

*PLANO BÁSICO AMBIENTAL DA  
DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO  
DO PORTO DE SANTOS*



 **FUNDESPA**  
Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas

*Relatório Técnico Semestral*

*2º Semestre de 2013*

*RTS – 280114*

## **IDENTIFICAÇÃO**

---

PRODUTO: RTS –280114 –Relatório Técnico Semestral de Atividades do Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos – 2º Semestre de 2013.

DATA: 28 de janeiro de 2014.

PERÍODO: julho a dezembro de 2013.

### CONTRATANTE:

Companhia Docas do Estado de São Paulo - Codesp

Av. Conselheiro Rodrigues Alves, S/ nº

Bairro do Macuco - Santos - SP

Fone: (13) 3202 6429

End. Elet.: [dcqsuper@portodesantos.com.br](mailto:dcqsuper@portodesantos.com.br)

### CONTRATADO:

Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas – Fundespa

Av. Afrânio Peixoto, 412 – Cidade Universitária – São Paulo, SP

CEP: 05507-000

Fone: (11) 3816 2737

Prof. Dr. Luiz Roberto Tommasi

Diretor Presidente - Fundespa

Contato: Dr. Bauer Rachid – [bauer@fundespa.org.br](mailto:bauer@fundespa.org.br)

## SUMÁRIO

---

|   |          |
|---|----------|
| 1. APRESENTAÇÃO.....  | I        |
| 2. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....  | II       |
| 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....   | IV       |
| <br>  |          |
| <b>8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO PERFIL PRAIAL.....</b>   | <b>1</b> |
| 8.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....  | 2        |
| 8.2. METODOLOGIA .....  | 4        |
| 8.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....   | 28       |
| 8.4. CONCLUSÕES .....   | 111      |
| 8.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 114      |
| 8.6. EQUIPE TÉCNICA .....   | 116      |
| <br>  |          |
| <b>12. PROGRAMA DE QUALIDADE DOS ORGANISMOS BIOINDICADORES: ANÁLISE QUÍMICA NOS TECIDOS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS NA ÁREA A SER DRAGADA. ....</b> | <b>1</b> |
| 12.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....   | 1        |
| 12.2. METODOLOGIA .....   | 1        |
| 12.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 11       |
| 12.3.1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO SEGUNDO SEMESTRE DE 2013 .....  | 11       |
| 12.3.2 RESULTADOS CAMPANHA XI – SETEMBRO DE 2013.....   | 11       |
| 12.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....   | 22       |
| 12.4.1. RECOMENDAÇÕES OU ANÁLISE CRÍTICA DO PROGRAMA.....   | 23       |
| 12.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 24       |
| 12.6. EQUIPE TÉCNICA .....  | 26       |
| 12.7. ANEXOS.....   | 27       |

### **13. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA COMUNIDADE DA MACROFAUNA BENTÔNICA E DAS COMUNIDADES FITO E ZOOPLANCTÔNICA – PBA 13 E 14..... 1**

|   |    |
|---|----|
| 13.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....                                      | 1  |
| 13.2. METODOLOGIA .....   | 1  |
| 13.2.1. MACROFAUNA BENTÔNICA .....                                      | 4  |
| 13.2.2. COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA .....                                | 5  |
| 13.2.3. COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA .....                                 | 6  |
| 13.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                      | 9  |
| 13.3.1. MACROFAUNA BENTÔNICA – CAMPANHA DE SETEMBRO DE 2013.....        | 9  |
| 13.3.2. COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA – CAMPANHA DE SETEMBRO DE 2013 ..... | 20 |
| 13.3.3. COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA – CAMPANHA DE SETEMBRO DE 2013.....   | 38 |
| 13.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....   | 45 |
| 13.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                  | 52 |
| 13.6. EQUIPE TÉCNICA .....  | 61 |
| 13.7. ANEXOS.....   | 62 |

### **15. MONITORAMENTO DE MANGUEZAIS SITUADO NA AID DA DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO ..... 2**

|   |    |
|---|----|
| 15.1. INTRODUÇÃO .....  | 2  |
| 15.2. OBJETIVOS.....  | 3  |
| 15.3. METODOLOGIA .....   | 4  |
| 15.3.1. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS REMANESCENTES DE MANGUEZAL .....                                 | 4  |
| 15.3.2. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ESPÉCIES .....                                       | 7  |
| 15.4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....  | 15 |
| 15.4.1. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS REMANESCENTES DE MANGUEZAL .....                                 | 15 |
| 15.4.2. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ESPÉCIES .....                                       | 21 |
| 15.4.2.1. <i>ESTRUTURA DOS BOSQUES DE MANGUE (ANÁLISE DAS PARCELAS)</i> .....                             | 22 |
| 15.4.2.2. <i>REGENERAÇÃO DOS BOSQUES DE MANGUE: PLÂNTULAS E PROPÁGULOS (ANÁLISE DAS SUBPARCELAS)</i> .... | 23 |
| 15.4.2.3. <i>VISTORIA DAS PARCELAS PERMANENTES</i> .....  | 26 |
| 15.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....   | 27 |
| 15.6. EQUIPE TÉCNICA .....  | 28 |
| 15.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 28 |
| 15.8. ANEXOS.....   | 30 |

**17. PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DE MATERIAIS DRAGADOS NA REGIÃO DO PORTO DE SANTOS ..... 1**

|   |            |
|---|------------|
| <u>17.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....</u>                           | <u>1</u>   |
| <u>17.2. METODOLOGIA .....</u>                                      | <u>10</u>  |
| <u>17.2.1. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO .....</u>            | <u>10</u>  |
| <u>17.2.2. MONITORAMENTO AMBIENTAL INTENSIFICADO .....</u>          | <u>16</u>  |
| <u>17.2.3. AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE BENTÔNICA .....</u> | <u>24</u>  |
| <u>17.2.4. AVALIAÇÃO DAS COMUNIDADES DEMERSAIS-BENTÔNICAS .....</u> | <u>26</u>  |
| <u>17.2.5. ANÁLISES QUÍMICAS NOS TECIDOS DOS ORGANISMOS .....</u>   | <u>30</u>  |
| <u>17.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</u>                           | <u>37</u>  |
| <u>17.3.1. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO .....</u>            | <u>37</u>  |
| <u>17.3.2. MONITORAMENTO AMBIENTAL INTENSIFICADO .....</u>          | <u>64</u>  |
| <u>17.3.3. AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE BENTÔNICA .....</u> | <u>64</u>  |
| <u>17.3.4. AVALIAÇÃO DAS COMUNIDADES DEMERSAIS-BENTÔNICAS .....</u> | <u>73</u>  |
| <u>17.3.5. ANÁLISES QUÍMICAS NOS TECIDOS DOS ORGANISMOS .....</u>   | <u>93</u>  |
| <u>17.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u>                              | <u>96</u>  |
| <u>17.4.1. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO .....</u>            | <u>96</u>  |
| <u>17.4.2. MONITORAMENTO AMBIENTAL INTENSIFICADO .....</u>          | <u>97</u>  |
| <u>17.4.3. AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE BENTÔNICA .....</u> | <u>97</u>  |
| <u>17.4.4. AVALIAÇÃO DAS COMUNIDADES DEMERSAIS-BENTÔNICAS .....</u> | <u>98</u>  |
| <u>17.4.5. ANÁLISES QUÍMICAS NOS TECIDOS DOS ORGANISMOS .....</u>   | <u>100</u> |
| <u>17.5. CRONOGRAMA.....</u>  | <u>102</u> |
| <u>17.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</u>                       | <u>103</u> |
| <u>17.7. EQUIPE TÉCNICA .....</u>                                   | <u>108</u> |
| <u>17.8. ANEXOS .....</u>   | <u>109</u> |

**23. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO CONTINUADA DOS TRABALHADORES DA OBRA..... 1**

|   |   |
|---|---|
| 23.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....                            | 1 |
| 23.2. METODOLOGIA DO TRABALHO .....                           | 1 |
| 23.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                            | 6 |
| 23.3.1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO 2º SEMESTRE DE 2013 ..... | 6 |
| 23.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                               | 6 |
| 23.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                        | 6 |
| 23.6. EQUIPE TÉCNICA .....                                    | 7 |

**24. PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL PARA DESMOBILIZAÇÃO DA ANTIGA ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAIS DRAGADOS NA REGIÃO DO PORTO DE SANTOS..... 1**

|  |     |
|--|-----|
| 24.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....     | 1   |
| 24.2. MATERIAIS E MÉTODOS .....        | 2   |
| 24.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....     | 15  |
| 24.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....        | 113 |
| 24.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... | 119 |
| 24.6. ANEXOS .....                     | 124 |



## **1. APRESENTAÇÃO**

---

A FUNDAÇÃO DE ESTUDOS E PESQUISAS AQUÁTICAS - FUNDESPA, constituída em 1989 pelos docentes, técnicos e alunos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo - IOUSP, é uma instituição de caráter educacional e científico, de utilidade pública, de direito privado e sem fins lucrativos, voltada ao estudo, pesquisa e desenvolvimento de projetos ambientais.

A Fundespa executa projetos nas suas várias especialidades, celebra convênios, acordos ou contratos com pessoas físicas ou jurídicas, dispondo para execução dos estudos, de um corpo de técnicos e consultores de elevado nível, ligados fundamentalmente ao Instituto Oceanográfico da USP, atuando em diagnósticos e monitoramentos ambientais há mais de 20 anos, com diversas empresas localizadas em pólos industriais e regiões estuarinas e portuárias, em situações semelhantes ao do presente caso.

A Fundação dispõe de sede própria localizada em São Paulo, estrutura operacional, logística e administrativa, laboratórios, viaturas e equipamentos de última geração para coleta e análise de dados físicos, químicos, geológicos, meteorológicos e biológicos, e uma equipe de profissionais qualificados responsável pela elaboração, execução e gerenciamento dos projetos ambientais, tanto no Estado de São Paulo como em outras regiões do país. O objetivo dos estudos tem sido o monitoramento da qualidade ambiental, avaliação dos efeitos de lançamentos de efluentes, diagnósticos de ecossistemas marinhos, estudos oceanográficos, avaliação de áreas atingidas por vazamentos de petróleo, dragagens especiais, projetos em educação ambiental, de recuperação de áreas degradadas, além da elaboração de estudos de impactos ambientais e respectivo relatório de impacto do meio ambiente.

Sendo contratada pela Codesp para realizar os trabalhos de “IMPLANTAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS ÁREAS DRAGADAS, DO PERFIL PRAIAL, DO ECOSSISTEMA DE MANGUEZAL E DAS ÁREAS DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA (ÁREA ANTIGA E POLÍGONO DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA – PDO) DE MATERIAIS DRAGADOS NA REGIÃO DO PORTO DE SANTOS”, a Fundespa encaminha aqui o 2ª Relatório Técnico Semestral de 2013 (RTS–280114),

referente às atividades desenvolvidas nos Programas Básicos Ambientais (PBA) no período de julho a dezembro de 2013.

## **2. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS**

---

O procedimento de licenciamento ambiental para as atividades de dragagem de aprofundamento do canal de acesso ao Porto de Santos teve seu início em 17 de fevereiro de 2005. Em 26 de março de 2008, foi protocolado no IBAMA o EIA/RIMA para licenciamento das obras de dragagem. Nos dias 18 e 19 de junho de 2008, foram realizadas Audiências Públicas para discussão deste EIA/RIMA, nos municípios de Santos e Guarujá, conforme previa a legislação ambiental em vigor.

Em 23 de setembro de 2008, o IBAMA expediu o Parecer Técnico nº 103/2008 – COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA, por meio do qual avaliava a viabilidade ambiental do empreendimento, que culminou com a expedição, em 03 de outubro de 2008, da Licença Prévia nº 290/2008.

Também foram expedidos pelo IBAMA os pareceres nº 134/2009, 151/2009 e 194/2009 – CONTRA/CCTMO/DILIC/IBAMA com análise do EIA/RIMA e dos Relatórios de Atendimento às Condicionantes e às Complementações da Licença Prévia nº290/2008.

Em 26 de novembro de 2009, foi emitida a Licença de Instalação nº 666/2009 pelo IBAMA que autoriza a dragagem de material sedimentar e o derrocamento das formações rochosas de Teffé e Itapema. A obra de dragagem de aprofundamento foi licenciada para os Trechos 1, 2 e 3, condicionando inicialmente a dragagem de aprofundamento do Trecho 4 a uma reavaliação. Essa análise subsidiou a liberação da retificação da Licença de Instalação nº 666, em 04 de outubro de 2010, cuja abordagem foi a dragagem no Trecho 4.

Após a finalização da dragagem de aprofundamento do Trecho 1, uma nova licença específica para este trecho foi emitida, mas para a realização da dragagem de manutenção do Trecho 1, a Licença de Instalação nº 814/2011, de 11 de agosto de 2011, com validade de seis meses. Para a finalização do aprofundamento do Trecho 4 e início da dragagem de manutenção dos Trechos 2



e 3, uma nova licença foi emitida, no dia 23 de dezembro de 2011, a Licença de Instalação nº 852/2011, com validade de um ano.

Em 13 de abril de 2012, foi emitida uma nova Licença de Instalação nº861/2012 pelo IBAMA que autorizava a dragagem de manutenção de 2.000.000 m<sup>3</sup> provenientes do Trecho 1, com validade de um ano.

Após a finalização da dragagem de aprofundamento do Trecho 4, foi emitida a Licença de Instalação nº 910/2013 referente a dragagem de manutenção deste trecho. Esta licença foi retificada em 21 de março de 2013, não havendo mais a restrição de *overflow* na dragagem do Trecho 4, com validade de um ano.

No dia 19 de agosto de 2013, foi emitida a Licença de Instalação nº 961/2013 que se refere às dragagens de manutenção do canal de navegação do Porto de Santos (Trechos 1 a 4) e dos berços e acessos listados na referida licença.

Para dar continuidade aos monitoramentos ambientais, previstos nas Licenças Ambientais acima listadas, a CODESP contratou a FUNDESPA para a realização dos seguintes Programas Ambientais:

Programa 8 – Programa de Monitoramento Praia;

Programa 12 - Programa da Qualidade de Organismos Bioindicadores: Bioacumulação na Área a ser Dragada;

Programa 13 e 14 - Programa de Monitoramento da Macrofauna Bentônica e da Comunidade Fitoplanctônica e Zooplanctônica;

Programa 15 – Programa de Monitoramento de Manguezais situados na AID da Dragagem de Aprofundamento;

Programa 17 – Programa de Monitoramento Ambiental da Área de Disposição Oceânica de Materiais Dragados na Região do Porto de Santos;

Programa 23 – Programa de Capacitação Continuada dos Trabalhadores da Obra;

Programa 24 – Programa de Monitoramento Ambiental para Desmobilização da Antiga Área de Descarte de Materiais Dragados na Região do Porto de Santos

Considerando o empreendimento de dragagem de aprofundamento e manutenção do Canal de Navegação do Porto de Santos e a continuidade das atividades de Monitoramento Ambiental previsto no seu processo de licenciamento ambiental, o presente documento tem o objetivo de detalhar as atividades realizadas no período de julho a dezembro de 2013.

### **3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

---

A seguir são apresentadas as atividades desenvolvidas pela FUNDESPA, por solicitação da CODESP, para atendimento às condicionantes das Licenças de Instalação nº 666/2009, 910/2013 e 964/2013, vigentes durante o período deste relatório.

#### **Programa 8 – Programa de Monitoramento Praial**

|  |
|--|
| <b>Objetivos</b>   |
| Monitoramento geológico-geomorfológico das praias de Santos, Itararé (São Vicente) e Góes (Guarujá), para averiguar eventuais impactos das obras de dragagem do Porto nessas praias.   |
| <b>Atividades desenvolvidas no 2º Semestre de 2013</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Pesquisa bibliográfica ao longo de todo período</li><li>• Caracterização morfológica das praias<br/>Realização de campanha mensais de monitoramento ao longo do semestre (setembro a dezembro de 2013).</li><li>• Indicadores de erosão costeira<br/>Caracterização textural dos sedimentos praiais;<br/>Caracterização dos indicadores morfológicos de transporte costeiro observados durante os monitoramentos praiais.</li><li>• Caracterização das células de deriva litorânea; análise de laboratório</li><li>• Análise dos dados; Tratamento estatístico</li></ul> |
| <b>Comentários</b>   |
| Os resultados obtidos ao longo deste monitoramento mostram que os processos costeiros ocorrentes e as variações morfológicas e texturais observadas foram prioritariamente influenciadas pela variação de eventos meteoceanográficos atuantes na região.   |

**Programa 12 - Programa da Qualidade de Organismos Bioindicadores:  
Bioacumulação na Área a ser Dragada**

|  |
|--|
| <b>Objetivos</b>   |
| Monitoramento da concentração dos parâmetros de interesse nos tecidos de organismos (peixes e siris) na área a ser dragada.  |
| <b>Atividades desenvolvidas no 2º Semestre de 2013</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Realização da Campanha XI de amostragem (setembro de 2013)</li><li>• Apresentação dos resultados obtidos a partir das análises químicas dos tecidos dos organismos, referentes à Campanha XI (setembro de 2013).</li></ul>   |
| <b>Comentários</b>   |
| As análises realizadas nas amostras de tecidos musculares dos organismos coletados ao longo do Canal de Santos e do Canal de Bertioga indicaram que a maioria dos parâmetros analisados ocorreu em concentrações abaixo dos limites de quantificação dos métodos analíticos pertinentes, sendo somente quantificados os metais mercúrio, zinco, cobre e manganês. O semimetal arsênio e o metal zinco foram quantificados acima dos valores orientadores. Conclui-se que não há como estabelecer relação direta entre os parâmetros quantificados nas amostras de siris e paratis com a atividade de dragagem, visto que os parâmetros quantificados podem ocorrer naturalmente no ambiente ou ser oriundos de fontes difusas. |

## Programas 13 e 14 - Programa de Monitoramento da Comunidade da Macrofauna Bentônica e das Comunidades Fito e Zooplancônica

|  |
|--|
| <b>Objetivos</b>   |
| Quantificar e qualificar os possíveis impactos do processo de dragagem e das medidas mitigadoras propostas sobre a comunidade da macrofauna bentônica e das comunidades fito e zooplancônicas.   |
| <b>Atividades desenvolvidas no 2º Semestre de 2013</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Realização da 7º Campanha, de amostragem semestral, referente à Campanha de setembro de 2013.</li></ul> <p>Triagem e identificação da macrofauna bentônica referente à 7º Campanha e apresentação dos resultados.</p> <p>Contagem e identificação dos organismos observados nas amostras, análise e apresentação dos resultados do fitoplâncton e do zooplâncton</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Realização de análise temporal entre as campanhas realizadas.</li></ul>   |
| <b>Comentários</b>   |
| <p>Em relação à comunidade da macrofauna bentônica a Campanha de setembro de 2013 apresentou uma diminuição no número de indivíduos coletados em relação a janeiro de 2013. A variação da macrofauna nos níveis de abundância parece estar ligada a fenômenos temporais naturais, não necessariamente relacionados às atividades de dragagem.</p> <p>Para a comunidade fitoplanctônica em setembro de 2013, como já observado em campanhas anteriores, a comunidade foi composta, principalmente, por espécies características de águas marinhas costeiras e estuarinas. A composição da comunidade fitoplanctônica, de forma geral, foi influenciada por fatores como: salinidade, estratificação/turbulência e ressuspensão de sedimento.</p> <p>Os resultados obtidos para a comunidade zooplancônica indicaram que a fauna do sistema estuarino de Santos foi típica de ambientes estuarinos, dominada por espécies de copépodes marinho-eurihalinas e, secundariamente, por espécies oligohalinas. As larvas meroplanctônicas, representadas principalmente por náuplios de cirripédios e zoeas de braquiúros, são elementos subdominantes no estuário.</p> |

## **Programa 15 – Programa de Monitoramento de Manguezais situados na AID da Dragagem de Aprofundamento**

| <b>Objetivos</b>   |
|--|
| Monitoramento da evolução dos manguezais ao longo do estuário de Santos-Cubatão-São Vicente, AID do empreendimento, em escala regional e local, avaliando as possíveis alterações quali-quantitativas decorrentes de mudanças nos padrões hidrodinâmicos e de sedimentação devido à Dragagem de Aprofundamento do Canal de Navegação e Bacias de Evolução do Porto Organizado de Santos/SP.  |
| <b>Atividades desenvolvidas no 2º Semestre de 2013</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Subprograma de Monitoramento dos Remanescentes de Manguezal<br/>Obtenção de imagens do satélite referente ao ano de 2013; para elaboração de mapeamento temático e classificação visual.</li><li>• Subprograma de Monitoramento da Dinâmica das Espécies<br/>Realização do levantamento dos dados de plântulas e propágulos subparcelas (setembro de 2013); análise dos resultados das campanhas.</li><li>• Vistorias mensais da integridade das parcelas.</li></ul> |

## **Programa 17 – Programa de Monitoramento Ambiental da Área de Disposição Oceânica de Materiais Dragados na Região do Porto de Santos**

| <b>Objetivos</b>  |
|---|
| Identificar possíveis alterações na qualidade do sedimento da área de disposição e adjacências; identificar possíveis efeitos deletérios sobre a biota e os processos ecológicos do local de disposição e adjacências; subsidiar o gerenciamento ambiental das atividades de dragagem, a fim de minimizar eventuais danos ao ambiente.  |
| <b>Atividades desenvolvidas no 2º Semestre de 2013</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Todas as atividades realizadas na Campanha de julho de 2013 foram apresentadas no Relatório Técnico Semestral (RTS-300913).</li><li>• Avaliação da qualidade do sedimento e ecotoxicologia<br/>Realização das Campanhas de agosto a dezembro de 2013 de coleta de sedimento, análises <i>in situ</i>, análises laboratoriais; ensaios de toxicidade; análise integrada dos resultados.</li><li>• Monitoramento dos organismos bentônicos<br/>Realização da Campanha de outubro de 2013, triagem; identificação e análise dos resultados observados em 2013.</li><li>• Monitoramento dos organismos demersais-bentônicos<br/>Realização da Campanha de outubro de 2013, triagem, análise e consolidação dos resultados observados entre 2010 e 2013.</li></ul> |

- Análise química nos tecidos dos organismos

No período de abrangência deste relatório não foi realizada campanha de coleta de organismos no PDO e áreas adjacentes para análise química nos tecidos dos organismos, sendo que todas as atividades realizadas na Campanha de julho de 2013 foram apresentadas no Relatório Técnico Trimestral (RTS – 111113).

### **Comentários**

Não foram observadas alterações significativas na qualidade do sedimento avaliado em relação às análises físico-químicas e ecotoxicológicas. Ao longo deste monitoramento foram quantificados alguns metais, no entanto, em todos os casos em concentrações abaixo dos valores orientadores de Nível 1 da Resolução CONAMA 454/12.

A análise temporal da densidade e composição taxonômica da comunidade bentônica indicou flutuações, possivelmente de caráter sazonal. Observou-se que a disposição de sedimentos tem efeitos deletérios na macrofauna, sendo que estes efeitos desta disposição foram sentidos em quadrículas adjacentes, porém em direções e intensidades diferentes no período.

Segundo o monitoramento das comunidades demersais-bentônicas a variabilidade ecológica observada na região do PDO deve-se principalmente a fatores sazonais, inerentes ao ciclo de vida das espécies, e a disposição de sedimentos parece gerar efeitos pontuais sobre os organismos, sem interferências permanentes.

No período de abrangência deste relatório não foi realizada campanha de coleta de organismos no PDO e áreas adjacentes para análise química nos tecidos dos organismos.



## **Programa 23 – Programa de Capacitação Continuada dos Trabalhadores da Obra**

|  |
|--|
| <b>Objetivos</b>   |
| Aperfeiçoamento e capacitação profissional dos trabalhadores que serão envolvidos na obra; o treinamento destes com relação à adoção de procedimentos de segurança ocupacional; e à conscientização ambiental no que concerne à minimização de impactos relacionados à obra e às ações de preservação ambiental. |
| <b>Atividades desenvolvidas no 2º Semestre de 2013</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Os cursos ministrados sobre “Saúde e Segurança” e “Código de Conduta”, realizadas em agosto de 2013 e as atividades realizadas neste mês foram apresentadas no Relatório Técnico Semestral (RTS-300913).</li></ul>   |
| <b>Comentários</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>As atividades previstas para o 2º semestre de 2013 foram realizadas no mês de agosto de 2013 e já apresentadas em relatório consolidado.</li><li>A equipe deste programa encontrou-se a disposição para realização de novos cursos.</li></ul>                              |

## **Programa 24 – Programa de Monitoramento Ambiental para Desmobilização da Antiga Área de Descarte de Materiais Dragados na Região do Porto de Santos**

|   |
|---|
| <b>Objetivos</b>  |
| Acompanhamento e avaliação das condições do ambiente marinho na região da área aonde o descarte do material oriundo da dragagem de manutenção dos berços e seus acessos vinha sendo efetuado.   |
| <b>Atividades desenvolvidas no 2º Semestre de 2013</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Campanhas de julho e outubro de 2013 do Monitoramento da Qualidade química e ecotoxicológicas dos sedimentos;</li><li>Campanhas de novembro e dezembro de 2013 do Monitoramento intensificado de dioxinas e furanos no sedimento;</li><li>Campanhas de julho e outubro de 2013 do Monitoramento da Qualidade química da água de fundo;</li><li>Campanha de outubro de 2013 do Monitoramento das Comunidades Demersais-Bentônicas e Bioacumulação;</li><li>Campanhas de julho e outubro de 2013 do Monitoramento das Comunidades Bentônicas de Fundo Inconsolidado;</li><li>Campanha de novembro de 2013 do Monitoramento das Comunidades de Fundo Consolidado (Costão Rochoso).</li></ul> |