</sup>	6,67 <sup>1</sup>	0,71 <sup>1</sup>	4,3 <sup>1</sup>	
Endrin	2,67 <sup>1</sup>	62,4 <sup>1</sup>	2,67 <sup>1</sup>	62,4 <sup>1</sup>		
PCBs (µg/kg)	Bifenilas Policloradas - Totais	34,1 <sup>1</sup>	277 <sup>1</sup>	22,7 <sup>2</sup>	180 <sup>2</sup>	
Hidrocarboretos Policíclicos Aromáticos-PAHs (µg/kg)	Grupo A	Benzo(a)antraceno	31,7 <sup>1</sup>	385 <sup>1</sup>	74,8 <sup>1</sup>	693 <sup>1</sup>
		Benzo(a)pireno	31,9 <sup>1</sup>	782 <sup>1</sup>	88,8 <sup>1</sup>	763 <sup>1</sup>
		Criseno	57,1 <sup>1</sup>	862 <sup>1</sup>	108 <sup>1</sup>	846 <sup>1</sup>
		Dibenzofl(antraceno)	6,22 <sup>1</sup>	135 <sup>1</sup>	6,22 <sup>1</sup>	135 <sup>1</sup>
	Grupo B	Acenafteo	6,71 <sup>1</sup>	88,9 <sup>1</sup>	16 <sup>1</sup>	500 <sup>1</sup>
		Acenaftileno	5,87 <sup>1</sup>	128 <sup>1</sup>	44 <sup>2</sup>	640 <sup>2</sup>
		Antraceno	46,9 <sup>1</sup>	245 <sup>1</sup>	85,3 <sup>2</sup>	1100 <sup>2</sup>
		Fenantreno	41,9 <sup>1</sup>	515 <sup>1</sup>	240 <sup>2</sup>	1500 <sup>2</sup>
		Fluoranteno	111 <sup>1</sup>	2355 <sup>1</sup>	600 <sup>2</sup>	5100 <sup>2</sup>
		Fluoreno	21,2 <sup>1</sup>	144 <sup>1</sup>	19 <sup>1</sup>	540 <sup>1</sup>
		2-Metilnftaleno	20,2 <sup>1</sup>	201 <sup>1</sup>	70 <sup>1</sup>	670 <sup>1</sup>
		Nftaleno	34,6 <sup>1</sup>	391 <sup>1</sup>	160 <sup>2</sup>	2100 <sup>2</sup>
		Pireno	53 <sup>1</sup>	875 <sup>1</sup>	665 <sup>2</sup>	2600 <sup>2</sup>
	Som# de PAHs		1000		3000	