

**10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS NAS ÁREAS
DRAGADAS – SEDIMENTOLOGIA, GEOQUÍMICA E ECOTOXICOLOGIA..... 1**

10.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	1
10.2. METODOLOGIA.....	1
10.3. RESULTADOS.....	9
10.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
10.6. CRONOGRAMA	11
10.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
10.8. EQUIPE TÉCNICA.....	13

10. Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos nas Áreas Dragadas – Sedimentologia, Geoquímica e Ecotoxicologia

10.1. Introdução e Objetivos

O presente relatório, composto pela união do Programa de Monitoramento da Qualidade físico-química dos Sedimentos na área a ser Dragada (PBA 10) com o Programa de Monitoramento da Qualidade Ecotoxicológica (PBA 11), consiste no Monitoramento Físico-Químico e Potencial Ecotoxicológico dos Sedimentos na Área Dragada. Para tanto os itens deste relatório estão subdivididos de acordo com o PBA 10.

O objetivo geral deste programa é avaliar a qualidade dos sedimentos remanescentes após o aprofundamento do canal, bem como as condições para o estabelecimento de novas comunidades bentônicas. Este programa abrange toda a Área Diretamente Afetada (ADA) no estuário, no canal de navegação e na Baía de Santos.

10.2. Metodologia

10.2.1. Seleção dos Pontos de Amostragem

Os pontos de amostragem para o presente monitoramento estão distribuídos desde a entrada do canal do Porto de Santos até a região da Alemoa no estuário, incluindo os quatro Trechos a serem dragados. São os mesmos 67 pontos considerados no EIA/RIMA da dragagem de aprofundamento do Canal do Porto de Santos (FRF, 2008), conforme determinado no Plano Básico Ambiental (PBA). As coordenadas geográficas dos pontos são mostradas na Tabela 10.2.1-1. A Figura 10.2.1-1 apresenta o mapa indicando os pontos de amostragem e sua localização por trecho de dragagem.

O número de pontos de amostragem de sedimento por trecho de dragagem é indicado na Tabela 10.2.1-2.

Tabela 10.2.1-1. Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de sedimento listados por Trecho de dragagem (Projeção UTM – Datum horizontal SAD-69).

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

Tabela 10.2.1-2. Relação do número de pontos de amostragem de sedimento por trecho de dragagem.

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

Figura 10.2.1-1. Localização dos pontos de coleta das amostras de sedimento para as avaliações físicas, químicas e ecotoxicológicas.

10.2.2. Procedimentos de Amostragem

As amostras de sedimento superficial são coletadas em tréplica com draga do tipo *van Veen*, de aço inoxidável, podendo contar com o auxílio de mergulhador, caso necessário.

São medidos no sedimento ainda dentro da draga, os parâmetros pH e E_H . As medidas físico-químicas *in situ* são realizadas em triplicata, com equipamento devidamente calibrado em laboratório acreditado segundo a norma NBR ISO/IEC 17.025:2005 e verificado com padrões rastreáveis ao sistema internacional (SI) de forma a assegurar a calibração do mesmo, a fim de garantir a precisão e exatidão dos resultados de campo. São feitas verificações intermediárias (mínimo de duas ao dia) e os resultados obtidos são plotados em gráficos de controle.

Após a realização das medições *in situ*, as amostras de sedimento, coletadas em triplicata, são homogeneizadas em bandeja de aço inoxidável e armazenadas em frascos específicos para cada analito, previamente etiquetados conforme orientação do laboratório contratado para a realização das análises. As amostras são mantidas sob refrigeração (entre 2 e 6 °C) desde o momento da coleta até a entrega ao laboratório. O preparo de amostras e as respectivas análises são realizadas dentro do *holding time* específico para cada um dos parâmetros analisados em sedimento.

10.2.3. Parâmetros analisados

Para o monitoramento da qualidade físico-química do sedimento na área dragada, os parâmetros analisados são aqueles previstos na Resolução Conama 344/04 (Brasil, 2004). A análise granulométrica segue a Escala de Wentworth (1922), conforme estabelecido na Conama 344/04. E os resultados obtidos são comparados com a mesma resolução.

Para o monitoramento da qualidade ecotoxicológica são realizados testes de toxicidade crônica, com a água de interface sedimento-água (ISA), utilizando-se embriões de ouriço do mar (*Lytechinus variegatus*) e por recomendação da CETESB, testes de toxicidade aguda, com o sedimento total, utilizando anfípodas escavadores, *Leptocheirus plumulosus*.

A Tabela 10.2.3-1 apresenta os métodos analíticos e as condições de armazenamento, preservação e prazo de análise para os analitos de interesse.

Tabela 10.2.3-1. Métodos analíticos para matriz sedimento superficial e as condições de armazenamento, preservação e prazo de análise.

Parâmetros	Método de análise	Prazo para análise	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra
Orgânicos					
Semivoláteis (incluindo HPAs)	EPA 3550C (preparação) ; EPA - SW 846 - 8270C (análise)	14 dias (extração) e 40 dias (análise)	Vidro	Refrigerar a 4 ± 2° C	200 gramas
PCBs	EPA 3550C (preparação) ; EPA SW 846 - 8270C (análise)	14 dias (extração) e 40 dias (análise)	Vidro	Refrigerar a 4 ± 2° C	200 gramas
Carbono Orgânico Total	Apostila 2ª ed - UFRGS (análise)	28 dias (análise)	Plástico ou Vidro	Refrigerar a 4 ± 2 °C	50 gramas
Pesticidas Organoclorados	EPA 3550 (extração) ; EPA 8081B (análise)	14 dias (análise)	Vidro	Refrigerar a 4 ± 2 °C	100 gramas
Química Clássica:					
Nitrogenio Kjeldahl	SM - 4500.Norg.E	28 dias (análise)	Plástico ou Vidro	Refrigerar a 4 ± 2 °C	20 gramas
Geotecnia					
Granulometria	EMBRAPA - 2ª ed - 1997/ ABNT NBR 7181	Não Determinado	Plástico	Não requerida	200 gramas
Metais e P					
Metais totais (exceto Hg)	EPA3050B(preparação) ; EPA 6010C (análise)	6 meses (análise)	Plástico ou Vidro	Refrigerar a 4 ± 2 °C	30 gramas
P total	EPA3050B(preparação) ; EPA 6010C (análise)	28 dias (análise)	Frasco de vidro	Refrigerar a 4±2° C	10 gramas
Mercurio total	EPA7471B (preparação) ; EPA7471B (análise)	28 dias (análise)	Plástico ou Vidro	Refrigerar a 4 ± 2 °C	30 gramas
Ecotoxicologia					
Toxicidade crônica com ouriço do mar	ABNT NBR 15350	60 dias	saco plástico	Refrigerar entre 4 e 10°C	2 a 3 Kg.
Toxicidade aguda com <i>Leptocheiros plumulosos</i>	ABNT NBR 15638	60 dias	saco plástico	Refrigerar entre 4 e 10°C	2 a 3 Kg.

Para cada conjunto de 50 amostras são analisadas amostras correspondentes a: branco de campo, branco de equipamento, amostra matriz *Spike* e amostra duplicata MS/MSD, a título de controle de qualidade da amostragem e laboratorial. No caso do conjunto de 67 amostras, as amostras de controle de qualidade são realizadas duas vezes.

Ensaio Ecotoxicológico – Interface sedimento-água (ISA)

Os testes de toxicidade crônica são realizados segundo metodologia ABNT 15.350 (2006), com o ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*, coletados por meio de mergulho livre, na Ilha das Palmas (Santos, São Paulo).

Machos e fêmeas adultos de ouriço do mar (mínimo três de cada sexo) são estimulados para a liberação de gametas por meio de choque elétrico (35v). Os gametas são coletados separadamente, e os óvulos são caracterizados pela coloração amarelo alaranjado, e coletados utilizando-se um béquer de 400ml contendo água de diluição marinha. Uma subamostra dos óvulos de cada fêmea é observada ao microscópio, a fim de confirmar seu formato e tamanho os quais devem ser redondos, lisos e de tamanho homogêneo. Após a sedimentação dos óvulos, é descartado o sobrenadante, filtrado através de malha de 350 μm e acrescentada água marinha filtrada, elevando assim, o volume para 600 ml, este processo de lavagem dos óvulos é repetido por três vezes. Os espermatozoides de coloração branca são coletados diretamente dos gonoporos, utilizando uma micropipeta e depois mantidos em um béquer armazenado em um recipiente com gelo até o momento da fertilização. Uma solução de espermatozoides é preparada utilizando 1 a 2 ml de espermatozoide e 25 ml de água de diluição marinha, homogeneizando-se bem para dissolução dos grumos.

Para a fecundação são acrescentados 1 a 2 ml da solução de espermas ao recipiente contendo os óvulos, sempre mantendo uma leve agitação. Após 10 minutos, são tomadas três subamostras de 1 ml para contagem de ovos com o auxílio de câmara de Sedgwick-Rafter. Calculada a média entre as três subamostras, é estimado o volume da solução que contém 300 ovos. Este volume é acrescentado aos recipientes-teste utilizando-se uma pipeta automática, não ultrapassando 1% do volume da solução teste.

Os ensaios são conduzidos em tubos de ensaio de 15 ml nos quais, para cada amostra, são montadas 4 réplicas. Para cada réplica são adicionados 2,0 mL do sedimento utilizando uma seringa de 5 mL, em seguida, sobre o sedimento é colocado uma rede de plâncton (45 μm) fixada por um anel plástico (Figura 10.2.3-1), sendo então adicionados 8,0 mL de água de diluição marinha, utilizando-se de uma pipeta automática conforme descrito em Cesar *et al.* (2004).

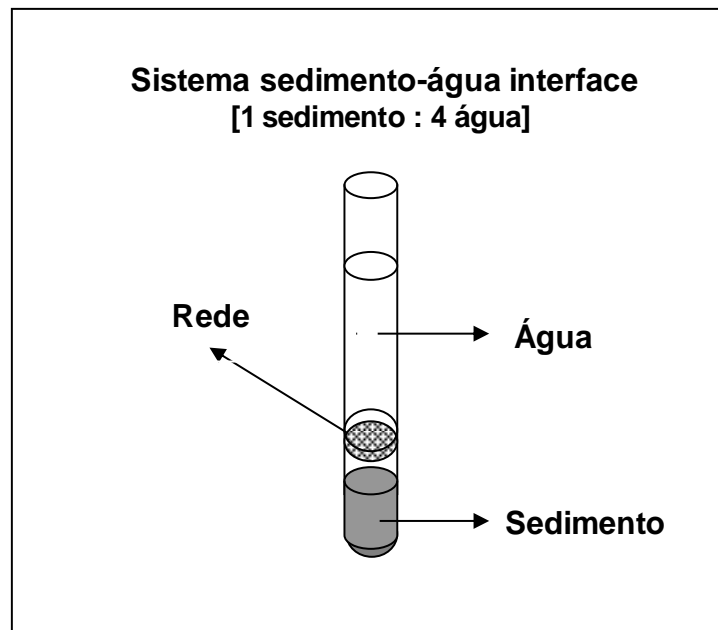


Figura 10.2.3-1. Sistema para montagem do ISA (Interface Sedimento-Água)

Os experimentos são mantidos em câmara incubadora sob temperatura constante de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12h/12h. Entre o período de 24 a 28 h, as larvas dos controles são analisadas quanto ao desenvolvimento. Os testes são encerrados assim que 80% das larvas atingirem o estágio de *Pluteus*, sendo os embriões fixados pela adição de 0,5 ml de formaldeído tamponado com borax aos frascos teste.

Após a fixação, procede-se a leitura do estágio de desenvolvimento dos 100 primeiros organismos de cada réplica, onde é avaliado o desenvolvimento das larvas até o estágio equinopluteus. É anotado o número de larvas normais, bem como o número de larvas mal formadas ou com desenvolvimento anômalo para posterior análise estatística (teste t - Bioequivalência).

Ensaio Ecotoxicológico – Sedimento Total

A metodologia utilizada para a execução dos testes de toxicidade aguda segue os procedimentos recomendados pela ABNT 15.638 (2008). Os testes de toxicidade aguda, com o anfípoda *Leptocheirus plumulosus*, são realizados utilizando-se três réplicas para cada amostra. São transferidas alíquotas de cerca de 175 mL de sedimento em cada frasco-teste e adicionados 725 mL de água de

diluição com auxílio de um disco plástico para minimizar a ressuspensão dos sedimentos. Em cada frasco é introduzida aeração suave na superfície da água e o conjunto é mantido sob repouso por 24 horas antes do início do teste.

Animais em boas condições são distribuídos aleatoriamente nos frascos-teste, sendo utilizados vinte organismos em cada réplica. Grupos de vinte animais em três réplicas são colocados em um sedimento-controle, o mesmo utilizado na manutenção dos organismos.

Ao final de 10 dias de exposição, o sedimento contido em cada réplica é peneirado através de uma malha de 0,5 mm, sendo os organismos sobreviventes contados e os organismos não encontrados considerados mortos.

Nos dias 0, 7, 9 e 10 são realizadas análises de pH, salinidade e teor de oxigênio dissolvido da água de interface do controle e de cada amostra. As alíquotas de água para estas análises são cuidadosamente coletadas na interface água-sedimento, cerca de 1 cm acima da superfície do sedimento, formando uma amostra composta por alíquotas de cada réplica.

É preparada uma réplica adicional do controle e de cada amostra, sem adição de animais, para realização de análises de pH, salinidade, teor de oxigênio dissolvido da água intersticial do sedimento no início e no final dos testes, além de nitrogênio amoniacal e amônia não ionizada, no início do teste. Estas amostras de água intersticial são obtidas através da centrifugação do sedimento por 30 minutos a 3.500 rpm.

Os valores de amônia não ionizada são obtidos por cálculo a partir dos valores de nitrogênio amoniacal, pH, salinidade e temperatura de cada amostra conforme descrito por Bower & Bidwell (1978).

Após 10 dias de exposição, a mortalidade dos organismos das amostras é comparada com a do controle, utilizando-se as seguintes análises estatísticas:

- Teste de normalidade do Chi-Quadrado (Zar, 1999);
- Teste-F para homogeneidade de variância (Zar, 1999), e

- Teste de hipóteses por bioequivalência (Erickson & McDonald, 1995), com aplicação da constante de proporcionalidade (“r”) de 0,80, calculada para a espécie *Leptocheirus plumulosus* (Prósperi *et al.*, 2008).

10.2.4. Frequência de amostragem

De acordo com o Plano Básico Ambiental (PBA), as amostragens do sedimento devem ser iniciadas depois de decorridos 30 dias e no máximo até 90 dias da finalização da dragagem em cada trecho (cota -15m), e antes do início de qualquer dragagem de manutenção na área. Estas coletas são realizadas após um período de estabilização das condições físico-químicas do novo substrato exposto.

Por tanto, estão previstas quatro (4) campanhas de amostragem de sedimentos, sendo uma por trecho de dragagem conforme forem sendo atingidas as cotas da dragagem.

10.3. Resultados

10.3.1. Atividades desenvolvidas no 1º semestre de 2011

Neste período de referência, foram realizadas três campanhas de monitoramento da qualidade do sedimento, Campanhas I, II e III nos Trechos 02, 03 e 01, respectivamente, respeitando o período de 30 a 90 dias da finalização da dragagem nos Trechos.

As amostras de sedimento superficial foram acondicionadas em frascaria apropriada (previamente limpos), conforme o parâmetro a ser analisado nas amostras. Os frascos com as amostras foram armazenados em caixas térmicas com gelo e mantidos sob refrigeração entre 2°C e 6°C, desde o momento da coleta até o seu processamento em laboratório.

Este trabalho é realizado de acordo com a Resolução SMA 37/2006 (São Paulo, 2006), que entrou em vigor no dia 31 de agosto de 2009 e dispõe sobre os requisitos dos laudos analíticos submetidos aos órgãos integrantes do

Sistema Estadual de Meio Ambiente - Seaqua. Desta forma, o laboratório selecionado para análises químicas do sedimento foi o *Analytical Technology*. A descrição detalhada das atividades realizadas (campanhas realizadas, coordenadas georreferenciadas dos pontos de amostragem, a nomenclatura e localização dos pontos amostrais) assim como os resultados das análises foram apresentados em detalhes no Terceiro Relatório Técnico Semestral do Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos, RTS – 18/18 (Fundespa, 2011).

10.3.1.1. Trecho 1 – Campanha III

A campanha de amostragem no Trecho 1 foi realizada nos dias 12, 13 e 14 de abril de 2011, respeitando o período de 30 a 90 dias da finalização da dragagem neste trecho, que ocorreu no dia 21 de fevereiro de 2011.

10.3.1.2. Trecho 2 – Campanha I

A Campanha I foi realizada nos dias 18 e 19 de janeiro de 2011, nos limites do Trecho 2 de dragagem. Foram amostrados 14 pontos (mesmos pontos de coleta utilizados no EIA/RIMA (FRF, 2008) da dragagem de aprofundamento).

No dia 23 de março de 2011, foi realizada coleta em 3 pontos amostrais (PS-08-S, PS-62-S e PS-63-S), para confirmação dos resultados analíticos obtidos para o parâmetro mercúrio total.

10.3.1.2. Trecho 3 – Campanhas II

A Campanha II foi realizada no dia 10 de março de 2011, totalizando 11 pontos de amostragem e respeitando o período de 30 a 90 dias da finalização da dragagem neste Trecho, que ocorreu no dia 29 de dezembro de 2010.

Também foi realizada coleta em 4 pontos amostrais para verificação dos resultados obtidos para o parâmetro mercúrio total. A coleta ocorreu no dia 27 de abril de 2011, nos pontos PS-13-S, PS-37-S, PS-38-S e PS-66-S.

10.3.2. Atividades desenvolvidas no 2º semestre de 2011

Neste período de referência, não foram realizadas atividades desse monitoramento. A dragagem de aprofundamento no Trecho 4, área AL1 (4D) foi paralisada pela Secretaria de Portos (SEP), no dia 21 de junho de 2011, devido a quantificação de mercúrio acima de Nível 1 (Resolução CONAMA 344/04) na quadrícula Q-9 do polígono de disposição oceânica, verificada durante a Campanha XIII do Monitoramento Intensivo da Área de Disposição, no dia 17 de junho de 2011.

A liberação da dragagem de aprofundamento desta área foi emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) através do parecer nº 71, autorizada no dia 22 de dezembro de 2011.

A equipe do presente programa continua mobilizada para realização da Campanha IV, após a finalização da dragagem de aprofundamento do Trecho 4, respeitando o período de 30 a 90 dias da finalização da dragagem neste Trecho.

10.5. Considerações Finais

Todas as medidas necessárias para a execução desse programa de monitoramento já foram tomadas, dentre elas as atividades de logística de campo. A confirmação das datas para as amostragens do sedimento exposto após a dragagem do trecho 4 depende da entrega do trecho na cota do projeto (-15m).

10.6. Cronograma

A próxima etapa compreende a amostragem do Trecho 4 e coleta de sedimento deverá ocorrer entre 30 e 90 dias após a conclusão da dragagem de aprofundamento do referido Trecho.

10.7. Referências Bibliográficas

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. ABNT/NBR 15350. Ecotoxicologia aquática – Toxicidade crônica de curta duração – Método de ensaio do ouriço-do-mar (Echinodermata: Echinoidea). Rio de Janeiro, 17 p.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2008. ABNT/NBR 15638. Qualidade da água – Determinação da toxicidade aguda de sedimentos marinhos ou estuarino com anfípodos. Rio de Janeiro, 17 p.
- Bower, C. E.; Bidwell, J. P. 1978 Ionization of ammonia in seawater: Effects of temperature, pH, and salinity. J. Fish. Res. Board Can., Vol. 35, 1012 – 1016.
- 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.
- Cesar, A; Marin, A; Marin-Guirao, L; Vita, R. 2004. Amphipod and sea urchin tests to assess the toxicity of Mediterranean sediments: the case of Portmán Bay. In: Biological Oceanography at the turn of the millennium. J.D. Ros, T.T. Packard, J.M. Gili, J.L. Pretus & D. Blasco (eds.) Scientia Marina 68 (Suppl. 1) 205-213.
- Erickson, W.P.; McDonald, L.L. Tests for bioequivalence of control media and test media in studies of toxicity. Environ. Toxicol. Chem., v. 14, p. 1274-1256, 1995.
- FRF- 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.
- Fundespa - Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas. 2011. Terceiro Relatório Técnico Semestral do Plano Básico Ambiental da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos - RTS – 18/18.

Prósperi, V. A.; Romanelli, M. F.; Buratini, S. V.; Cachattori, D. ; Sáfadi, R. S. ; Tiritan, A.R. Determinação da constante de proporcionalidade utilizada no Teste t por bioequivalência para o ensaio com o anfípoda estuarino *Leptocheirus plumulosus*. In: X Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia. Livro de Resumos, 2008. Bento Gonçalves, RS. p. 158.

São Paulo, 2006. Resolução SMA N.º 37. Secretaria do Meio Ambiente, de 30 de agosto de 2006. Dispõe sobre os requisitos dos laudos analíticos submetidos aos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – Seaqua.

Zar, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice-Hall, Inc.

10.8. Equipe Técnica

Dr. Bauer R. de F. Rachid, Oceanógrafo

MSc Cristina Gonçalves - Química

Carlos Eduardo Neves Consulim - Oceanógrafo

Clarice Yumi Hiramatsu - Química

Gimel Roberto Zanin – Oceanógrafo

Dra. Mariana Beraldo Masutti – Química

Paula Duran Nagata Perugino - Oceanógrafa

Priscilla Bosa – Oceanógrafa

Rafael Rugna Ciglione – Oceanógrafo

Tábata Sarti Prado - Oceanógrafa

Vanessa Ferreira Rocha - Técnica em Saneamento