



## Estaleiro e Base Naval para a Construção de Submarinos Convencionais e de Propulsão Nuclear

### Plano Básico Ambiental

#### SEÇÃO II – PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL INTEGRADA Projeto 4 – Projeto de Controle da Qualidade Ambiental Subprojeto 4 – Monitoramento da Biota Aquática

|            |                          |             |                            |                              |
|------------|--------------------------|-------------|----------------------------|------------------------------|
|            |                          |             |                            |                              |
|            |                          |             |                            |                              |
|            |                          |             |                            |                              |
|            |                          |             |                            |                              |
| 1          | Após considerações da MB | 08/06/2010  | Janderson Brito            | Milena Paiva                 |
| 0          | Emissão inicial          | 15/05/2010  | Francisco Gerson<br>Araújo | Roberta Batista<br>Guimarães |
| <b>REV</b> | <b>Descrição</b>         | <b>Data</b> | <b>Elaborado</b>           | <b>Revisado</b>              |

**Doc. Nº 1.1.2.1.1.2.3.4.4**



## ÍNDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | JUSTIFICATIVA .....   | 4  |
| 2     | OBJETIVOS .....   | 4  |
| 2.1   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....   | 4  |
| 3     | INDICADORES .....   | 5  |
| 4     | OBJETO .....  | 5  |
| 5     | DESCRIÇÃO E METODOLOGIA .....   | 5  |
| 5.1   | MONITORAMENTO DE METAIS PESADOS NA MACROALGA PADINA GYMNOSPERA NAS ADJACÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO .....                | 5  |
| 5.1.1 | Metodologia .....   | 5  |
| 5.2   | MONITORAMENTO DA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA DAS COMUNIDADES BENTÔNICAS NAS ADJACÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO ..... | 8  |
| 5.2.1 | Metodologia .....   | 8  |
| 5.3   | MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL UTILIZANDO A ASSEMBLÉIA DE PEIXES .....  | 11 |
| 5.3.1 | Metodologia .....   | 11 |
| 5.4   | MONITORAMENTO DO PESCADO .....  | 14 |
| 5.4.1 | Metodologia .....   | 14 |
| 5.5   | CARACTERIZAÇÃO E MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTAL ANTRÓPICO SOBRE A POPULAÇÃO DE SOTALIA GUIANENSIS .....                   | 15 |
| 5.5.1 | Metodologia .....   | 16 |
| 5.6   | RELATÓRIOS CONSOLIDADOS E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS .....   | 20 |
| 6     | INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS .....  | 20 |
| 7     | LEGISLAÇÃO VIGENTE .....  | 20 |
| 8     | ACOMPANHAMENTO DE AVALIAÇÃO .....   | 20 |
| 9     | CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO .....  | 22 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Pontos de Monitoramento de Metais Pesados em <i>Padina gymnospera</i> ..... | 7  |
| Figura 2 – Pontos de Amostragem de Bentos.....   | 10 |
| Figura 3 – Sítios de Amostragem para Monitoramento da Assembléia de Peixes.....        | 13 |
| Figura 4 - Avistagens dos botos na baía de Sepetiba .....                              | 16 |
| Figura 5 – Pontos de monitoramento de ruído antrópico .....                            | 19 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1- Expectativa de resposta da comunidade de peixes às alterações ambientais | 11 |
|--|----|

## 1 JUSTIFICATIVA

A instalação do Estaleiro e Base Naval, por envolver dragagem de cerca de 8.100 m<sup>3</sup> de sedimento e aterramento, causará turbidez temporária da água e impactos ao ecossistema marinho.

Além disso, foram identificados cerca de 300.000 m<sup>3</sup> de material contaminado com cádmio, chumbo, níquel, zinco e cobre os quais podem provocar alterações na dinâmica populacional e fisiologia das comunidades da biota aquática.

Desta forma, este programa se justifica pelo necessário acompanhamento e avaliação de possíveis alterações na biota aquática e, se for o caso, pela proposição de medidas adequadas para a mitigação das eventuais alterações.

## 2 OBJETIVOS

Monitorar a fauna e flora Marinha e mitigar impactos advindos do empreendimento.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a concentração de metais pesados: Cd, Cu, Cr, Pb, Fe, Sn, Ni, Zn na espécie de alga *Padina gymnospera* (OCHROPHYTA);
- Acompanhar e avaliar a recuperação da comunidade da ictiofauna na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- Avaliar possíveis alterações na composição específica e estrutura das comunidades bentônicas nas áreas adjacentes ao empreendimento;
- Diagnosticar e apresentar uma ferramenta de monitoramento da qualidade ambiental na Baía de Sepetiba na Área de Influência do Estaleiro e Base Naval, através de métodos bióticos centrados nas comunidades de peixes, haja vista a importância do conhecimento da qualidade ambiental da região;
- Caracterizar e medir o ruído ambiental antrópico nas áreas de Influência Indireta do empreendimento para avaliação do impacto sobre a população de *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE);
- Alimentar “Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira – SMA”, fornecendo dados continuamente ao INEA-RJ;

- Qualificar eventuais alterações sobre a biota aquática ocasionadas pelo empreendimento;
- Mitigar eventuais alterações.

### 3 INDICADORES

- Relatórios parciais de monitoramento;
- Estabelecimento de ferramenta de monitoramento da qualidade ambiental por meio da assembléia de peixes na Baía de Sepetiba;
- Relatórios encaminhados para o Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira – SMA;
- Relatórios consolidados quanto às alterações na biota aquática;
- Ações de Mitigação de impactos.

### 4 OBJETO

- População do golfinho *Sotalia guianensis* que vive na Baía de Sepetiba;
- Microalga *Padina gymnospera* nas adjacências do empreendimento;
- Comunidades Bentônicas nas adjacências do empreendimento;
- Assembléia de Peixes nas adjacências do empreendimento;
- Pescado nas adjacências do empreendimento.

### 5 DESCRIÇÃO E METODOLOGIA

#### 5.1 MONITORAMENTO DE METAIS PESADOS NA MACROALGA *PADINA GYMNOSPORA* NAS ADJACÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO

##### 5.1.1 METODOLOGIA

Amostras de populações de *P. gymnospera* serão coletadas no infra-litoral em três pontos na Baía de Sepetiba (Figura 1):

- **P1** - Área de Influência Direta - Ilha do Gato;



- **P2** - Área de Influência Direta: Ilha de Itacuruçá, na parte voltada para o Porto de Sepetiba;
- **P3** - Área de Influência Direta: Ilha do Martins, na parte voltada para o Porto de Sepetiba.

Os indivíduos serão coletados do substrato consolidado utilizando a técnica de mergulho autônomo.

- Serão realizadas coletas no período de 5 anos (intervalo de 6 meses), durante a instalação, observando os efeitos da dragagem e enrocamento, durante as outras etapas e no primeiro ano de instalação, quando as condições ambientais estarão estabilizadas.



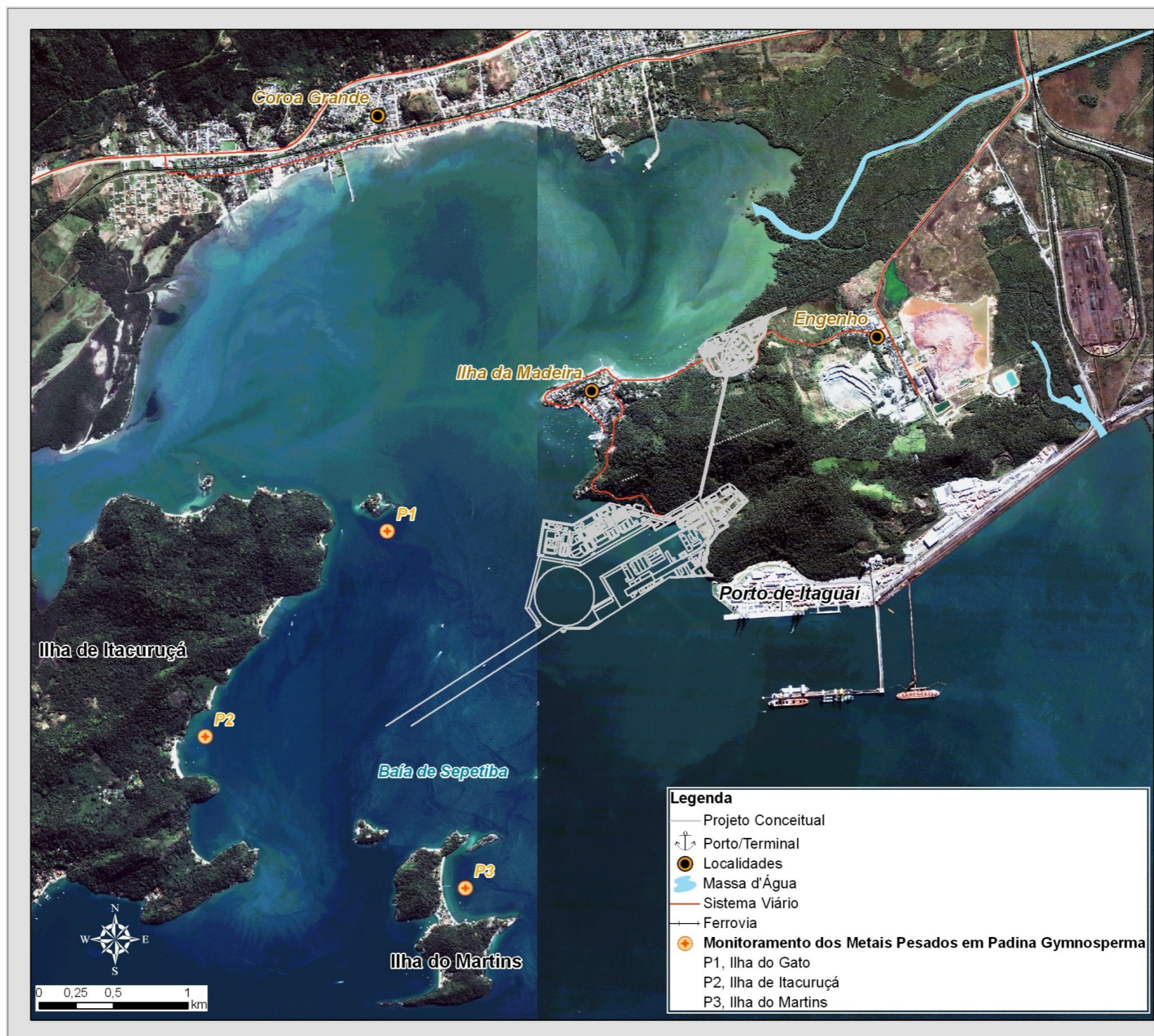


Figura 1 – Pontos de Monitoramento de Metais Pesados em *Padina gymnosperma*



## 5.2 MONITORAMENTO DA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA DAS COMUNIDADES BENTÔNICAS NAS ADJACÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO

### 5.2.1 METODOLOGIA

O monitoramento da estrutura e composição específica das comunidades bentônicas nas adjacências do empreendimento considerará amostragens de fundo inconsolidado e fundo consolidado. Serão realizadas em quatro locais da baía de Sepetiba (Figura 2), utilizando a mesma metodologia executada no EIA do empreendimento (MRS 2009).

- **P1** - Área de Influência Direta, Ilha do Gato;
- **P2** - Área de Influência Direta, Ilha de Itacuruçá, na parte voltada para o Porto de Sepetiba;
- **P3** - Área de Influência Direta, Ilha do Martins, na parte voltada para o Porto de Sepetiba;
- **P4** - Área diretamente afetada, costão entre Ilha da Madeira e o Estaleiro. Além do estudo das flutuações populacionais, o monitoramento deste ponto fornecerá formações sobre a alteração da comunidade bentônica explorada na extração de mexilhões pela comunidade local.

As amostragens de fundo consolidado serão do tipo destrutiva, nas quais todos os organismos serão retirados de cada quadrado com auxílio de uma espátula e/ou faca de coleta. A seguir, todos os organismos contidos em cada quadrado serão acondicionados adequadamente em solução de formaldeído a 4% e levados ao laboratório para análises qualitativas e quantitativas.

As amostragens seguirão as recomendações de Underwood (1997) para os desenhos experimentais e análises estatísticas. As amostras serão obtidas de modo aleatório e independente, buscando-se alcançar o número mínimo necessário para descrever a comunidade. No laboratório, o material contido em cada quadrado será triado até a menor categoria taxonômica possível e, posteriormente, identificado taxonomicamente e quantificado.

As amostragens de fundo inconsolidado serão realizadas a bordo de embarcação de alumínio com a obtenção das amostras através de um busca-fundo tipo Van Veen de 0,1 m<sup>2</sup> de área. A amostragem da comunidade bentônica será efetuada em trépica aleatória em cada ponto e o sedimento lavado em malha de 0,5 milímetros para





retenção do macrobentos. O material biológico e o sedimento serão fixados em formol diluído a 4% em água do mar, neutralizado com bórax. No laboratório, o mesmo será triado até a menor categoria taxonômica possível e, posteriormente, identificado taxonomicamente e quantificado.



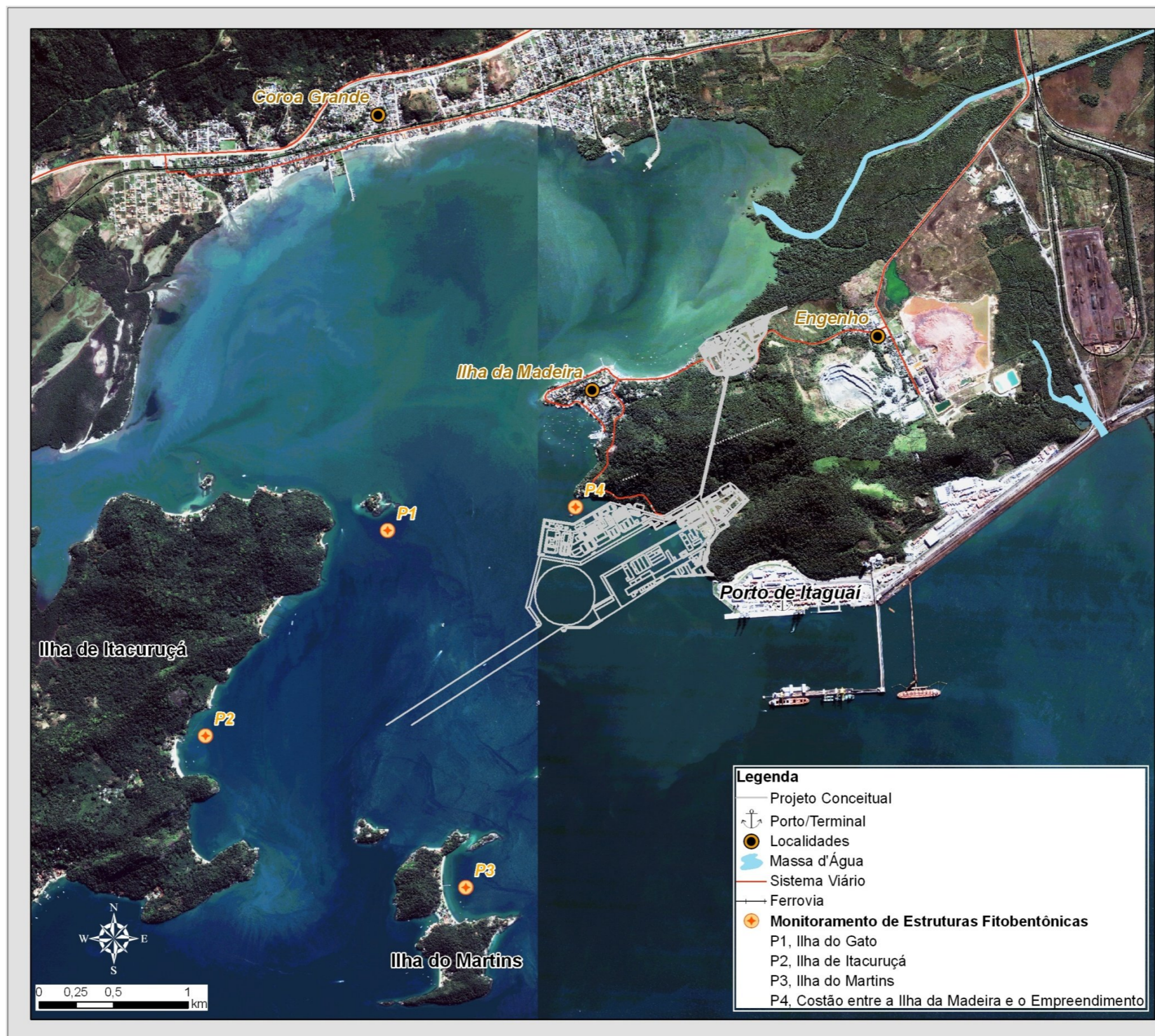


Figura 2 – Pontos de Amostragem de Bentos



## 5.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL UTILIZANDO A ASSEMBLÉIA DE PEIXES

### 5.3.1 METODOLOGIA

Para o monitoramento da qualidade ambiental utilizando a assembléia de peixes, serão escolhidas para serem testados na composição do Índice Biótico Estuarino - IBE na Baía de Sepetiba, 14 atributos ou métricas das populações de peixes, os quais se relacionam à abundância de indivíduos, riqueza, diversidade e dominância de espécies, nível de tolerância e à composição trófica.

As métricas candidatas serão investigadas sob aspectos relacionados ao número de indivíduos e biomassa de indivíduos, dando origem a três tipos ou abordagens do IBE: IBE número, IBE biomassa e IBE geral, o qual incluía abordagens por número e biomassa, concomitantemente. Serão testadas as hipóteses Tabela 1, representando as métricas candidatas à inclusão no IBE.

- Espera-se uma diminuição na abundância de indivíduos à medida que declina a qualidade de habitat, sendo, entretanto, a biomassa mais afetada que o número de indivíduos, o que foi proposto por MAGURRAN, (1988).
- Esses fenômenos poderiam ser decorrentes de uma diminuição na fecundidade e no tamanho dos organismos com o aumento dos efeitos estressores (GRAY, 1989). A riqueza e diversidade de espécies deveriam também diminuir, ao passo que a dominância de algumas poucas espécies aumentaria com a queda de qualidade de habitat (SHINDLER 1987).
- A espécie definida como intolerante diminuiria em número e biomassa, ao passo que a classificada como tolerante, teria suas abundâncias aumentadas com a perda de qualidade de habitat.
- As características tróficas também seriam afetadas, com diminuição de espécies piscívoras e invertívoras (especialistas), e aumento das espécies onívoras (generalistas) de acordo com a diminuição da qualidade de habitat (KARR, 1981).

**Tabela 1- Expectativa de resposta da comunidade de peixes às alterações ambientais**

#### Expectativa de resposta da comunidade de peixes às alterações ambientais

Diminuição da abundância:

Número de indivíduos

### Expectativa de resposta da comunidade de peixes às alterações ambientais

#### Biomassa de indivíduos

Diminuição da riqueza, número de espécies dominantes e diversidade de espécies número de espécies  
Dominância (núm. de sp. compondo 90% dos indivíduos em núm. e biomassa e núm. de sp. compondo  
e 50% dos indivíduos em núm. e biomassa)  
Índice de diversidade de Shanon Winner (  $H'$  ) (núm. e biomassa)

#### Diminuição de Espécies Intolerantes

% de espécies intolerantes (núm. e biomassa)  
Aumento da espécie tolerante  
% de espécies tolerantes (núm. e biomassa)

#### Alteração da composição trófica

Diminuição do % de espécies carnívoras  
Diminuição do % de indivíduos carnívoros (núm. e biomassa)  
Diminuição do % de espécies invertívoras  
Diminuição do % de indivíduos invertívoros (núm. e biomassa)  
Aumento do % de espécies onívoras  
Aumento do % de indivíduos onívoros (núm. e biomassa)

- Serão realizadas excursões trimestrais para capturar os peixes e medir os parâmetros físico-químicos da água durante a etapa de instalação do empreendimento.
- Durante a etapa de operação, serão realizadas excursões semestrais.

Serão amostrados os locais correspondendo à Área de Influência Direta – AID, abrangendo o Saco de Coroa Grande, e a área compreendida entre as ilhas de Itacuruçá e São Martins e a Ilha da Madeira. Nesta área serão localizados 4 sítios de amostragens (Figura 3):

- **P1** - Área de Influência Direta, Ilha do Gato;
- **P2** - Área de Influência Direta, Ilha de Itacuruçá, na parte voltada para o Porto de Sepetiba;
- **P3** - Área de Influência Direta, Ilha do Martins, na parte voltada para o Porto de Sepetiba;
- **P4** - Coroa Grande.



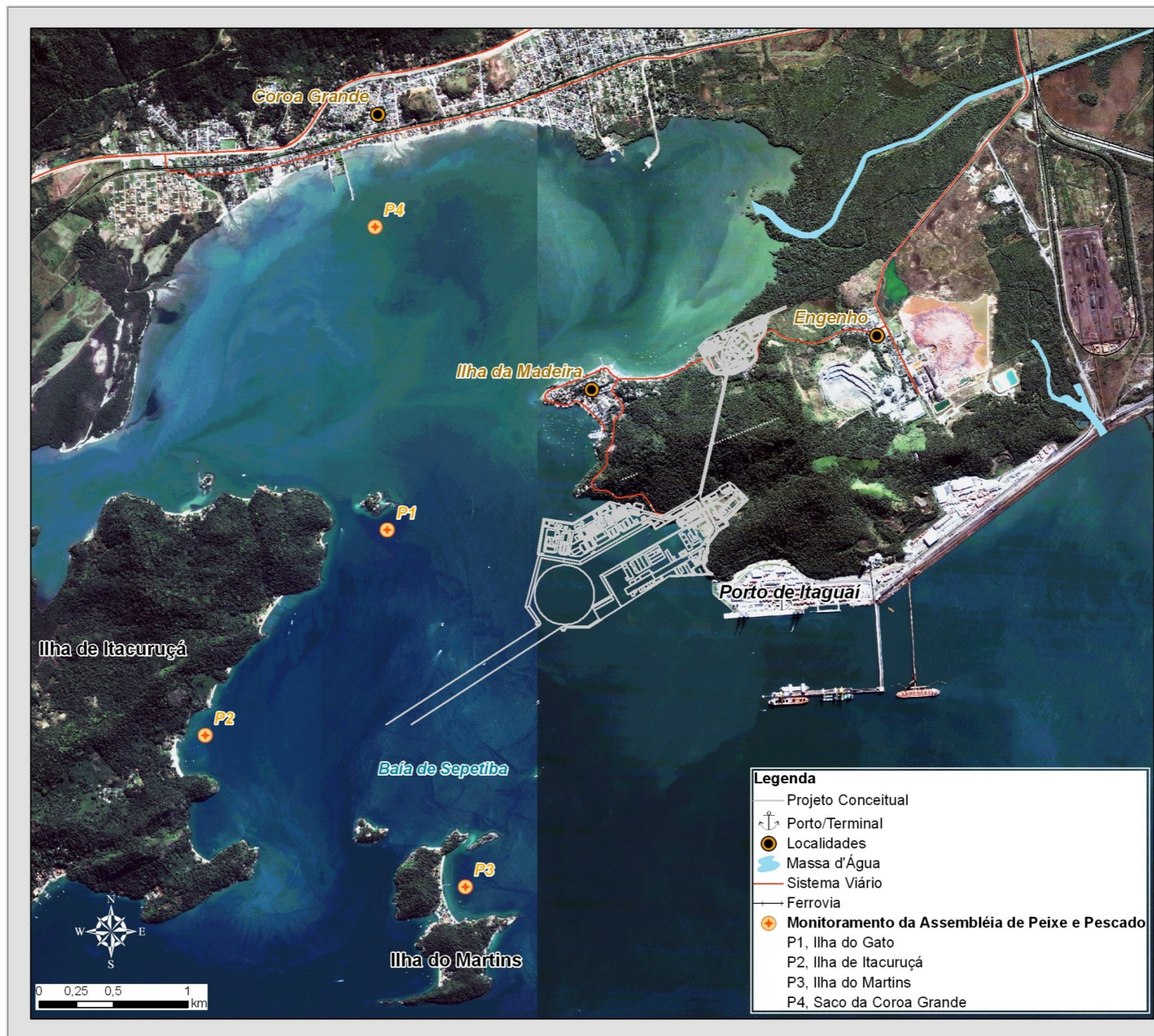


Figura 3 – Sítios de Amostragem para Monitoramento da Assembléia de Peixes



## 5.4 MONITORAMENTO DO PESCADO

### 5.4.1 METODOLOGIA

Serão realizadas excursões trimestrais para capturar os peixes e medir os parâmetros físico-químicos da água nos locais correspondendo à Área de Influência Direta – AID, abrangendo o Saco de Coroa Grande, e a área compreendida entre as ilhas de Itacuruçá e São Martins e a Ilha da Madeira.

Nesta área serão localizados os mesmos sítios adotados para o monitoramento da assembléia de peixes (Figura 3):

- **P1** - Área de Influência Direta, Ilha do Gato;
- **P2** - Área de Influência Direta, Ilha de Itacuruçá, na parte voltada para o Porto de Sepetiba;
- **P3** - Área de Influência Direta, Ilha do Martins, na parte voltada para o Porto de Sepetiba;
- **P4** - Coroa Grande.

Os seguintes parâmetros serão medidos *in loco* com o auxílio de multissensores providos com eletrodos (HORIBA W-21, YSI-556 e YSI-85): temperatura da água, oxigênio dissolvido, potencial Redox, turbidez, total de sólidos suspensos, pH e condutividade elétrica. A transparência será medida com disco de Secchi e a profundidade com uma sonda (profundímetro).

- A determinação dos demais parâmetros será realizada segundo as técnicas descritas na literatura (APHA, 1989) em laboratório.

**Arrasto de praia (Beach seine)** - é uma metodologia empregada para captura dos peixes jovens que habitam as zonas rasas das praias (menores que 1,5 m de profundidade), utilizando-se uma rede do tipo calão ou de arrasto. As coletas serão efetuadas com rede de 12 m de comprimento por 2,4 m de altura, e com malha de 8 mm entre-nós opostos nas laterais, e 4 mm entre-nós opostos na parte central. Em cada local de coleta serão efetuados 3 lances de arrastos (réplicas) paralelamente à linha de costa e em profundidades inferiores a 1,5 m, cobrindo uma distância de aproximadamente 30 m de extensão, em cada arrasto.

**Arrasto de Fundo (Otter trawl)** – é uma metodologia empregada para captura de peixes demersais que vivem no fundo da Baía, em profundidades maiores que 1,5 m. É utilizada uma rede de arrasto de fundo com portas, tradicionalmente usadas nas

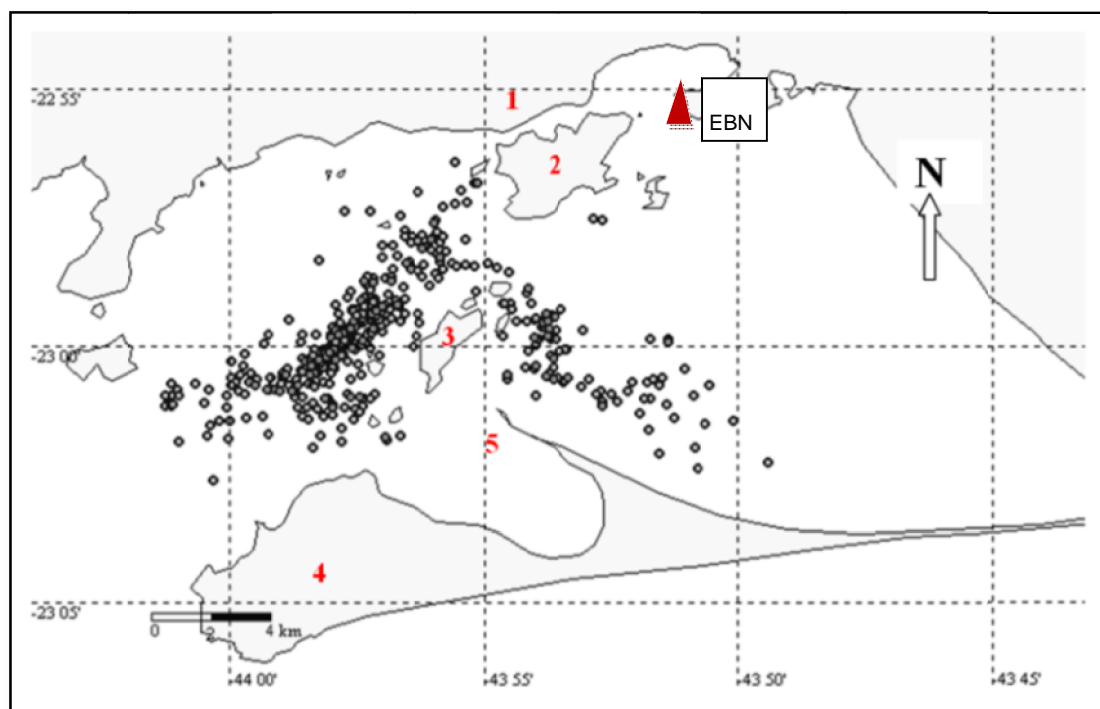
pescarias locais. As coletas de arrasto de fundo serão realizadas utilizando um barco tipo "arrasteiro", com 12 m de comprimento, provido com rede de arrasto com as seguintes características: tralha superior = 10,5 m; tralha inferior = 12,0 m; malha de 25 mm de distância entre nós adjacentes nas asas, e de 15 mm na região do ensacador; portas de abertura com dimensões de 1,40 m x 0,75 m e peso de 40 Kg cada.

As amostragens serão realizadas no período diurno, com os arrastos tendo duração padronizada de 30 minutos, com velocidade de 2 nós, cobrindo uma extensão de aproximadamente 1,5 Km.

- Os peixes serão identificados, medidos no comprimento total em cm (da ponta extrema do focinho até a parte posterior o final da nadadeira caudal), contados e pesados (g) por espécie em campo e devolvidos ao mar;
- A análise para determinação de possível presença de metais pesados, será realizada em laboratório especializado, onde serão feitas as análises para determinação de possível presença de metais pesados nas seguintes estruturas: músculo, fígado e brânquias.
  - Serão coletados para a análise apenas a quantidade necessária para a obtenção dos resultados nos laboratórios, correspondente a 30 exemplares de 03 níveis tróficos por ponto;
  - Para esta análise, serão utilizados preferencialmente os peixes que já tenham morrido no próprio ato de captura;
  - Os indivíduos coletados serão mantidos resfriados até serem retirados os músculos (filetagem) e vísceras para, posteriormente, serem levados ao laboratório especializado.

## **5.5 CARACTERIZAÇÃO E MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTAL ANTRÓPICO SOBRE A POPULAÇÃO DE *SOTALIA GUIANENSIS***

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental deste empreendimento, existe uma população de golfinho *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE) na área de influência indireta do empreendimento, à cerca de 12 quilômetros da Ilha da Madeira, conforme Figura 4.



**Figura 4 - Avistagens dos botos na baía de Sepetiba**  
1=Itacuruçá, 2= Ilha de Itacuruçá, 3= Ilha de Jaguanum, 4= Ilha da Marambaia e 5= Ponta da Pombeba

Concluiu-se no estudo que essa população não viria a sofrer impacto sonoro direto das atividades, uma vez que eles têm mobilidade para se afastar da área que estivesse recebendo sinais sonoros intensos.

Considerou-se, entretanto, que esta fuga pode acarretar outro problema, qual seja, a perda de áreas críticas de alimentação e/ou de importância social.

Diante disto, durante as atividades que emitem mais ruídos para o ambiente aquático, ou seja, durante a dragagem e enrocamento, será estabelecido o monitoramento do impacto desta atividade sobre esta população, acompanhando os seguintes aspectos:

- Quantificar o nível de ruído antrópico introduzido pelo empreendimento no canal, visando o monitoramento e o controle do impacto sonoro sobre esta população;
- O monitoramento do comportamento da população de golfinhos.

#### 5.5.1 METODOLOGIA

Para medição de ruídos serão estabelecidos dois tipos de equipe:



- 01 em embarcação, com os equipamentos de gravação;
- 01 em Ponto Fixo (Figura 5) na Ilha de Jaguanum (22°59' S; 43°56'W) para a observação, em elevação superior a 20m.

Para a medição de ruídos no canal de acesso a Baía de Sepetiba, serão feitas medições a 1, 2 e 3 milhas náuticas (**P1, P2, P3** – Figura 5) perpendiculares ao canal na direção sul, nas seguintes situações:

- Momentos de total ausência de embarcações;
- Momentos de presença somente de embarcações de pequeno porte;
- Momentos de presença somente de embarcações de grande porte, como por exemplo, graneleiros;
- Estas situações serão informadas à equipe embarcada pela equipe posicionada no Ponto Fixo.

A embarcação de medição ficará ancorada nos 03 pontos com motores desligados, aguardando as informações passadas pela equipe do ponto fixo, que dará o comando para o início das medições quando as embarcações no canal estiverem no mesmo alinhamento da embarcação de gravação.

Também será feito também a análise de emissão de ruídos da dragagem na área de ocorrência da população da *Sotalia Guianensis*.

- Será adotado o ponto mais próximo da dragagem (**PD** – Figura 5) à área de ocorrência dos golfinhos.

Serão usados dois hidrofones modelo ITC-1042, ligados a um pré-amplificador com dois canais. O sinal captado pelos hidrofones será registrado em um gravador SONY modelo TCD-D7, sendo visualmente monitorado com um osciloscópio (Tektronix TDS 1002).

- A resposta de frequência deste sistema é plana de 20Hz até 20kHz.
- A embarcação deverá conter um ecobatímetro para o levantamento da profundidade local durante as gravações.

Os sinais sonoros serão analisados para se obter o valor de pico do sinal de pressão, em dB re. 1µPa, e o valor RMS deste mesmo sinal, em dB re. 1µPa2. Para se representar o valor de pico de pressão ou o valor de RMS equivalente à distância de 1m da fonte, será somado ao valor considerado, representado em escala logarítmica:

**K log(distância)**

Onde: K dá uma indicação do decaimento sonoro, sendo obtido a partir dos dados. Para um espalhamento esférico, sem fronteiras,  $K=20$ . Para um espalhamento cilíndrico,  $K=10$ . A unidade a ser empregada para o valor final é dB re.  $1\mu\text{Pa}^2 @ 1\text{m}$ , para valores RMS, ou dB re.  $1\mu\text{Pa} @ 1\text{m}$ , para valores de pico.

O processamento dos sinais gravados será realizado visando obter seus espectros e as energias em bandas específicas, úteis para a comparação com valores da literatura sobre os efeitos produzidos por ruídos fortes em animais marinhos.

- O sinal de cada hidrofone será pesquisado para se encontrar a faixa de maior intensidade, relativa à posição mais ortogonal da embarcação em relação à posição dos hidrofones.
- A partir deste trecho de sinal, será calculada a densidade espectral de potência na faixa de 20 a 500Hz (RMS) e o valor de pico. O sinal será, então, filtrado em diferentes bandas de frequência, após o que será calculado o valor RMS correspondente.
- Estabelecidos os valores de intensidade sonora, estes serão plotados em carta náutica, sobrepostos às áreas preferenciais de uso pelos botos, estabelecendo-se as bases para as possíveis soluções eventual que venha a ser identificado.



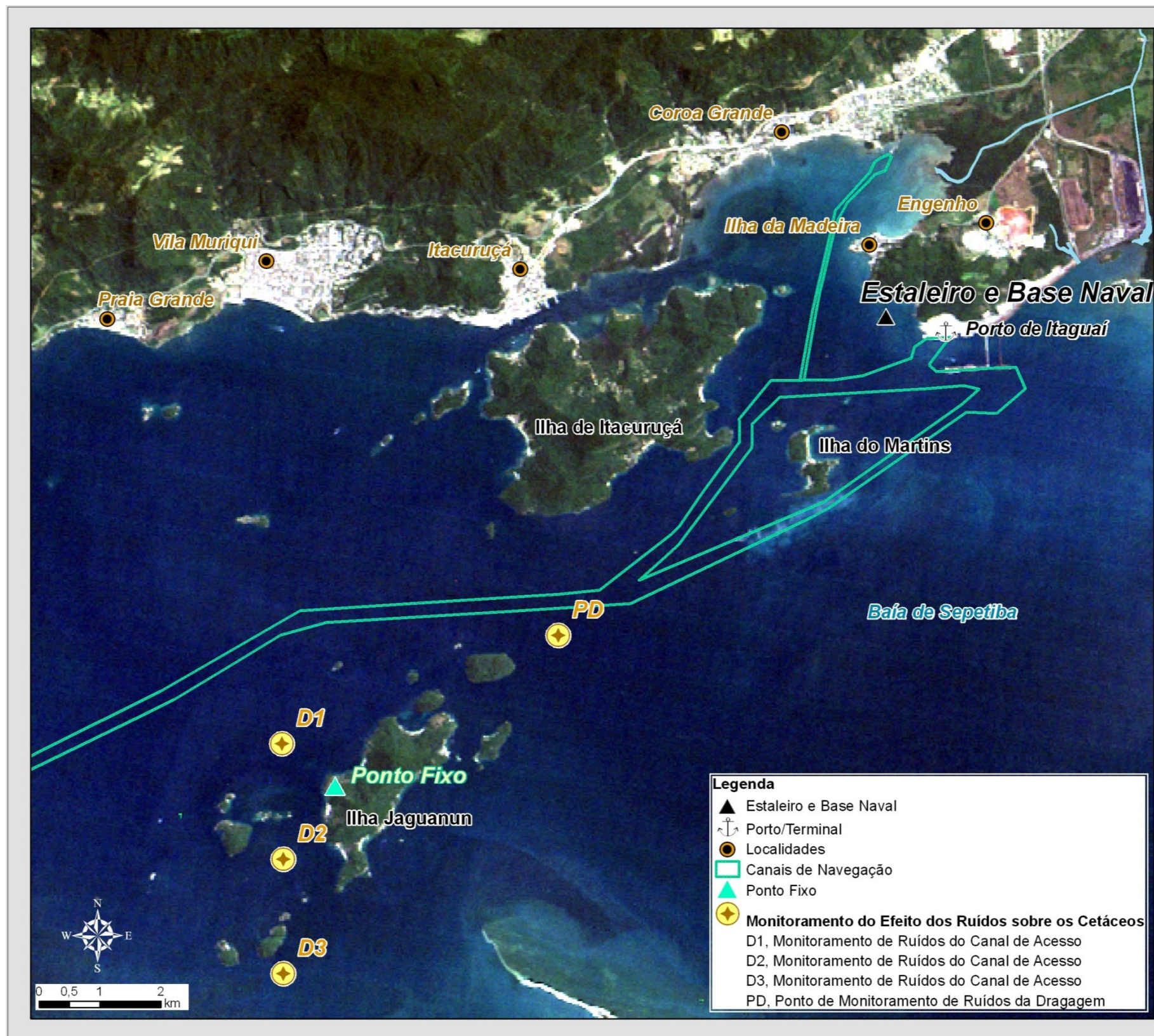


Figura 5 – Pontos de monitoramento de ruído antrópico



## 5.6 RELATÓRIOS CONSOLIDADOS E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS

Anualmente serão consolidados relatórios, por tema de pesquisa, apontando:

- Alterações observadas, tendo como referência as campanhas pré-operacionais, ou sejam, aquelas realizadas no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (MRS, 2009);
- Qualificação da alteração;
- Prováveis causas;
- Relação do empreendimento com a alteração;
- Medidas mitigadoras cabíveis.
- Os resultados deste esforço possibilitarão também alterações ao monitoramento e ajustes ao programa de monitoramento da biota aquática proposto neste documento.

## 6 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Subprojeto de Monitoramento das Correntes Marítimas, Subprojeto de Monitoramento da Qualidade da Água, Subprojeto de Apoio à Implantação do Plano de Gerenciamento Costeiro da Baía de Sepetiba, Ações de Fortalecimento da Pesca Artesanal e da Maricultura, Critérios e Procedimentos da Construção, Subprojeto de Monitoramento de Efluentes da Obra, Projetos de Gerenciamento de Efluentes do Estaleiro e da Base Naval.

## 7 LEGISLAÇÃO VIGENTE

Não há legislação diretamente relacionada com este Subprojeto.

## 8 ACOMPANHAMENTO DE AVALIAÇÃO

Anualmente todos os dados serão consolidados e enviados para órgão ambiental Federal, bem como ao INEA, de modo a alimentar o “Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira – SMA”, e à Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Os relatórios incluirão:





- As campanhas de monitoramento,
- Os relatórios consolidados,
- Possíveis alterações;
- Medidas Mitigadoras.

## 9 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

| Programa Básico Ambiental |   | Instalação  |             |             |             |             |             |             |             | Operação    |             |             |             |             |             |             |             |
|---------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                           |   | 1º semestre | 2º semestre | 3º semestre | 4º semestre | 5º semestre | 6º semestre | 7º semestre | 8º semestre | 1º semestre | 2º semestre | 3º semestre | 4º semestre | 5º semestre | 6º semestre | 7º semestre | 8º semestre |
| II                        | Gestão Ambiental Integrada  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| II.3                      | Projetos de Controle da Qualidade Ambiental   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| II.3.2                    | Subprojeto de Monitoramento da Biota Aquática   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | <b>Monitoramento de Metais Pesados na Macroalga Padina Gymnospera</b>   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Coleta de <i>P. gymnospera</i> (1 por semestre – verão/inverno)   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Digestão de amostras  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Leitura em Absorção Atômica   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Tratamento dos dados  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Confecção de Relatório  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | <b>Monitoramento da Estrutura e Composição Específica das Comunidades Bentônicas</b>  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Coleta dos táxons (1 por semestre – verão/inverno)  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Triagem das amostras  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Identificação e quantificação dos táxons  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Confecção de relatório  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | <b>Monitoramento da qualidade ambiental utilizando assembléia de peixes</b>   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Captura e medição (Trimestral)  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Relatório trimestral de estudo de hipóteses   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Apresentação uma ferramenta de monitoramento da qualidade ambiental na Baía de Sepetiba centrados nas comunidades de peixes |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | <b>Monitoramento do Pescado</b>   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Captura e medição (Trimestral)  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Análise Laboratorial  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |



| Programa Básico Ambiental |   | Instalação  |             |             |             |             |             |             |             | Operação    |             |             |             |             |             |             |             |
|---------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                           |   | 1° semestre | 2° semestre | 3° semestre | 4° semestre | 5° semestre | 6° semestre | 7° semestre | 8° semestre | 1° semestre | 2° semestre | 3° semestre | 4° semestre | 5° semestre | 6° semestre | 7° semestre | 8° semestre |
| II                        | Gestão Ambiental Integrada  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| II.3                      | Projetos de Controle da Qualidade Ambiental   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| II.3.2                    | Subprojeto de Monitoramento da Biota Aquática   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Confecção de Relatório  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | <b>Caracterização e Medição do Ruído Ambiental Antrópico sobre a população de <i>Sotalia Guianensis</i></b> |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Monitoramento de ruído antrópico da dragagem  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Monitoramento de ruído antrópico no canal de navegação  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Análise, processamento e quantificação dos sinais   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | Confecção dos mapas, análise integrada e confecção do relatório   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | <b>Relatórios consolidados (anual)</b>  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                           | <b>Mitigação de impactos</b>  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |