

**11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE ECOTOXICOLÓGICA DOS
SEDIMENTOS NAS ÁREAS DRAGADAS 1**

11.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	1
11.2. METODOLOGIA.....	1
11.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	5
11.3.1. Atividades desenvolvidas no 1º Semestre: Janeiro a Junho de 2010.	5
11.3.2 Atividades desenvolvidas no 2º Semestre: Junho a Novembro de 2010	5
11.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	5
11.5. CRONOGRAMA	6
11.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	6
11.7. EQUIPE TÉCNICA.....	7

11. Programa de Monitoramento da Qualidade Ecotoxicológica dos Sedimentos nas Áreas Dragadas

11.1. Introdução e Objetivos

O presente programa consiste na avaliação do potencial ecotoxicológico dos sedimentos que ficarão expostos após a dragagem de aprofundamento do canal de navegação da Codesp.

11.2. Metodologia

Neste programa de monitoramento, é prevista a amostragem de sedimentos superficiais em 67 pontos de amostragem, distribuídos ao longo dos Trechos 1, 2, 3 e 4 de dragagem. Esses pontos já haviam sido considerados no EIA/RIMA da dragagem de aprofundamento do Porto de Santos (FRF, 2008), e estão distribuídos por toda a extensão dos trechos de acordo com a Tabela 11.2-1.

Tabela 11.2-1. Distribuição dos pontos de amostragem ao longo do Canal do Porto de Santos.

Trecho	Pontos de amostragem
01	27
02	14
03	11
04	15

11.2.1. Materiais e Método

Serão coletados sedimentos superficiais em 67 pontos amostrais, compreendidos entre o trecho da saída do canal de Piaçaguera, canal do Porto de Santos até a Barra (próximo às áreas de fundeio), conforme a Tabela 11.2.1-1 e Figura 11.2.1-1.

Tabela 11.2.1-1.Coordenadas dos pontos de coleta de sedimento do canal do estuário para análises físico-químicas (UTM / SAD 69).

Área	Pontos	Eastings (mE)	Northings (mN)	Área	Pontos	Eastings (mE)	Northings (mN)
Trecho 1 Barra - Entrepasto de pesca	PS-01-S	364.243	7.342.570	Trecho 3 Concais - Armazém 5	PS-11-S	366.992	7.352.522
	PS-02-S	364.587	7.343.656		PS-12-S	366.399	7.352.544
	PS-03-S	365.514	7.345.615		PS-13-S	366.405	7.353.183
	PS-04-S	365.053	7.346.057		PS-34-S	366.707	7.351.015
	PS-05-S	368.881	7.346.654		PS-35-S	366.601	7.351.729
	PS-06-S	368.576	7.346.812		PS-36-S	366.421	7.352.000
	PS-16-S	362.036	7.338.759		PS-37-S	366.373	7.352.749
	PS-17-S	362.252	7.339.573		PS-38-S	365.657	7.352.941
	PS-18-S	362.439	7.340.273		PS-64-S	366.705	7.351.202
	PS-19-S	362.829	7.341.409		PS-65-S	366.553	7.352.031
	PS-20-S	363.067	7.342.048	PS-66-S	366.035	7.352.840	
	PS-21-S	363.282	7.342.662	Trecho 4 Armazém 5 - Bóias de sinalização náutica 14 e 15	PS-14-S	365.322	7.353.365
	PS-22-S	363.706	7.343.700		PS-15-S	363.729	7.353.503
	PS-23-S	363.941	7.344.381		PS-39-S	365.295	7.353.122
	PS-24-S	364.333	7.345.036		PS-40-S	364.926	7.353.195
	PS-25-S	365.280	7.345.953		PS-41-S	364.462	7.353.330
	PS-26-S	365.985	7.346.038		PS-42-S	364.121	7.353.505
	PS-27-S	367.973	7.346.087		PS-43-S	363.730	7.353.979
	PS-51-S	362.327	7.339.728		PS-44-S	363.252	7.354.225
	PS-52-S	362.505	7.340.565		PS-45-S	362.305	7.354.291
PS-53-S	362.941	7.341.364	PS-46-S		361.938	7.354.191	
PS-54-S	363.864	7.343.778	PS-47-S	361.746	7.354.193		
PS-55-S	363.873	7.344.215	PS-48-S	361.419	7.354.241		
PS-56-S	364.319	7.344.896	PS-49-S	360.963	7.354.393		
PS-57-S	364.623	7.345.632	PS-50-S	360.614	7.354.663		
PS-58-S	365.112	7.345.737	PS-67-S	362.731	7.354.233		
PS-59-S	367.682	7.346.057					
Trecho 2 Entrepasto de pesca - Concais	PS-07-S	368.827	7.348.443	Trecho 2 Entrepasto de pesca - Concais (continuação)	PS-31-S	367.803	7.349.440
	PS-08-S	368.427	7.348.255		PS-32-S	367.446	7.349.918
	PS-09-S	367.688	7.349.946		PS-33-S	367.047	7.350.413
	PS-10-S	367.306	7.349.713		PS-60-S	368.802	7.347.823
	PS-28-S	368.726	7.347.150		PS-61-S	368.503	7.348.698
	PS-29-S	368.750	7.348.430		PS-62-S	367.936	7.349.111
	PS-30-S	368.267	7.349.031		PS-63-S	367.595	7.349.726

Figura 11.2.1-1. Localização dos pontos de coleta das amostras de sedimento para as avaliações ecotoxicológicas

Para a coleta das amostras de sedimento superficial, serão utilizadas dragas do tipo *van Veen*. As amostras serão armazenadas e mantidas sob refrigeração desde o momento da coleta até o envio ao laboratório. O preparo de amostras e as respectivas análises serão realizados dentro do prazo específico para testes de toxicidade com sedimento.

O programa de Monitoramento da Qualidade Ecotoxicológica tem previsão de duração de 18 meses. Após o início da dragagem, as coletas serão realizadas conforme o andamento da dragagem. O planejamento dos pontos a serem coletados será definido à medida que for atingida a cota de -15m, por trecho dragado.

Estas coletas serão realizadas após um período de estabilização das condições físico-químicas do novo substrato exposto. Este período será de no mínimo 30 dias, mas não ultrapassando 90 dias após a finalização das dragagens de aprofundamento em cada trecho.

Serão realizados testes de toxicidade crônica, com a água de interface, utilizando-se embriões de ouriço do mar (*Lytechinus variegatus*) e por recomendação da Cetesb, testes de toxicidade aguda, com o sedimento total, utilizando-se anfípodos escavadores, *Leptocheirus plumulosus*.

Os métodos estatísticos empregados tomarão como base o pacote estatístico TOXSTAT 3.5, que contempla o teste de Chi-Quadrado para normalidade, o F - Test para homogeneidade de variância, podendo aplicar ainda o Teste de Hipótese com Bioequivalência para os cálculos da CENO e CEO e a ICP – Linear Interpolation Method para CI50.

Os dados obtidos serão comparados com os encontrados durante o diagnóstico para a elaboração do EIA (FRF, 2008).

Em complementação ao estudo de qualidade ecotoxicológica serão coletadas amostras de sedimento superficial, para medições dos parâmetros pH e EH nos sedimentos coletados. As medidas deverão ser feitas em triplicata.

Adicionalmente será coletada uma amostra de água a 50 cm do fundo, com garrafa de Ninskin, no mesmo ponto de coleta de sedimentos para a medição dos seguintes parâmetros físico-químicos: concentração OD, pH, condutividade,

salinidade e temperatura da água de fundo no momento da coleta. Estas medidas deverão ser feitas em triplicata, com uma sonda multiparâmetro. Serão feitas verificações intermediárias (mínimo de duas por dia de coleta) e os resultados obtidos deverão ser plotados em gráficos de controle.

11.3. Resultados e Discussões

11.3.1. Atividades desenvolvidas no 1º Semestre: Janeiro a Junho de 2010.

Considerando que o PBA prevê que as amostragem devem ter início 30 dias após a finalização das obras de dragagem, no primeiro semestre não foram realizadas campanhas de amostragem deste programa, pois a obra de dragagem não havia sido concluída em nenhum trecho.

11.3.2 Atividades desenvolvidas no 2º Semestre: Junho a Novembro de 2010

Até o presente momento não foram realizadas campanhas de amostragem dos sedimentos remanescentes, visto que o único trecho em que foi atingida a cota de projeto foi o trecho 2 na data de 25 de outubro de 2010.

Sendo assim, há a programação de uma primeira campanha de amostragem nos pontos localizados na área de abrangência do trecho 2 na segunda semana de janeiro de 2011.

O planejamento das campanhas contemplando as atividades de preparação da frascaria para amostragem, contratação de embarcação e logística de campo, contato com o laboratório para contratação, já foi concluído.

11.4. Considerações Finais

Todas as medidas necessárias para a execução desse programa de monitoramento já foram tomadas, dentre elas as atividades de logística de campo e preparação do laboratório para recebimento das amostras e análises (TECAM). A confirmação da data para as amostragens do sedimento exposto após a

dragagem depende do plano de dragagem, o qual estimou um prazo de 60 dias para o término de cada trecho.

11.5. Cronograma

O Programa de Monitoramento da Qualidade Ecotoxicológica ocorrerá no período de 18 meses, sendo que a frequência de amostragem será determinada pelo andamento da dragagem de aprofundamento do canal. Os pontos a serem amostrados por campanha serão determinados por trecho dragado. A emissão dos laudos de ensaio ocorrerão em 60 dias após coleta das amostras.

O cronograma apresentado a seguir contempla a primeira campanha a ser realizada no Trecho 2, único com a cota de projeto atingida até o momento, e a segunda campanha a ser realizada no trecho 3, cuja previsão de finalização é 30 de dezembro de 2010, e por tanto, a amostragem nesse trecho deverá ser realizada entre os meses de fevereiro e março de 2011 (Tabela 11.5-1).

Tabela 11.5-1. Cronograma do Monitoramento da Qualidade Ecotoxicológica.

ATIVIDADES	MÊS																	
	2010												2011					
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun
Programa 11																		
Elaboração de Plano de Amostragem																		
Realização de amostragens de campo																		
Elaboração de relatórios de campo																		
Elaboração de laudos																		
Elaboração de relatório mensal																		
Elaboração de relatório consolidado																		

11.6. Referências Bibliográficas

Brasil (2004). Resolução Conama nº 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. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama.

Fundação Ricardo Franco. (2008). Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): projeto de aprofundamento do canal de navegação do Porto de Santos, Santos, SP. São Paulo.

11.7. Equipe Técnica

Dr. Bauer R. de F. Rachid, Oceanógrafo

Dr. Camilo Seabra – Biólogo ecotoxicologista

Dr. Augusto César - Biólogo ecotoxicologista

Paula Duran Nagata Perugino - Oceanógrafa

Rafael Rugna Ciglione – Oceanógrafo