

BAÍA DE GUANABARA



MONITORAMENTO E PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO HÍDRICA

CONVÊNIO 055.4.002.01-6
PETROBRAS-DPC-EMGEPRON
RELATÓRIO TÉCNICO PRELIMINAR
AGO01 - MAI03

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. LOCAL DO ESTUDO	3
3. ATIVIDADES	4
1.1 <i>Vigilância integrada</i>	4
<i>Monitoramento Automático</i>	8
<i>Caracterização da água de superfície</i>	9
<i>Campanhas oceanográficas</i>	20
<i>Cartografia</i>	25
1.2 <i>Coleta de Óleo Combustível de Navios Mercantes</i>	27
1.3 <i>Divulgação</i>	27
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta uma descrição das atividades técnicas, gerenciadas pela Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON) e realizadas no período de agosto/2001 a maio/2003, para a execução do projeto de monitoramento e prevenção da poluição hídrica da Baía de Guanabara (BG), bem como uma consolidação dos resultados das atividades desenvolvidas durante este período.

Este projeto está sendo desenvolvido pela PETROBRAS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde Corporativo) em parceria com a EMGEPRON e a Diretoria de Portos e Costas (DPC) da Marinha do Brasil (MB), como fruto de uma articulação interinstitucional, congregando os interesses das entidades envolvidas.

2. LOCAL DO ESTUDO

A Baía de Guanabara é circundada pela região metropolitana do Rio de Janeiro, que é caracterizada por uma alta densidade demográfica e onde se encontra o segundo parque industrial do Brasil. Além disso, esta baía banha diretamente os municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias e Rio de Janeiro (CONSÓRCIO DE UNIVERSIDADES, 2000).

De acordo com a literatura, a qualidade de água desta baía, vem sendo submetida a um aumento na deterioração. Desde o início da década de 1980, sérios problemas de poluição podem ser observados decorrentes do crescimento urbano desordenado, aliado à implementação de complexos industriais, quais sejam:

- (i) alterações no contorno original das ilhas, decorrente de sucessivos aterros;
- (ii) aumento nas taxas de assoreamento;
- (iii) destruição da vegetação de manguezal; e

- (iv) lançamento de esgotos domésticos, lixo e de despejos industriais, causando poluição por matéria orgânica, metais de alta toxicidade, fenóis, micropoluentes orgânicos, óleos, graxas (LAVRADO *et al.*, 1991; PARANHOS *et al.*, 1995 *apud* TENENBAUN *et al.*, 2001; BIZERRIL & COSTA, 2001).

Embora já tenham sido realizados vários estudos sobre a baía, um programa de monitoramento da poluição é de grande importância, pois permite acompanhar a evolução da qualidade ambiental deste ecossistema, bem como a dinâmica dos poluentes.

3. ATIVIDADES

1.1Vigilância integrada

a) Descrição

Esta atividade consistiu na promoção de uma prevenção integrada, por meio de sobrevôos diários de um helicóptero privado, em toda a região da baía, com um militar da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro (CPRJ) embarcado, instituição responsável por esta atividade, atuando como observador qualificado, e por embarcações da MB, de modo a prover registro fotográfico e outras imagens em todo o perímetro da Baía de Guanabara e áreas de fundeio, com a finalidade de se monitorar o espelho d'água e identificar locais onde ocorreram poluição por óleo.

Estes sobrevôos, com uma duração aproximada de 60 minutos, tiveram um enfoque específico nas áreas suscetíveis à poluição por óleo, tais como portos, terminais, estaleiros, monobóias, indústrias ribeirinhas, etc. Ao ser constatado algum indício de poluição, este era registrado e uma ou mais embarcações da CPRJ foi(ram) vetorada(s) para o local a fim de efetuar os esclarecimentos necessários e verificar a

real dimensão da ocorrência, e caso necessário, efetuar uma coleta de amostra do óleo derramado para se efetuar uma comparação com o de prováveis poluidores.

b) Análise Estatística

Os sobrevôos foram executados em locais e horários variados ao longo do dia, a fim de dificultar a ação dos poluidores.

Posteriormente, os dados gerados, quais sejam: horário e duração do sobrevôo, locais de sobrevôo, presença de manchas, locais de ocorrência de manchas, identificação da fonte poluidora, quando presente, foram condensados em relatórios semanais de sobrevôo.

A partir destas informações foi realizado um acompanhamento mensal do número de manchas desde agosto de 2001 (Fig. 01).

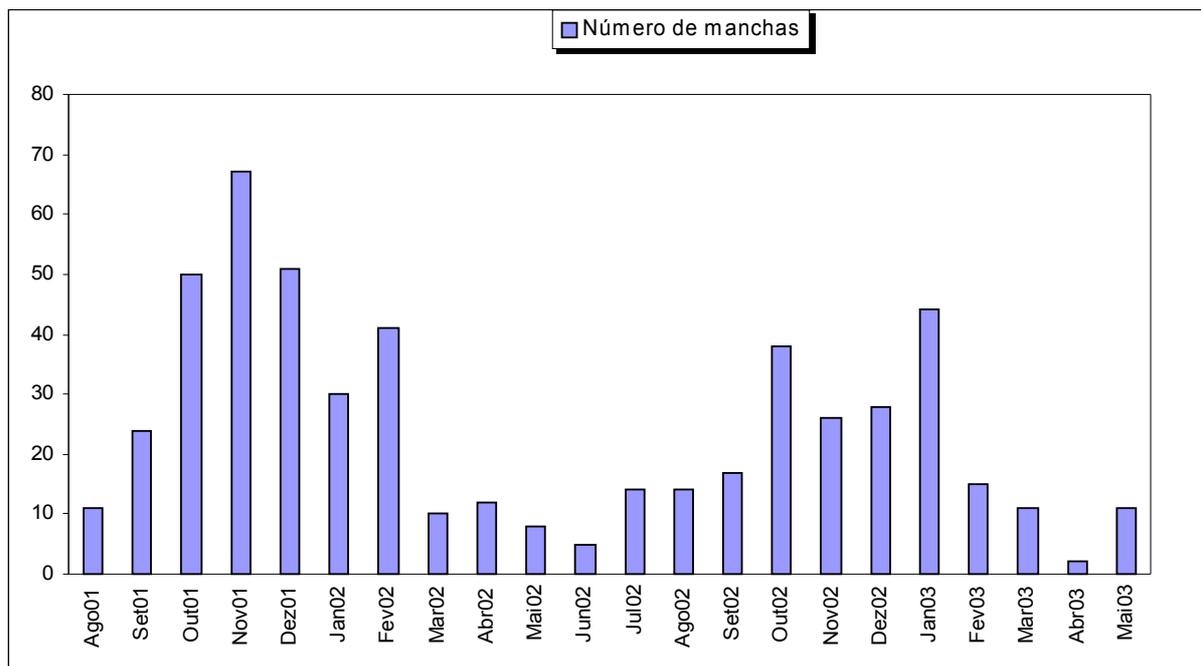


Figura 01: Número de manchas registradas ao longo dos meses.

Com o intuito de se verificar os locais mais suscetíveis à ocorrência de manchas, foi feito uma contagem dos números de manchas de óleo em cada localidade descrita nos relatórios de sobrevôos (ANEXO A).

É importante ressaltar que a contagem de ocorrência de manchas de óleo é limitada à área de atuação dos sobrevôos, que foram realizados em horários e derrotas diferentes ao longo do mês considerado.

O local de identificação de uma mancha nem sempre implica que se possa fazer uma associação positiva do local como sendo a origem da mancha. As estatísticas a seguir apresentadas sempre lidarão com a entidade “local de identificação”.

Embora não se saiba precisamente a origem do comportamento sazonal do número total de manchas, ele pode estar relacionado com o aumento do tráfego de embarcações de pequeno porte nos meses de verão.

Mesmo sem levar em consideração as outras variáveis que influem no comportamento da poluição na Baía de Guanabara, a observação da figura 1 permite inferir que o efeito dos sobrevôos se mostrou eficaz ao reduzir o número de manchas ao longo do tempo, talvez pelo fato de sistematicamente focar as áreas suscetíveis à poluição por óleo na Baía de Guanabara.

Os dados coletados foram categorizados de acordo com:

- (i) as atividades potencialmente poluidoras; e
- (ii) os locais de identificação de manchas.

Foi observado que o maior percentual de manchas avistadas (36% do total), foi nas proximidades de estaleiros (Fig. 02).

As marinas e iate clubes foram o segundo grupo em ocorrência de manchas (29% do total). Embora, na maior parte das vezes, não se tenha a informação exata sobre a fonte poluidora, pode-se inferir que, nestes locais, as embarcações de pequeno porte sejam as principais causadoras das manchas de óleo.

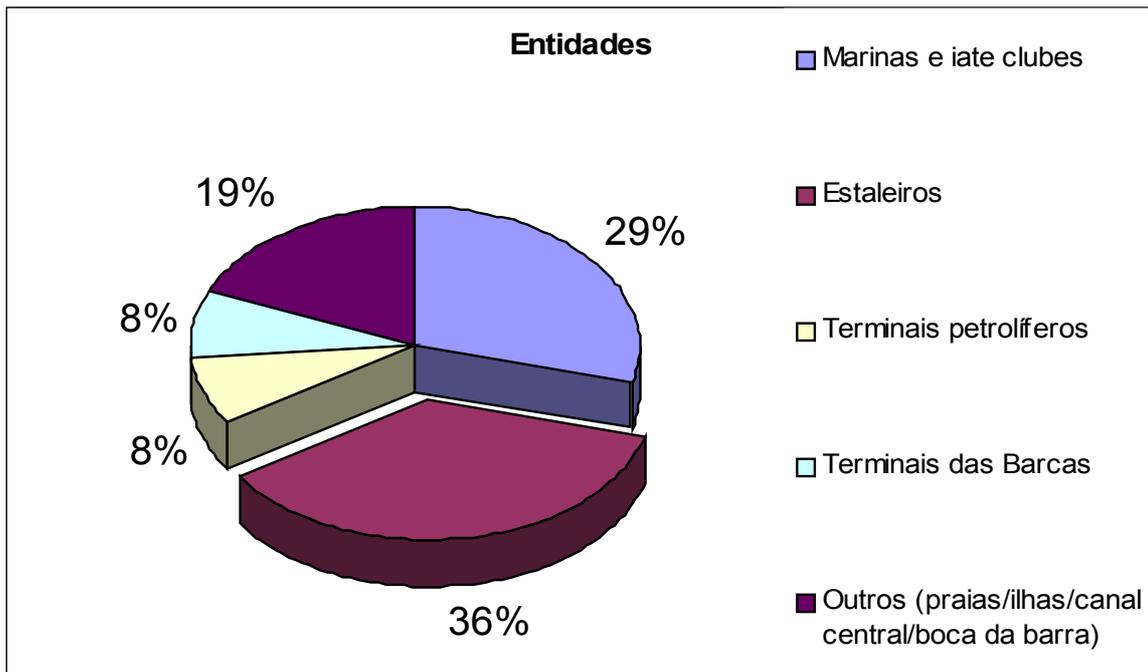


Figura 02: Porcentagem de manchas de óleo por entidades identificadas no entorno da Baía de Guanabara.

Com relação aos locais de identificação de manchas, pode-se verificar que a região próxima à Ilha da Conceição foi a que apresentou o maior número de manchas (Fig. 3). A categoria Outros, composta pelos locais onde o número de manchas é menor que 2, foi o segundo grupo.

A região da Ponta da Areia, local onde também são encontrados diversos estaleiros, apresentou um elevado número de ocorrência de manchas de óleo (10% do total).

Botafogo, Glória e Jurujuba, onde se encontra uma grande concentração de pequenas embarcações de pesca e de lazer, representam, em conjunto, 21% do total de manchas observadas.

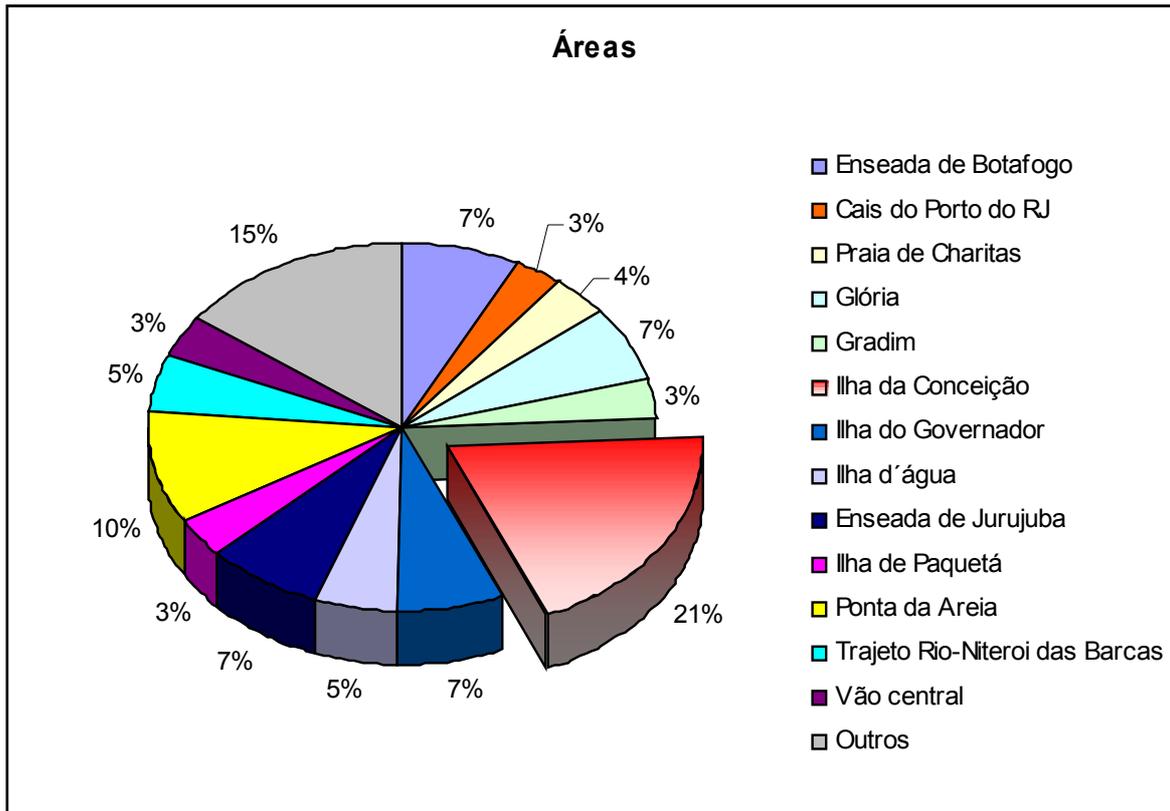


Figura 03: Porcentagem de manchas de óleo nas áreas da BG.

c) Aspectos Positivos

- Decréscimo do número total de manchas; e
- Redução da possibilidade de se imputar erroneamente a origem de uma fonte poluidora.

d) Aspectos a serem Incrementados

- Georeferenciamento das manchas, a fim de facilitar a integração destes dados em um Sistema de Informações Geográfica; e
- Aumento do tempo de sobrevôo a fim de cobrir toda a área da baía.

Monitoramento Automático

a) Descrição

O monitoramento da presença de hidrocarbonetos na água, de forma contínua e automática, foi realizado utilizando-se 10 (dez) bóias posicionadas no interior da Baía

de Guanabara, em locais previamente selecionados pela PETROBRAS. Estas bóias estavam permanentemente ligadas e prontas a acionar o alarme de presença de hidrocarbonetos na água, em centrais de controle instaladas no Centro de Defesa Ambiental da PETROBRAS, na REDUC, e no Terminal da Ilha d'Água.

Foi inicialmente programada a implementação de uma central de controle nas dependências da CPRJ, o que possibilitaria, em caso de alarme, acionar uma embarcação para confirmar e avaliar o possível incidente de poluição por óleo. No entanto, por problemas operacionais da PETROBRAS esta atividade não foi concluída.

Desta forma, o monitoramento ficou restrito às centrais instaladas na REDUC e na Ilha d'Água, das quais não se possui informações sobre os resultados obtidos.

b) Aspectos Positivos

- Informação tempestiva para a PETROBRAS sobre derramamento de óleo.

c) Aspectos a serem Incrementados

- Divulgar a informação para os outros partícipes.

Caracterização da água de superfície

a) Descrição

A caracterização da água de superfície foi realizada por meio de coletas bimestrais, a partir de outubro/2001, em dezesseis estações no entorno da Baía de Guanabara (Figs. 04, 05 e 06).

A seleção dos locais das estações de coleta (Tabela I) baseou-se no Plano de Monitoramento da FEEMA; no interesse da PETROBRAS - nas 10 (dez) bóias para monitoramento contínuo de derrame de óleo, próximos à Ilha d'Água e à Refinaria Duque de Caxias -; na maior possibilidade de ocorrência de óleo na água

em função do tráfego marítimo e de esgoto urbano; e na existência de áreas sensíveis, como a APA de Guapimirim.

As campanhas foram realizadas utilizando-se embarcações da CPRJ, dotadas de GPS. Amostras de água de superfície foram coletadas para a determinação dos seguintes parâmetros: temperatura, salinidade, nutrientes (nitrato, nitrito, amônia e fosfato), oxigênio dissolvido, pigmentos fitoplanctônicos (clorofila - a e feofitina), hidrocarbonetos (totais e poliaromáticos) e zooplâncton.

Tabela I – Coordenadas das estações de coleta bimestral.

Pontos	Latitude	Longitude
01 - Fundo da Baía	22° 43' 00 S	043° 04' 00 W
02 - Fundo da Baía	22° 43' 51 S	043° 06' 20 W
03 – Ilhota Tipitiaçu	22° 44' 88 S	043° 09' 86 W
04 - Ponta de Tubiacanga	22° 46' 50 S	043° 13' 83 W
05 - Próx. Canal do Galeão	22° 47' 83 S	043° 16' 16 W
06 - Ponte do Galeão	22° 50' 15 S	043° 14' 40 W
07 - Praia da Bica	22° 50' 46 S	043° 12' 09 W
08 – Cajú	22° 53' 09 S	043° 09' 00 W
09 - Botafogo	22° 56' 79 S	043° 10' 19 W
10 - Forte	22° 55' 80 S	043° 08' 00 W
11 – Jurujuba	22° 55' 30 S	043° 06' 78 W
12 - Barcas	22° 53' 52 S	043° 48' 05 W
13 - Manilha (Carrefour)	22° 50' 83 S	043° 07' 67 W
14 – Ilha d'água	22° 48' 59 S	043° 09' 70 W
15 - Depósito Petrobrás	22° 48' 75 S	043° 07' 16 W
16 – Ilha de Paquetá	22° 45' 94 S	043° 05' 91 W



Figura 05: Coleta de água superficial da baía de Guanabara.



Figura 06: Coleta de água de superfície da baía de Guanabara.

a) Análises

Os resultados apresentados neste relatório são a síntese das campanhas efetuadas no período de outubro de 2001 a outubro de 2002, pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM).

De uma maneira geral, pode-se verificar que a região Noroeste da Baía de Guanabara é a mais comprometida, apresentando alta eutroficação, com altas concentrações de clorofila e nutrientes, e baixa densidade de organismos zooplancônicos (Figs. 07 a 10). As águas menos comprometidas estão na entrada da baía e no canal central, devido a renovação provocada pela maré.

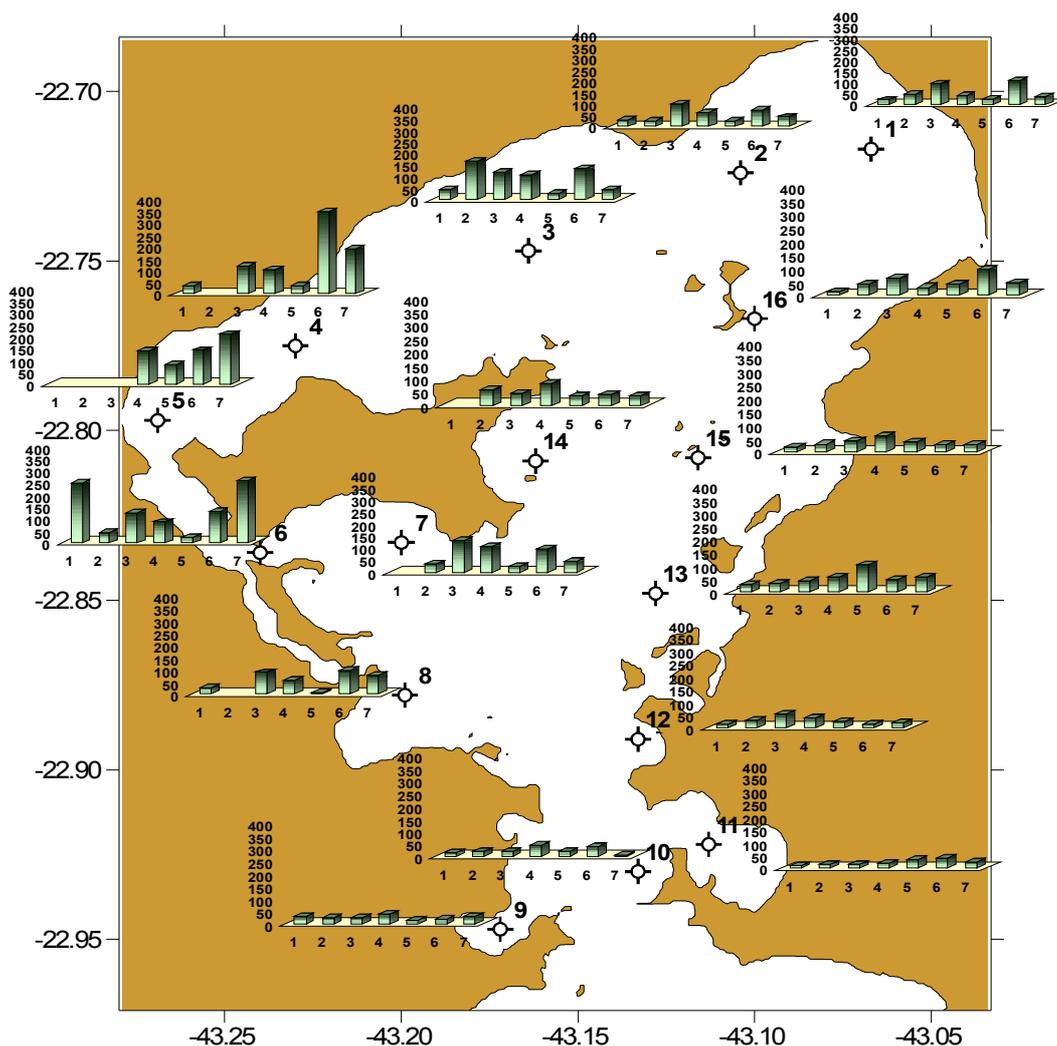


Figura 07: Distribuição das concentrações de clorofila-a ($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$) nas 16 estações ao longo do tempo.

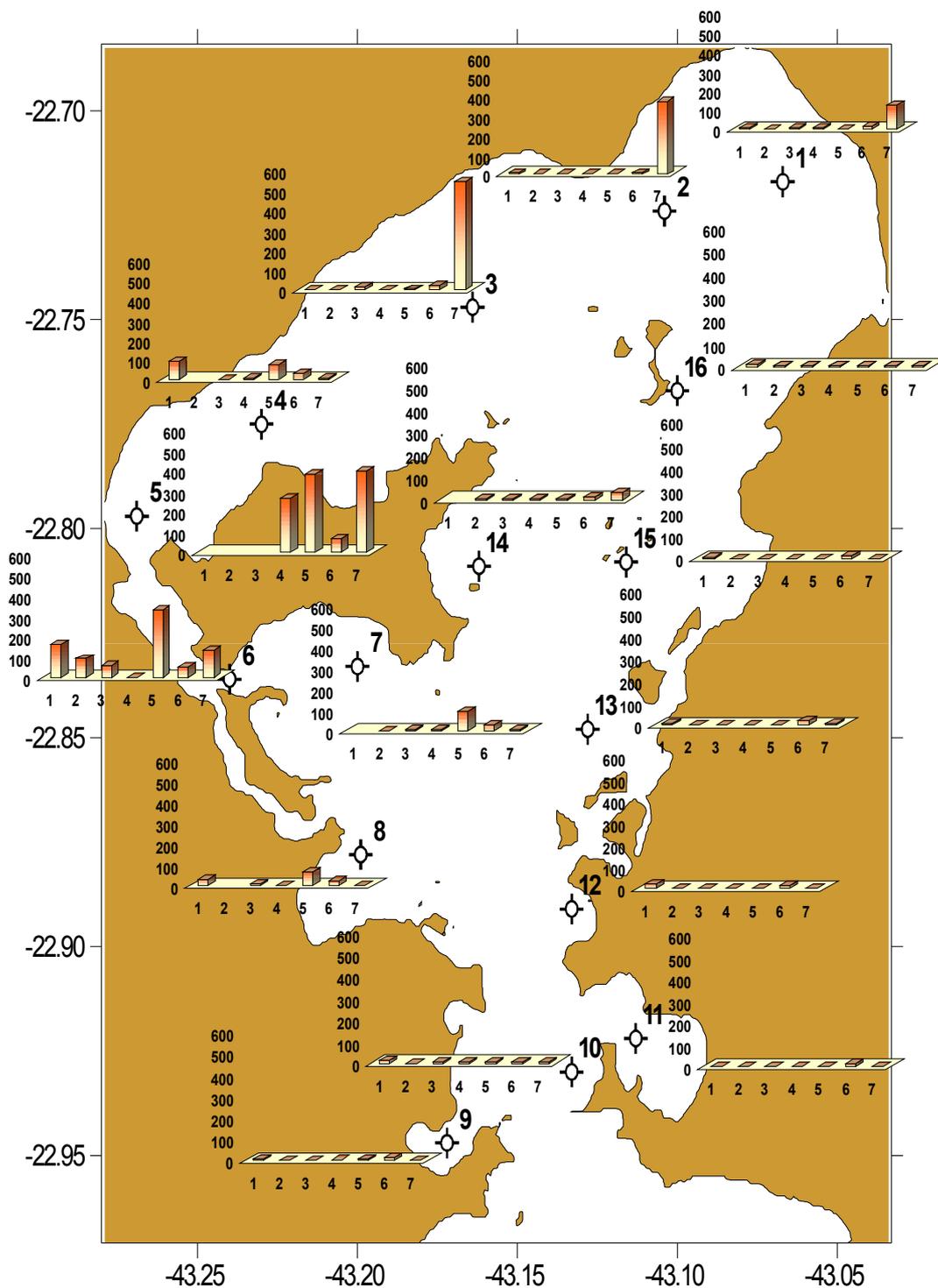


Figura 08: Distribuição das concentrações de amônia ($\mu\text{mol.l}^{-1}$) nas 16 estações ao longo do tempo.

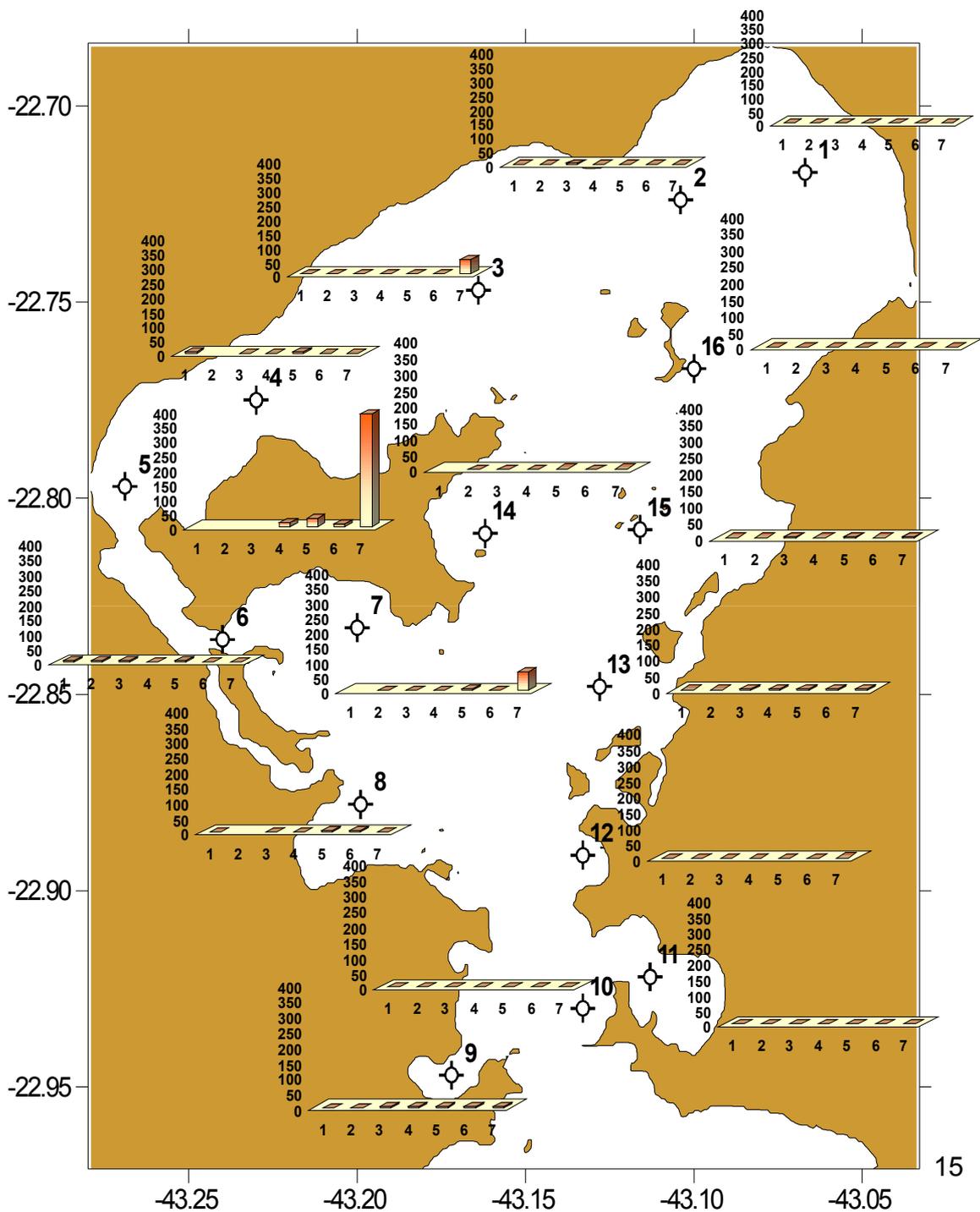


Figura 09: Distribuição das concentrações de fosfato ($\mu\text{mol.l}^{-1}$) nas 16 estações ao longo do tempo.

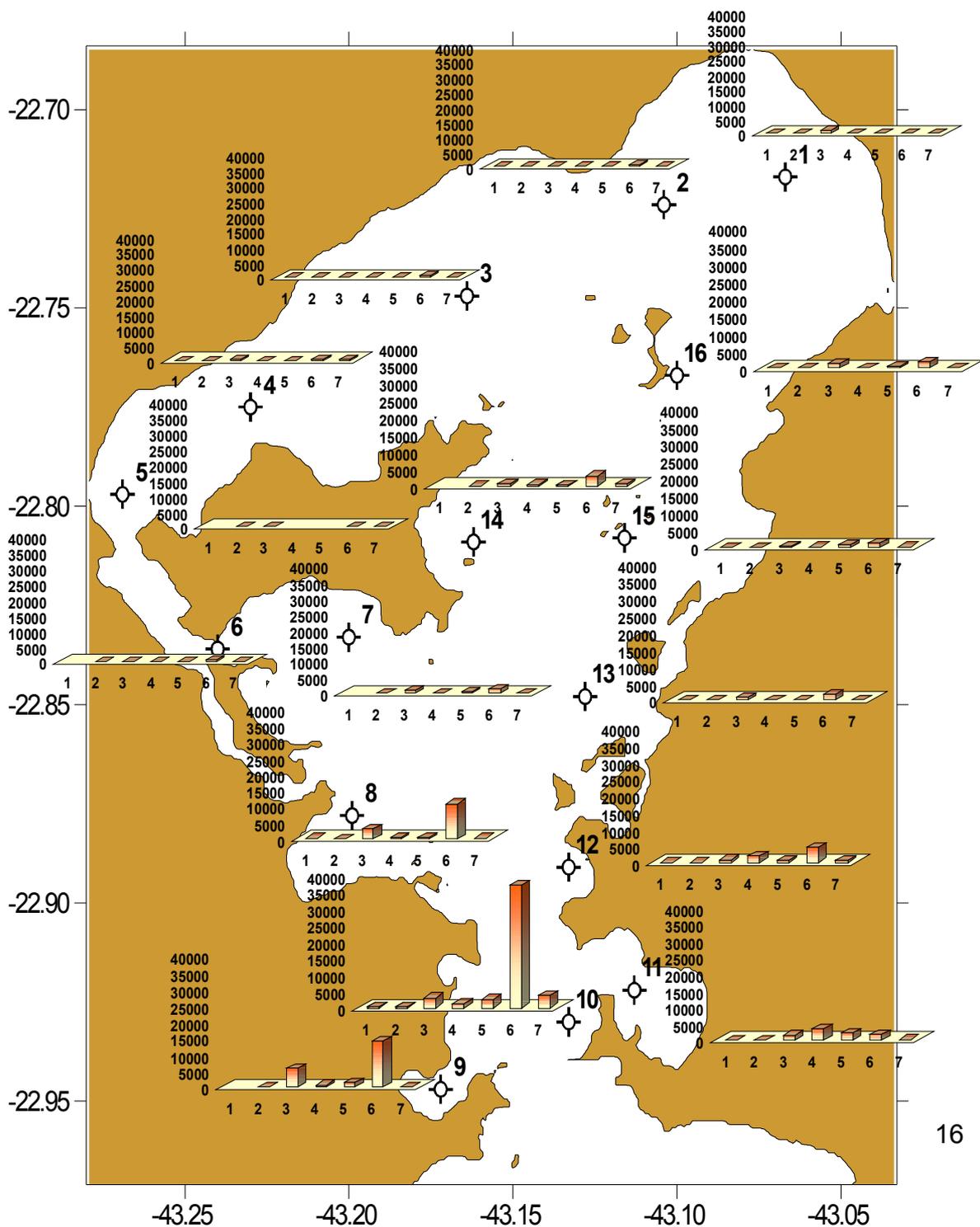


Figura 10: Distribuição das densidades de organismos zooplanctônicos (org.m^{-3}) nas 16 estações ao longo do tempo.

Com relação aos hidrocarbonetos não foi possível observar, durante todo o estudo, um padrão definido de distribuição das concentrações de hidrocarbonetos totais e hidrocarbonetos poliaromáticos, uma vez que a amplitude dos dados é muito grande e a posição em que ocorrem os picos é muito variável de campanha para campanha. Entretanto, algumas estações apresentaram uma frequência maior de altas concentrações, como é o caso das estações da região noroeste, da Marina da Glória, Enseada de Jurujuba e próxima a estação das barcas em Niterói (Figs. 11 e 12).

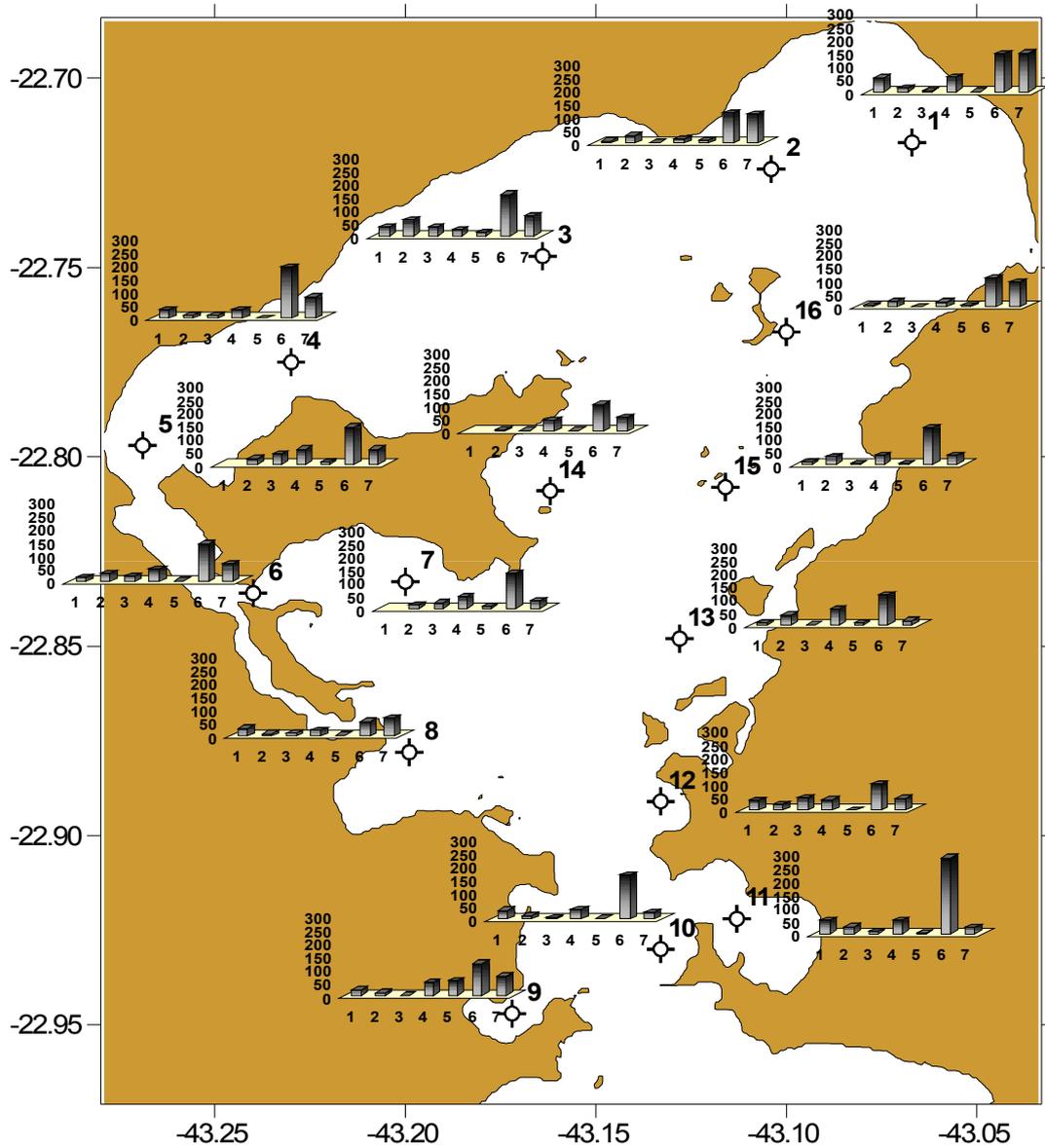


Figura 11: Distribuição das concentrações dos hidrocarbonetos totais ($\mu\text{g.l}^{-1}$) as 16 estações ao longo do tempo.

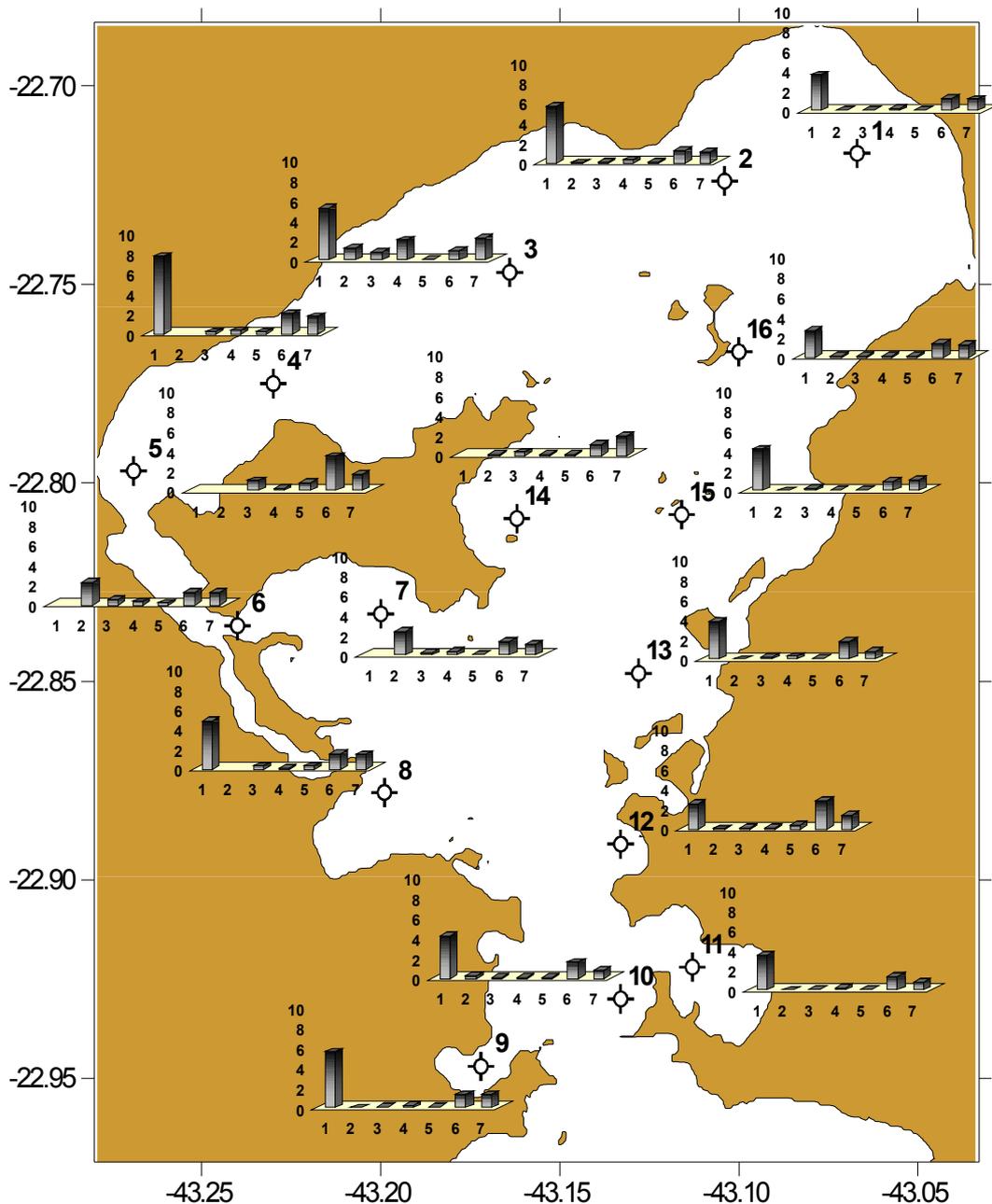


Figura 12: Distribuição das concentrações dos HPAs ($\mu\text{g.l}^{-1}$) nas 16 estações ao longo do tempo.

estações ao longo do tempo.

c) Aspectos Positivos

- Acompanhamento da qualidade ambiental das águas da Baía de Guanabara;
- Quantificação das concentrações de poluentes nas áreas de interesse; e

- Contribuição para conhecimento do ecossistema.

d) Aspectos a serem Incrementados

- Otimização no tempo de análise das amostras e, consequentemente, na apresentação dos resultados.

Campanhas oceanográficas

a) Descrição

Durante o período de vigência do convênio, foram realizadas quatro campanhas semestrais, verão (março/02 e fevereiro/03) e inverno (junho/02 e junho/03), sendo que as amostras coletada nas duas últimas campanhas encontram-se em análise no IEAPM.

Uma série de 35 estações, situadas ao longo de toda a costa e fundo da Baía de Guanabara foi amostrada utilizando-se o Navio de Pesquisas Diadorim e um bote para os pontos de menor profundidade.

A seleção dos locais das estações de coleta (Tabela II) baseou-se nos 16 pontos selecionados para as campanhas bimestrais, mais outros pontos selecionados devido à maior possibilidade de ocorrência de óleo na água em função do tráfego marítimo.

Amostras de água de superfície e fundo, em estações com profundidade superior a 5 metros, foram coletadas para determinação dos seguintes parâmetros: temperatura, salinidade nutrientes (nitrato, nitrito, amônia e fosfato), oxigênio dissolvido, pigmentos fitoplanctônicos (clorofila - a e feofitina), hidrocarbonetos (totais e poliaromáticos) e zooplâncton

Amostras de sedimento foram coletadas para caracterização faciológica e determinação de metais pesados (alumínio, manganês, ferro, zinco, cobre, cádmio, chumbo, níquel, bário e cromo) e hidrocarbonetos totais.

Tabela II – Coordenadas das estações de coleta semestral

Pontos	Latitude	Longitude
01 - Fundo da Baía	22° 43' 00 S	043° 04' 00 W
02 - Fundo da Baía	22° 43' 51 S	043° 06' 20 W
03 - Ilhota Tipitiaçu	22° 44' 88 S	043° 09' 86 W
04 - Ponta de Tubiacanga	22° 46' 50 S	043° 13' 83 W
05 - Próx. Canal do Galeão	22° 47' 83 S	043° 16' 16 W
06 - Ponte do Galeão	22° 50' 15 S	043° 14' 40 W
07 - Praia da Bica	22° 50' 46 S	043° 12' 09 W
08 – Cajú	22° 53' 09 S	043° 09' 00 W
09 – Botafogo	22° 56' 79 S	043° 10' 19 W
10 – Forte	22° 55' 80 S	043° 08' 00 W
11 - Jurujuba	22° 55' 30 S	043° 06' 78 W
12 - Barcas	22° 53' 52 S	043° 48' 05 W
13 - Carrefour	22° 50' 83 S	043° 07' 67 W
14 - Ilha d'água	22° 48' 59 S	043° 09' 70 W
15 - Depósito Petrobrás	22° 48' 75 S	043° 07' 16 W
16 - Ilha de Paquetá	22° 45' 94 S	043° 05' 91 W
17 - Marina da Glória	22° 54' 99 S	043° 10' 20 W
18 - Canal do Mangue	22° 53' 70 S	043° 12' 60 W
19 - Canal do Fundão	22° 52' 00 S	043° 13' 90 W
20 - Iguaçu	22° 45' 50 S	043° 13' 63 W
21 - Boca Larga	22° 45' 46 S	043° 13' 08 W
22 - Estrela	22° 43' 57 S	043° 11' 95 W
23 - Surui	22° 41' 89 S	043° 06' 65 W
24 - Rio Iriri	22° 41' 04 S	043° 05' 04 W
25 - Rio Guapi	22° 41' 80 S	043° 02' 60 W
26 - Rio Macacu	22° 43' 70 S	043° 02' 80 W
27 - Itaboraí (APA)	22° 44' 70 S	043° 03' 50 W
28 - São Gonçalo	22° 48' 20 S	043° 04' 40 W
29 - Marui	22° 51' 40 S	043° 06' 60 W
30 - Ilha do Cajú	22° 52' 80 S	043° 07' 10 W
31 - Boca da Barra	22° 58' 32 S	043° 08' 00 W
32 - Canal (Gragoatá)	22° 54' 49 S	043° 08' 379W
33 - Canal (Ponte)	22° 57' 79 S	043° 09' 45 W
34 - (Ribeira)	22° 49' 64 S	043° 08' 31 W
35 - (Canal Lage Rachada)	22° 47' 00 S	043° 07' 56 W

apresenta melhor qualidade das água é delimitada pelo canal central de circulação sujeita a uma maior renovação promovida pelas correntes de maré.

Os hidrocarbonetos totais não apresentam um padrão de distribuição, no entanto, valores elevados estão presentes na área noroeste e fundo da baía.

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos têm seus máximos nas mesmas regiões em que foram observados os valores elevados de metais pesados.

Para o sedimento, os resultados das concentrações de metais pesados na fração biodisponível, obtidos na Baía de Guanabara, demonstraram não haver um padrão de variação sazonal dos elementos, pois em algumas estações as concentrações dos metais foram maiores no verão e em outras as maiores concentrações foram no inverno, além do que, essas variações ocorreram de forma diferente para cada elemento estudado.

Para os hidrocarbonetos totais foi observado que a amplitude da variação das concentrações foi bem maior no inverno (0,00 a 207,16 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) do que no verão (0,00 a 12,85 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) (Fig. 14).

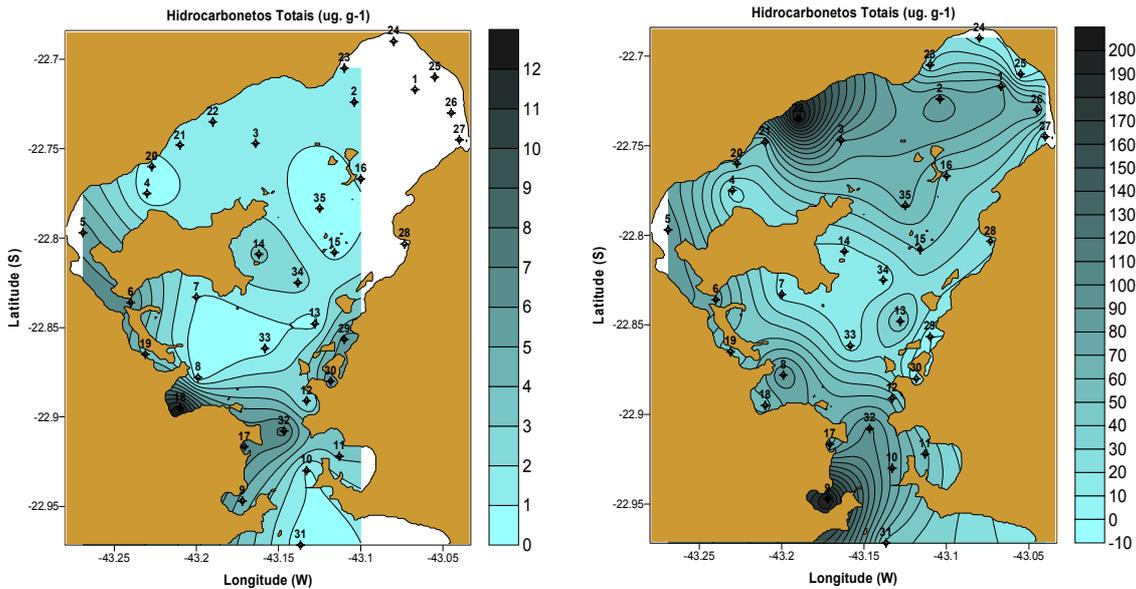
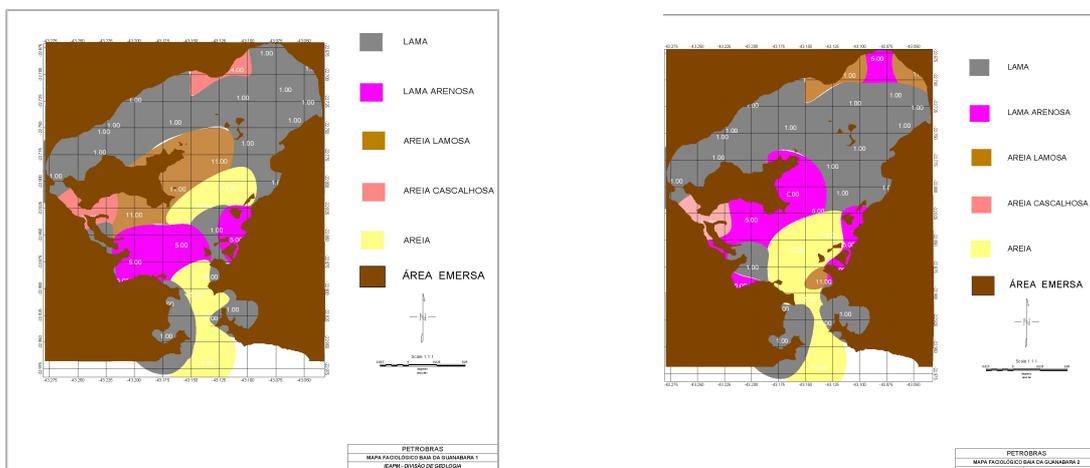


Figura 14: Distribuição das concentrações de hidrocarbonetos totais no sedimento, nas campanhas de verão e inverno.

Sobre a faciologia, a análise granulométrica revelou cinco classes diferentes (segundo Shepard), representadas por Lama, Lama Arenosa, Areia Lamosa, Areia Cascalhosa e Areia. A faciologia confirma, em linhas gerais, a morfologia do canal principal da baía, e também alguma sazonalidade nas bordas, provavelmente referida ao aporte de sedimentos carregados por chuvas (Fig. 15).



Verão

Inverno

Figura 15: Faciologia da baía de Guanabara

c) Aspectos Positivos

- Acompanhamento da qualidade ambiental da baía; e
- Quantificação das concentrações de poluentes nas áreas de interesse; e
- Contribuição para conhecimento do ecossistema.

d) Aspectos a serem Incrementados

- Otimização no tempo de análise das amostras e, consequentemente, na apresentação dos resultados.

Cartografia

a) Descrição

Esta atividade consistiu na confecção, pelo Centro de Hidrografia da Marinha, de uma carta eletrônica da Baía de Guanabara com informações náuticas, de sensibilidade ambiental, das malhas de dutos e de monobóias a fim de auxiliar no monitoramento e na prevenção da poluição hídrica, e na disseminação de informações ambientais, oceanográficas e outras de importância (Fig. 16).

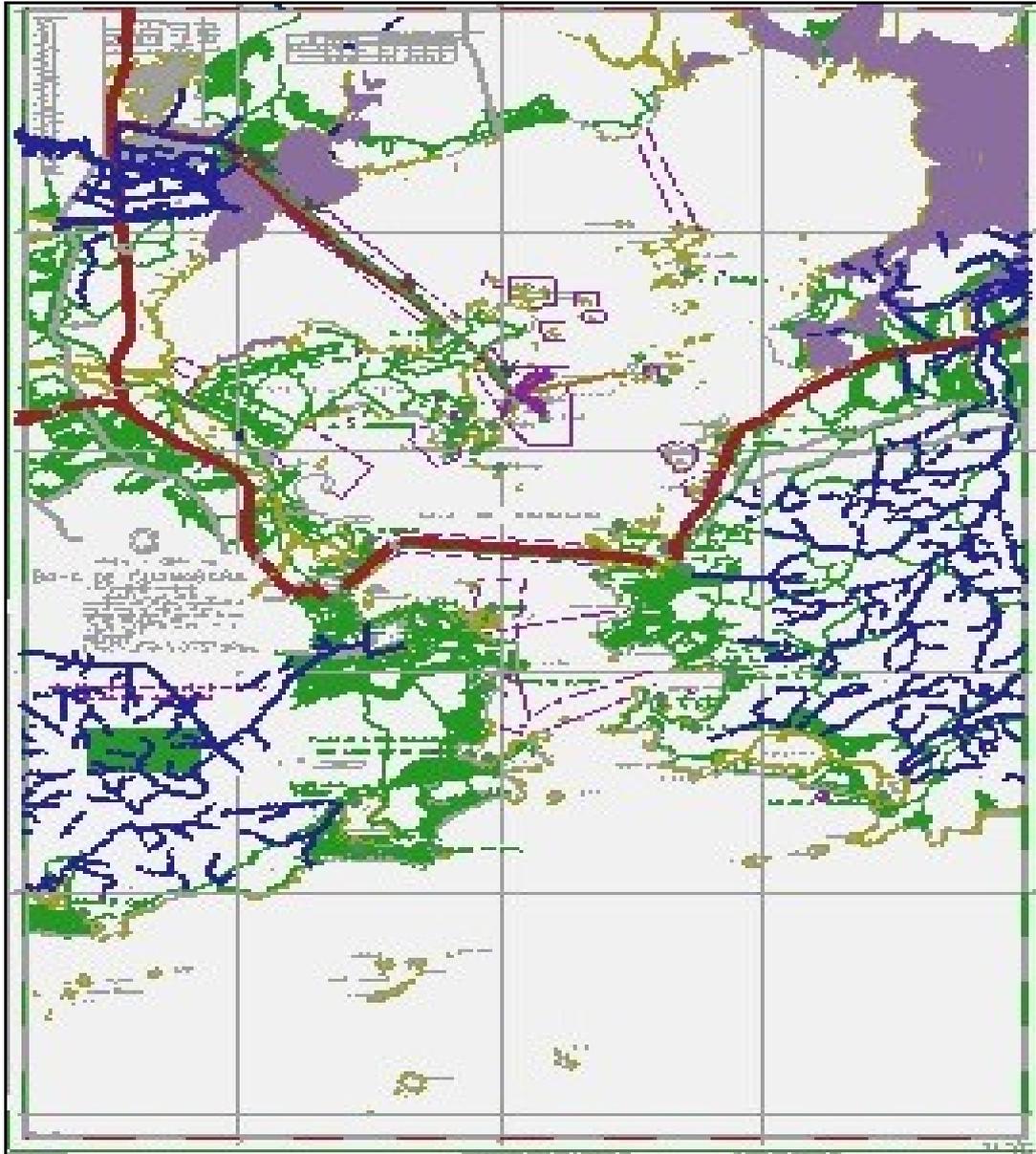


Figura 16: mapa de sensibilidade da baía de Guanabara.

b) Aspectos Positivos

- Apresentação digital de todos os dados de relevância ambiental da Baía de Guanabara

c) Aspectos a serem Incrementados

- Integração dos dados no Centro de Operações que deveria ser instalado na CPRJ, pela PETROBRAS.

1.2 Coleta de Óleo Combustível de Navios Mercantes

a) Descrição

Esta atividade tinha por objetivo subsidiar à identificação de navios responsáveis por derramamentos de óleo. Consistia na amostragem de óleo combustível dos navios, quando da presença destes nas imediações de uma poluição por óleo, para análise e comparação dos hidrocarbonetos.

b) Aspectos Positivos

- Identificação positiva da fonte poluidora em caso de derrame por navios de grande porte.

c) Aspectos a serem Incrementados

- Padronizar a coleta de acordo com as novas instruções estabelecidas pela DPC e conseqüente análise em laboratório credenciado.

1.3 Divulgação

a) Descrição

Esta atividade consistiria da consolidação e apresentação das informações resultantes das ações desencadeadas pelo Convênio em um formato de “Boletim Gráfico”. Tal boletim, deveria estar disponível em um sítio apropriado na INTRANET/INTERNET, constando basicamente de:

- (i) mapa de Sensibilidade Ambiental/Carta Especial, onde se mostra o contorno da BG e de suas ilhas, registrando-se a presença de oleodutos, monobóias, áreas portuárias, terminais marítimos, estaleiros, colônias de pesca, marinas e outras instalações de interesse para o controle da poluição;

- (ii) pontos / locais onde ocorrer poluição por óleo, identificados pela Vigilância Integrada ou pelo Monitoramento Automático;
- (iii) navios posicionados no interior da BG e áreas de fundeio fora da barra, sempre que for detectada poluição por óleo na BG;
- (iv) resultados da caracterização da água de superfície – BIMESTRAL; e,
- (v) resultados da campanha oceanográfica – SEMESTRAL. No entanto, por problemas logísticos esta atividade teve que ser interrompida.

b) Aspectos Positivos

- Divulgação dos resultados obtidos ao longo da vigência do projeto.

c) Aspectos a serem Incrementados

- Limitar a divulgação de todos os resultados obtidos ao ambiente interno dos partícipes; e
- Divulgar na Internet, por meio de um Boletim Informativo, somente o resultado mensal da vigilância integrada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente projeto demonstra que, ao existir uma convergência de interesses entre instituições ambientadas no mar, é possível se realizar um projeto ambiental em ecossistemas marinhos e costeiros.

O fulcro deste projeto é a prevenção de poluição por óleo na Baía de Guanabara e o monitoramento das suas águas.

O projeto está sendo executado segundo os critérios técnico-científicos mais recentes, por meio de Instituições da Marinha, de alta qualificação e com longa tradição em suas áreas de atuação.

É importante ressaltar que este projeto permitirá a médio prazo o estabelecimento de um banco de dados da qualidade ambiental da BG, o qual possibilitará avaliar com maior precisão os impactos decorrentes de eventuais derrames de óleo neste ecossistema.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSÓRCIO DE UNIVERSIDADES. **Relatório final de avaliação das condições presentes de funcionamento do complexo industrial REDUC/DTSE sob o ponto de vista de suas implicações ambientais.** Rio de Janeiro, 2000. 208 p.

BIZERRIL, C. R. F. ; COSTA, P. A. S. **Peixes Marinhos do Estado do Rio de Janeiro.** Fundação de Estudos do Mar, 2001. 233p.

TENENBAUM, D. R.; VILLAC, M. C.; GOMES, E. A. T.; CUPELO, A. C.; SANTOS, V. S. A new sight on microbial plankton ecology: coastal x oceanic system in Brazil. **Oecologia Brasiliensis** v. ix. 2001. p. 133-152.

ANEXO A

MANCHAS DE ÓLEO NAS PROXIMIDADE DOS SEGUINTE LOCAIS:	FREQUENCIA (%)
Estaleiros da Ilha da Conceição	14,37
Ponta da Areia	7,60
Marina da Gloria	6,78
Enseada de Jurujuba	6,37
Cais da Sardinha 88	5,13
late Clube do Rio de Janeiro	4,72
Vão Central	3,49
Cais RJ	3,08
late Clube Charitas	2,87
Terminal Niteroi das Barcas	2,87
Terminal da Ilha Água	2,87
Botafogo	2,67
Ilha do Governador	2,46
Gradim	2,26
Terminal Rio das Barcas	2,26
Ilha de Paquetá	1,85
Terminal de Manguinhos	1,64
Fundeadoiro nº6	1,64
Estaleiro Eisa	1,44
Caju	1,44
Estaleiro Mauá-Jurong	1,23
Estaleiro RENAVE	1,23
Terminal Paquetá das Barcas	1,23
Terminal Ilha do Governador das Barcas	1,23
Boca da Barra	1,23
late Clube Jequia	1,03
late Clube de Jurujuba	1,03
Estaleiro São Miguel	1,03
Praia de Charitas	0,82
Ilha do Tavares	0,82
Praia de Icaraí	0,62
Praia da Urca	0,62
Ilha do Engenho	0,62
Terminal da EXXON	0,62
Ilha Redonda	0,62
late Clube Ilha do Governador	0,41
late Clube São Francisco	0,41
Praia de Piratininga	0,41

MANCHAS DE ÓLEO NAS PROXIMIDADE DOS SEGUINTE LOCALS:	FREQUENCIA (%)
Praia de São Francisco	0,41
Ponta de Tubiacanga	0,41
Ramos	0,41
Galeão	0,41
Ilha de Mocangê	0,41
Ilha do Fundão	0,41
Terminal da SHELL	0,41
Iate Clube Brasileiro	0,21
Iate Clube de Paquetá	0,21
Caneco Serviços Marítimos	0,21
Estaleiro Camorin	0,21
Estaleiro PROMAR	0,21
Estaleiro Mineiro	0,21
Praia do Flamengo	0,21
Praia de Copacabana	0,21
Praia de São Conrado	0,21
Ilha do Pompeba	0,21
Ilha de Itaoca	0,21
Ilha das Enxadas	0,21
Ilha do Ferro	0,21
Ilha das Flores	0,21
Ilha do Viana	0,21
Sta. Barbara	0,21
Sta Cruz	0,21
Porto da Pedra	0,21
Pedra do Xareu	0,21
Fundeadoiro nº1	0,21