

ELABORAÇÃO DO ATLAS DE DETALHE OPERACIONAL PARA A REGIÃO DO SACO DA RIBEIRA, UBATUBA (SP)



SeaAnt S.A.
Consultoria ambiental

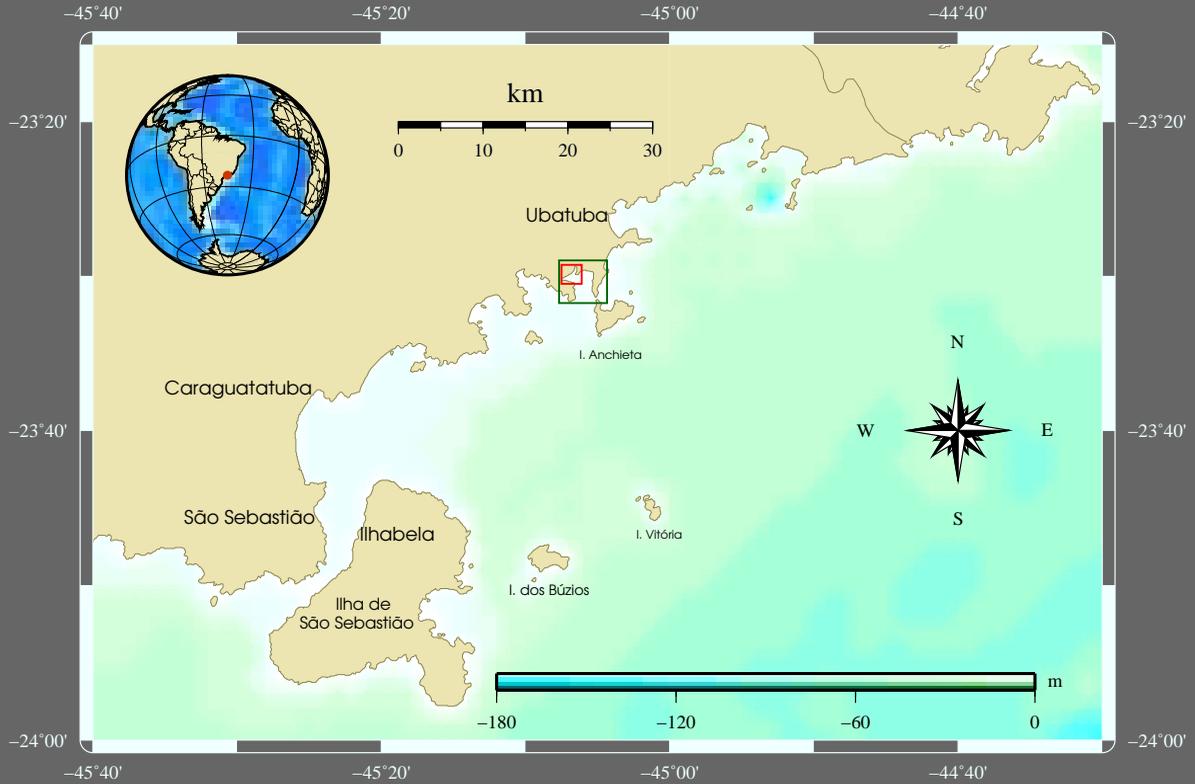
CONTEÚDO

- Introdução
 - Área de estudo
 - Objetivo
 - Justificativa
- Dados e métodos
- Cronograma
- Orçamento
- Bibliografia



INTRODUÇÃO: ÁREA DE ESTUDOS

Litoral norte de São Paulo



INTRODUÇÃO: ÁREA DE ESTUDOS

Características da Costa de Ubatuba

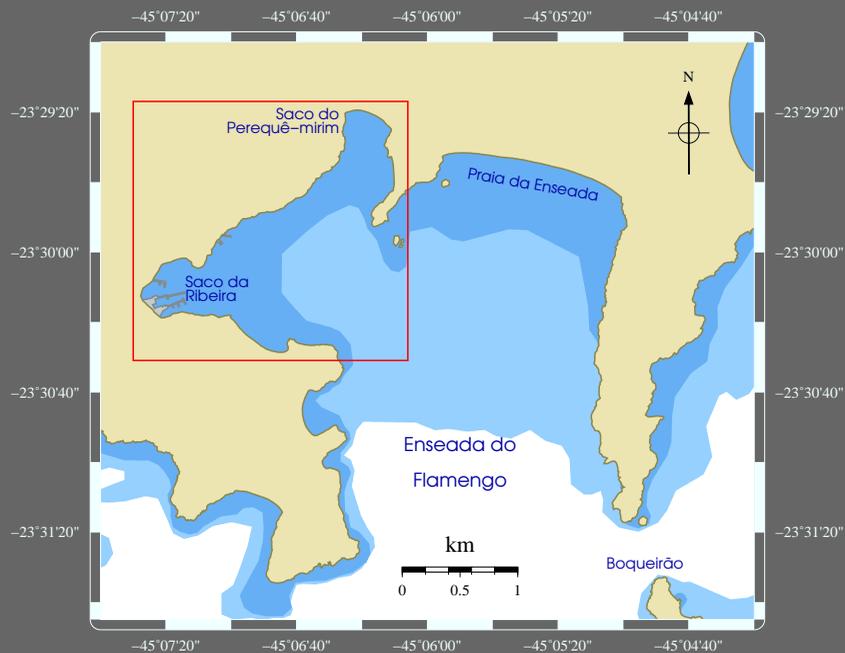
- Dois grandes centros de geração de ondas: Alta do Atlântico Sul e Anticiclone Polar Móvel (AZEVEDO, 2002);
- Características de área subtropical: temperatura de água entre 19,5°C a 25,5°C; precipitação anual entre 1500 a 2000mm (PERAZZA, 1983);
- Massas d'água predomínio da AC: intrusão da ACAS no verão (CASTRO-FILHO, MIRANDA e MYAO, 1987).



INTRODUÇÃO: ÁREA DE ESTUDOS

Enseada do Flamengo

- O Saco da Ribeira e região adjacente, objeto de estudo deste projeto, encontram-se na Enseada do Flamengo, no município de Ubatuba.



INTRODUÇÃO: ÁREA DE ESTUDOS

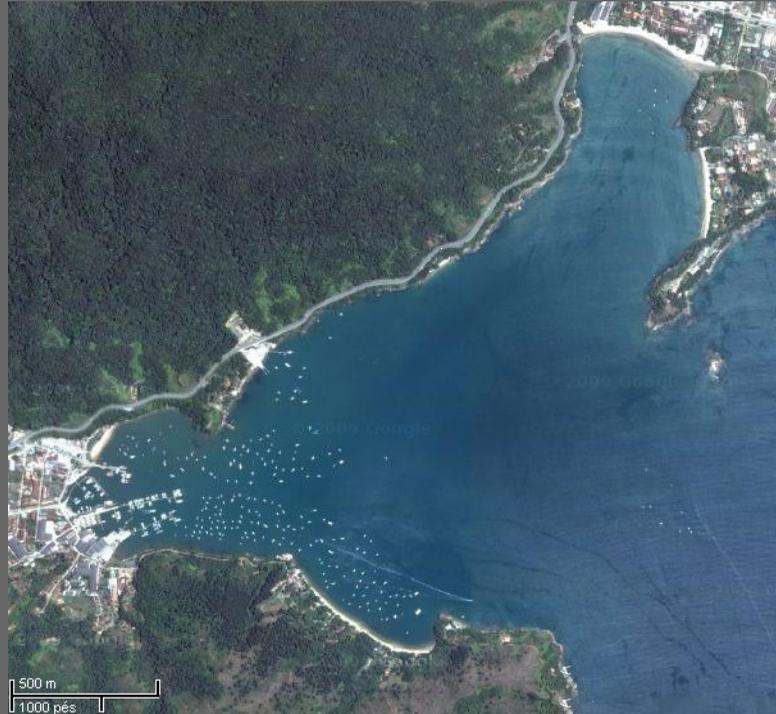
Características da Enseada do Flamengo

- A planície costeira é inexistente: afogamento dos esporões terminais da Serra do Mar (MAGLIOCCA; KUTNER, 1965);
- Coluna d'água: fortemente estratificada no verão e levemente estratificada no inverno (MAHIQUES, 1992);
- Energia hidrodinâmica moderada: diminui gradualmente da desembocadura em direção ao continente (MAGLIOCCA; KUTNER, 1965);
- Velocidade da corrente: inferior a 10cm/s no inverno e menor que 15cm/s no verão.



INTRODUÇÃO ÁREA DE ESTUDOS

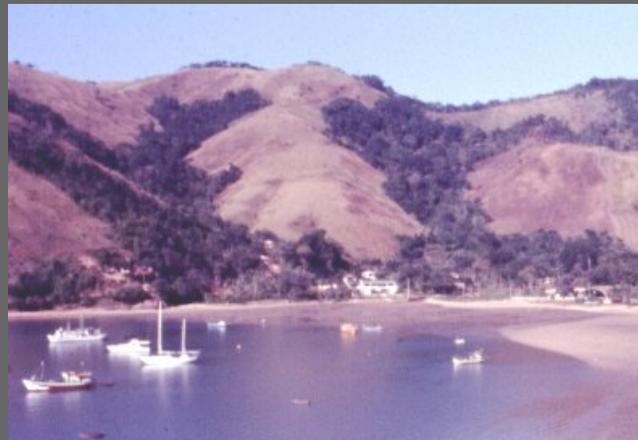
Saco da Ribeira



INTRODUÇÃO: ÁREA DE ESTUDOS

Características do Saco da Ribeira

- Profundidade máxima de 5m (LOPES,1983);
- Local preferencial de deposição de argila (MAHIQUES, 1992);
- 1977: Instalação da Marina Pier do Saco da Ribeira, pela extinta SUDELPA;



INTRODUÇÃO: ÁREA DE ESTUDOS

Características do Saco da Ribeira

- Desde 1999: contaminação por óleos, graxas e esgotos de origem doméstica, cobre e zinco, associados às embarcações (CETESB, 2005);
- Atualmente é polo empregatício local: 4 marinas, 3 garagens náuticas e agências de turismo.



Atlas de Detalhe Operacional

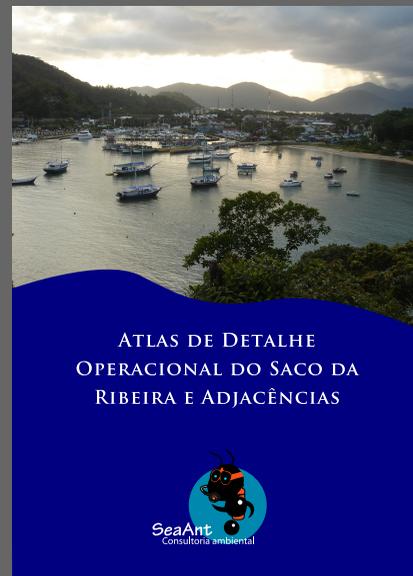
- Baseado na Carta de Sensibilidade ao Óleo (SAO) do Ministério do Meio Ambiente
- Objetivo: fornecer de forma gráfica as características da área e seus níveis de contaminação em relação a hidrocarbonetos, compostos de estanho derivados de tinta anti-incrustante e esgoto doméstico;
- Escala 1:10000;
- Tamanho A3



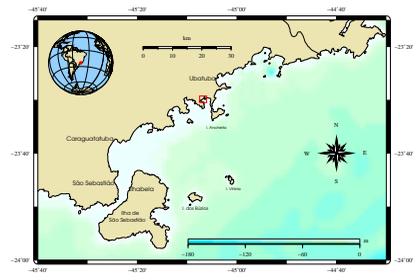
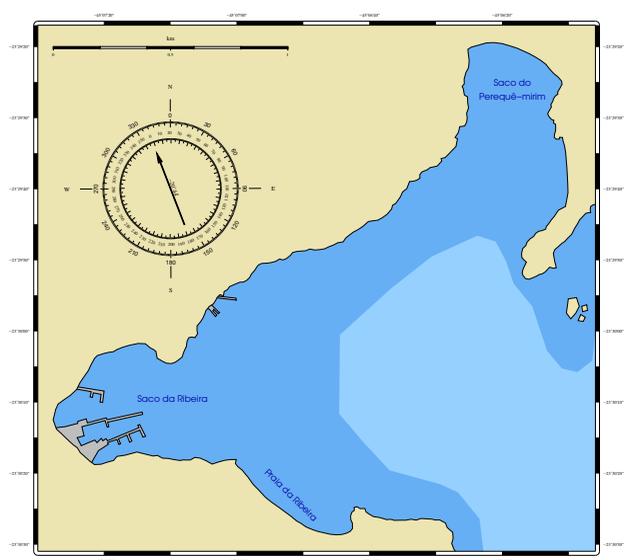
Conteúdo do Atlas de Detalhe Operacional

Serão 7 cartas:

- Apresentação da área de estudo (ventos, maré e circulação e batimetria)
- Granulometria;
- Contaminação por tinta anti-incrustante (TBT);
- Contaminação por hidrocarbonetos;
- Duas cartas de contaminação por esgoto: concentração de esteróis e surfactantes;
- Parâmetros geoquímicos: nitrito, nitrato, fosfato, OD e MO em suspensão.



INTRODUÇÃO: ADO



Carta de Detalhe Operacional
Região do Saco da
Ribeira e Adjacências,
Ubatuba (SP)



Objetivo

Elaborar um Atlas de Detalhe Operacional para a região do Saco da Ribeira e Saco do Perequê-Mirim, Ubatuba (SP);

Especificamente: caracterizar a área do Saco da Ribeira e a região adjacente, em relação à poluição marinha causada pelas marinas;

Levantamento: batimetria; granulometria dos sedimentos superficiais; circulação costeira; amplitude de maré; climatologia dos ventos e grau de contaminação por atividade antrópica;

Contaminações: hidrocarbonetos; compostos de estanho derivados de tinta anti-incrustante e esgoto doméstico.



Justificativa

Fornecer subsídios para se estabelecer parâmetros para o licenciamento de marinas na área: Resolução SMA 21, de 25 de março de 2008 da SMA;

Exemplo: Marina Píer do Saco da Ribeira, bem como suas instalações prestadoras de serviço, não se encontram licenciadas.

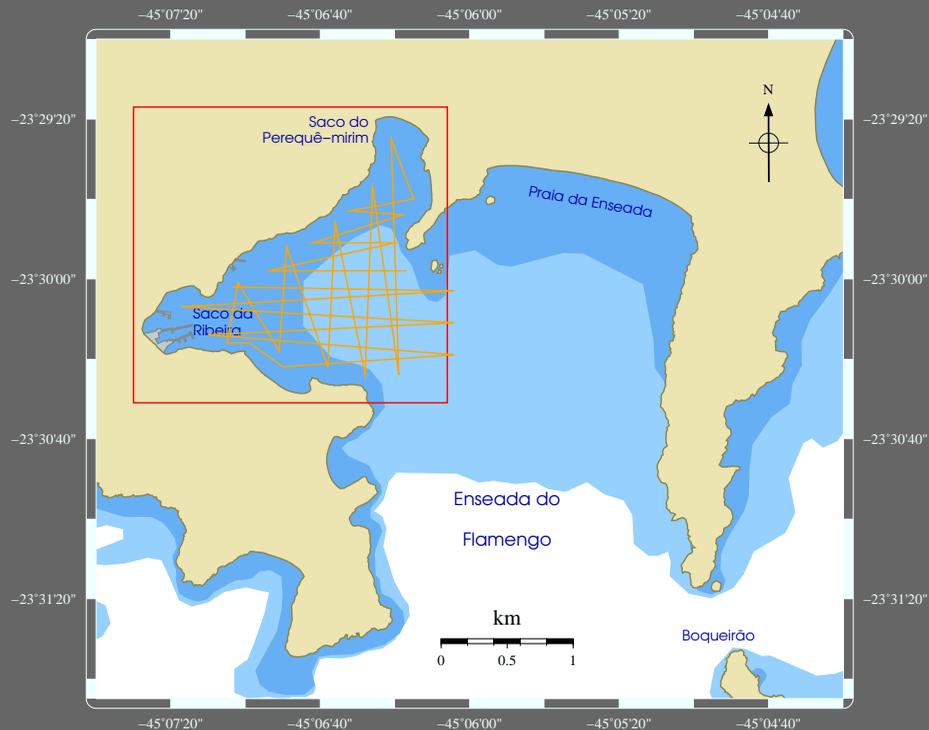


Levantamento batimétrico

- Metodologia proposta por Freitas (2005);
- Ecobatímetro, associado a um DGPS;
- Barco de alumínio equipado com um motor de popa;
- Correção dos dados para o nível de baixa-mar de sizígia: POM;
- Realizado previamente ao período de coletas.

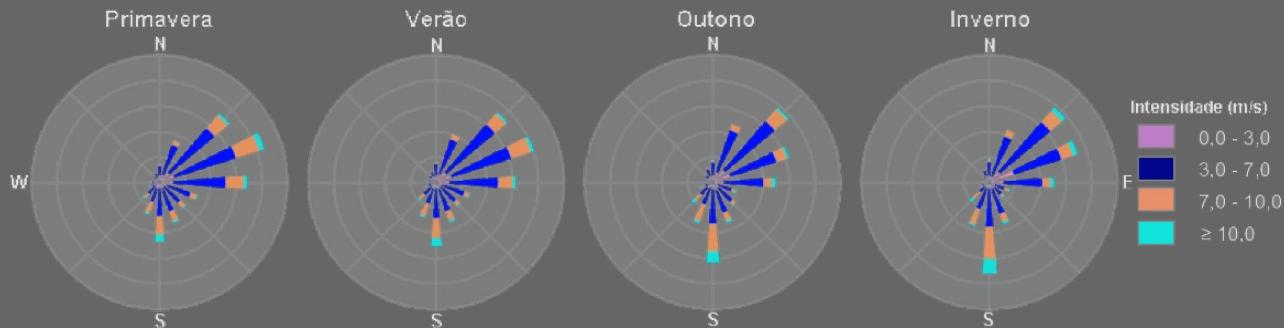


Levantamento batimétrico



Climatologia dos ventos

- De Gherardi e Cabral (2007).

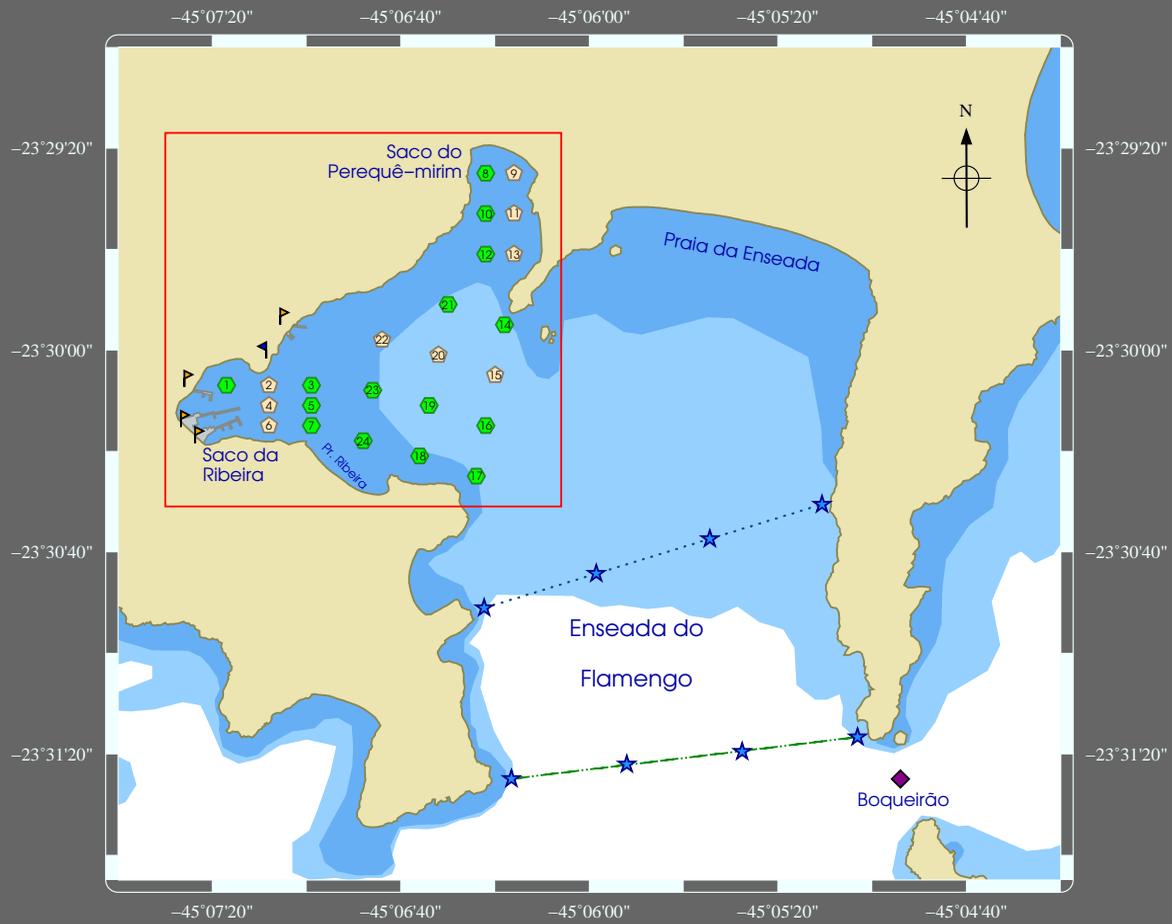


Circulação local

- Duas radiais para coleta de dados de corrente (ADCP);
- Velocidade de arraste: 3 nós;
- Estações para coleta de dados de temperatura e salinidade (CTD);
- Velocidade de descida (1m/s)



DADOS E MÉTODOS



Estações hidrográficas

- Descida de CTD em cada estação.



Granulometria dos sedimentos finos

- Coleta de sedimento superficial: pegador de Peterson modificado;
- Metodologia proposta por Suguio (1973);
- Peneiramento da amostra e posterior sifonação do material em suspensão
- Tempo necessário para a decantação das partículas: $V=Cr^2$



Tributil estanho (TBT)

- Verificar uso irregular de tintas anti-incrustante a base de TBT;
- Coleta de sedimento superficial: pegador de Peterson modificado;
- Medida in situ do potencial redox;
- Metodologia proposta por Godoi (2003);
- Liofilização e peneiramento das amostras;
- Análise por cromatografia gasosa com detector fotométrico de chama pulsante;
- Amostras encaminhadas para o Laboratório de Química Analítica do Instituto de Química da UNESP Araraquara.



Matéria orgânica em suspensão

- Avaliação do grau de eutrofização;
- Pesagem prévia do papel filtro;
- Coleta de água superficial: garrafa van Dorn (chatinha) ou balde (Véliger II);
- Metodologia proposta por APHA (1985);
- Pesagem do filtro após muflagem da matéria orgânica;
- Diferença é a massa de matéria orgânica na amostra.



Contaminação por esgoto

Esteróis

- Medida de esteróis em sedimentos para avaliação do grau de contaminação por esgoto;
- Coleta de sedimento superficial: pegador de Peterson modificado;
- Metodologia de Kawakami (1999);
- Análise por cromatografia gasosa com detector de ionização em chama.



Contaminação por esgoto

Surfactantes

- Importante indicador de esgoto doméstico e lavagem ilegal de embarcações;
- Pode contribuir para a eutrofização da região;
- Coleta de água superficial: garrafa van Dorn (chatinha) e balde (Véliger II);
- Metodologia de APHA, 1985;
- Filtragem e análise e espectrofotométrica.



Fosfato

- Indicador de eutrofização;
- Coleta de água superficial: garrafa van Dorn (chatinha) e balde (Vélliger II);
- Metodologia de Montone (2006);
- Reação quantitativa de PO_4^- em meio ácido;
- Análise em espectrofotômetro.



Nitrito e Nitrato

- Avaliação do grau de eutrofização;
- Coleta de água superficial: garrafa van Dorn (chatinha) e balde (Vélliger II);
- Reação quantitativa, em meio ácido;
- Análise em espectrofotômetro.



Oxigênio dissolvido

- Avaliação do grau de eutrofização;
- Coleta de água com garrafa van Dorn (chatinha) e Nansen (Vélliger II);
- Método de Winkler (1888).



Ensaio toxicológico

- Avaliação do grau de contaminação da água do mar;
- Coleta de ouriços por mergulho;
- Metodologia proposta por Mastroti (2002);
- Teste de fecundação na água amostrada.



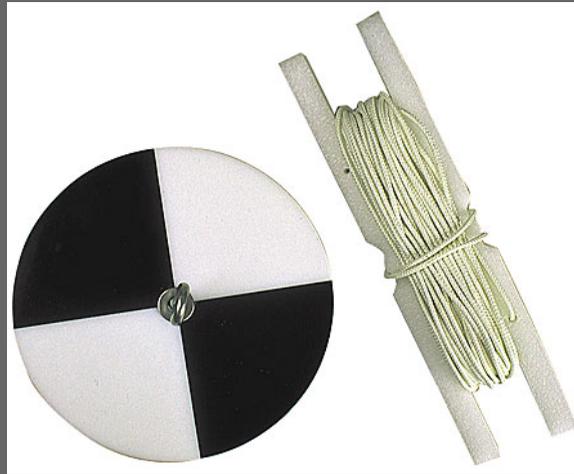
Hidrocarbonetos

- Avaliação do grau de contaminação da água por hidrocarbonetos;
- Coleta com garrafa de vidro âmbar com boca esmerilhada;
- Extração com hexano;
- Leitura em espectrofotômetro.



Profundidade da camada fótica

- Uso do disco de Sechi.



Elaboração do Atlas

- Open Source cartográfico GMT (Generic Mapping Tools);
- Escala 1:10000;
- Tamanho A3.



CRONOGRAMA

Segundo semestre 2009

Agosto

07/ago Apresentação de projeto e do cronograma; divisão dos grupos; discussão

14/ago Reapresentação do projeto; reservas dos instrumentos; reserva da aula de informática; apresentação da metodologia e cronograma da viagem de batimetria

21/ago Viagem de batimetria (Prof. Michel e três alunos); apresentação das metodologias

28/ago Capacitação de uso de *softwares* e métodos de análise

Setembro

04/set Capacitação de uso de *softwares* e métodos

18/set Pesagem dos filtros, muflagem das bandejas; checagem de material

21 a 24/set Viagem de campo

25/set Aula não presencial: compensação do trabalho de campo



CRONOGRAMA

Segundo semestre 2009

Outubro

02/out Liofilizar TBT e enviar para análise na UNESP-Araraquara

09/out Análises geoquímicas

16/out Análises geoquímicas

23/out Análises geoquímicas

30/out Confecção do relatório

Novembro

06/nov Confecção do relatório e do Atlas

13/nov Projeto final: entrega do relatório e do Atlas

07/nov Resumo/entrega do trabalho



CRONOGRAMA

Atividades em campo

Tabela 3.1: Cronograma tentativo – 3ª feira

	G1	G2	G3	G4	G5
Manhã	7h–12h Vélliger II	8h–9h30 mergulho	8h–13h chatinha	8h–9h30 padronização	8h–9h30 padronização
		10h30–12h00 laboratório		9h30–12h laboratório	
Almoço	12h–13h	12h–13h	13h–14h	12h–13h	12h–13h
Tarde	13h–17h laboratório	13h–17h laboratório	14h–17h ouriço + laboratório	13h–17h Vélliger II	14h–17h chatinha



CRONOGRAMA

Atividades em campo

Tabela 3.2: Cronograma tentativo – 4ª feira

	G1	G2	G3	G4	G5
Manhã	8h–10h ouriço	7h–12h00 Vélliger II	8h–12h laboratório	8h–12h chatinha	8h–12h laboratório
	10h–12h00 laboratório				
Almoço	12h–13h	12h–13h	12h–13h	12h–13h	12h–13h
Tarde	13h30–17h laboratório	13h30–17h laboratório	13h30–17h Vélliger II	13h30–17h laboratório	13h30–17h ouriço



CRONOGRAMA

Atividades em campo

Tabela 3.3: Cronograma tentativo – 5ª feira

	G1	G2	G3	G4	G5
Manhã	8h–12h análise de física	8h–12h00 organização das amostras	8h–12h laboratório	8h–12h laboratório	8h–12h organização das amostras
Almoço	12h–13h	12h–13h	12h–13h	12h–13h	12h–13h
Tarde			14h–18h retorno a São Paulo		



ORÇAMENTO

Orçamento

TBT	R\$ 3.664,57
Esteróis	R\$ 3.650,00
Testes de Toxicidade	R\$ 702,00
Fosfato	R\$ 375,00
Nitrito	R\$ 375,00
Nitrato	R\$ 750,00
Oxigênio dissolvido	R\$ 6.500,00
Mat. Org. Suspensão	R\$ 375,00
Granulometria	R\$ 3.500,00
Levant. Batimétrico	R\$ 14.900,00
Levant. Hidrográfico	R\$ 35.000,00
Outros materiais	R\$ 19.104,00
Pesquisadores e técnicos	R\$ 104.000,00
Hospedagem	R\$ 3.349,00
Transporte	R\$ 3.376,00
Seguro Equipamentos	R\$ 10.000,00
Seguro de vida	R\$ 380,00
Curso de capacitação	R\$ 680,00
Elaboração do relatório	15.000,00
Elaboração do atlas	R\$ 25.000,00
Lastro financeiro (20%)	R\$ 37.602,09
Total	R\$ 288.282,65



BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 16. ed. Washington, 1985. 1268 p.

AZEVEDO, G. F. de Oliveira e. Variabilidade sazonal (outono–primavera) da produtividade primária e biomassa fitoplanctônica na Enseada do Flamengo, Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado) —Instituto Oceanográfico, São Paulo, 2002.

CASTRO-FILHO, B. M. de; MIRANDA, L. B. de; MIYAO, S. Y. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 135–151, 1987.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas no Estado de São Paulo. Balneabilidade das Praias - 2004. 2005.



BIBLIOGRAFIA

FREITAS, R. C. de. Evolução recente das margens dos canais lagunares e topografia de fundo do Sistema Cananéia-Iguape/SP. 72 f. Dissertação (Mestrado) — Instituto Oceanográfico, São Paulo, 2005.

GODOI, A. F. L.; FAVORETO, R.; SANTIAGO-SILVA, M. Contaminação ambiental por compostos organoestênicos. Química Nova, n. 5, p. 708–716, 2003.

KAWAWAMI, S. K. Coprostanol como um indicador químico de contaminação por esgoto urbano em algumas regiões do litoral de São Paulo. 71 f. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

LOPES, S. G. B. C. Levantamento das espécies de gastropódes e bivalvia do Saco da Ribeira e estudo da taxocenose dos bivalvia da praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, SP. 161 f. Dissertação (Mestrado) — Instituto Oceanográfico, São Paulo, 1983.



BIBLIOGRAFIA

MAGLIOCCA, A.; KUTNER, A. S. Sedimentos de fundo da enseada do Flamengo, Ubatuba, SP. Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v. 198, p. 1–15, 1965.

MASTROTI, R. R. Testes de toxicidade com gamentas de ouriço-do-mar (fertilização). In: NASCIMENTO, I. A.; SOUSA, E. C. P. M.; NIPPER, M. (Ed.). Métodos em ecotoxicologia: Aplicações no Brasil. São Paulo: Artes Gráficas e Indústria LTDA, 2002.

MAHIQUES, M. M. Variações temporais na sedimentação quaternária das embaiamentos da região de Ubatuba, estado de São Paulo. Volume 1. 129 f. Dissertação (Mestrado) — Instituto Oceanográfico, São Paulo, 1992.

MONTONE, R. C. Determinação do fosfato dissolvido na água do mar. 2006.



BIBLIOGRAFIA

PERAZZA, M. C. D. Variação sazonal do fitoplâncton e dos fatores ambientais, na Enseada do Flamengo (lat. 23°30'S - long. 45°06W): Algumas considerações metodológicas. Dissertação (Mestrado) — Instituto Oceanográfico, São Paulo, 1982.

SUGUIO, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edusp, 1973. 317 p.



ELABORAÇÃO DO ATLAS DE DETALHE OPERACIONAL PARA A REGIÃO DO SACO DA RIBEIRA, UBATUBA (SP)



Seja SeaAnt, faça projeto com a gente!



SeaAnt S.A.
Consultoria ambiental