

Caracterização e monitoramento contínuo ambiental e oceanográfico da região costeira adjacente ao “Centro Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA)” em Angra dos Reis - RJ até a isóbata de 20 m.

Danilo Rodrigues Vieira Luis Fabiano Baldasso
Renan Kuwana

Instituto Oceanográfico
Universidade de São Paulo

Projeto de Métodos e Técnicas, 2007

Responsáveis



Luis Fabiano Baldasso



Renan Kuwana



Danilo Rodrigues Vieira

Sumário

- 1 **Introdução**
 - Informações Gerais
 - Local
 - Divisão do projeto
 - Caracterização do estudo
- 2 **Andamento da pesquisa**
 - Medidas para Minimização dos Riscos
 - Amostragem
 - Procedimentos de análise
 - Variáveis
 - Material necessário
- 3 **Informações complementares**
 - Cronograma
 - Orçamento
 - Critérios para Interromper a Pesquisa
- 4 **Resumo**

Informações Gerais

Objetivo

- Caracterização
- Séries temporais de dados

Informações Gerais

Motivação

- Expansão da atividade termonuclear
- Custos e defasagem
- Preservação de reservas

Local de estudo

Praia de Itaorna, Angra dos Reis - RJ

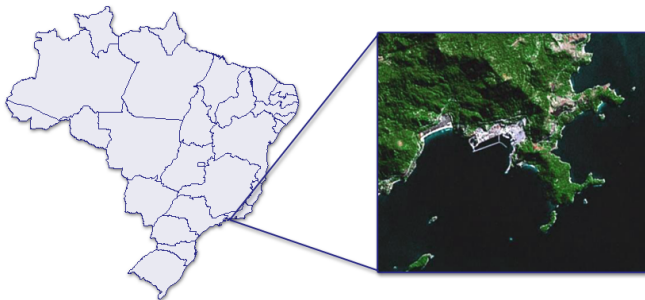


Figura: Local de Estudo

Local de estudo

Praia de Itaorna, Angra dos Reis - RJ

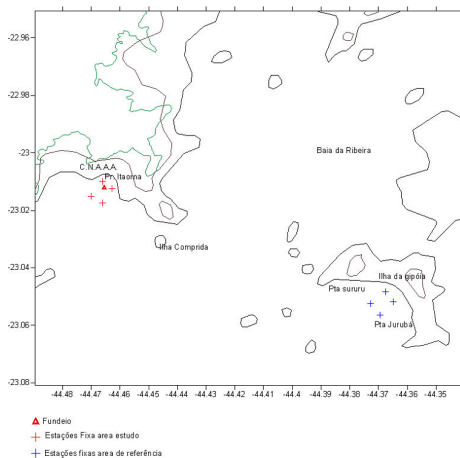


Figura: Localização das estações

Informações Gerais

Divisão do projeto

- Fase de caracterização
- Fase de monitoramento contínuo

Aspectos a serem monitorados

- Distribuição de nutrientes marinhos, salinidade, oxigênio, pH, e atividade radioativa;
- O regime predominante das correntes e distribuição de temperatura;
- A caracterização quantitativa e qualitativa dos sedimentos recentes;
- A distribuição e índice de radioatividade da população de mexilhões *Perna perna*.

Medidas para Minimização dos Riscos

- Com dois dias de antecedência, e com frequência diária, monitorar os boletins meteorológicos (INPE) e condições marítimas;
- Antes do embarque, a equipe deverá entrar em contato com a Central Nuclear de Angra, para informar sobre a coleta e receber informações sobre as condições da usina (se há alertas ou não);
- Assinatura de termo de responsabilidade e segurança antes das atividades pelos membros da equipe;
- Conformidade da embarcação com as regras de segurança da Marinha do Brasil;
- Utilizar um registrador Gaiger manual, para ser usado antes da operação de coleta;
- Comunicação entre equipes via *walkie-talkie*.

Amostragem Oceanografia Física

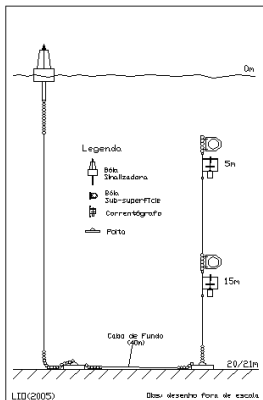


Figura: CTD

Coleta de dados com CTD

- Dados coletados na subida do equipamento ($1 \frac{m}{s}$)
- Verificação da integridade dos dados
- Verificar critérios de inclusão e exclusão
- Envio de dados de salinidade para o responsável pela oceanografia química
- Preencher a ficha de campo

Amostragem Oceanografia Física



Coleta de dados com fundeio tipo U

- Dois correntógrafos acústicos de duas dimensões
- Um a 3 m da superfície e o outro a 5 m do fundo
- Verificação da integridade dos dados
- Verificar critérios de inclusão e exclusão

Figura: Fundeio em U

Amostragem Oceanografia Química



Figura: Garrafa de Nansen

Coleta com garrafas de Nansen

- Profundidades das garrafas: superfície, 5m e 10m
- Fixar O_2 pelo método de Winkler (1888)
- Coleta de amostras para pH e nutrientes
- Tomar os devidos cuidados no manuseio das amostras
- Verificar critérios de inclusão e exclusão
- Preencher a ficha de campo

Amostragem Oceanografia Geológica



Figura: *Gravity corer*

Coleta com *Gravity corer*

- 50 cm de testemunho
- Identificar o tubo adequadamente
- Tomar os devidos cuidados no manuseio dos tubos com sedimentos
- Verificar critérios de inclusão e exclusão
- Preencher a ficha de campo

Amostragem

Oceanografia Biológica



Figura: O mexilhão *Perna perna*

Coleta de mexilhões *Perna perna*

- Divisão do costão em áreas iguais
- Sorteio das áreas para amostragem
- Coleta de 3 mexilhões de cada área sorteada
- Foto da área para estudo de distribuição populacional
- Verificar critérios de inclusão e exclusão
- Preencher a ficha de campo

Procedimentos de Análise

Oceanografia Física

- Tratamento matemático
 - Eliminação de ruídos
 - Análise de gráficos
- Armazenamento dos dados

Procedimentos de Análise

Oceanografia Química

- Fosfato - método espectrofotométrico com o complexo de fosfomolibdato reduzido com ácido ascórbico;
- Nitrito - método espectrofotométrico da formação de íon diazônio;
- Nitrato - método de redução com coluna de cádmio e método espectrofotométrico da formação do nitrito com amina aromática formando íon diazônio;
- Amônia - método espectrofotométrico do indofenol azul catalisado com nitroprussiato;
- Silicato - método espectrofotométrico do silicomolibdato reduzido com ácido ascórbico;
- Atividade Radioativa - a amostra será preparada com solução amplificadora de cintilação e encaminhada para análise em cintilador.

Procedimentos de Análise

Oceanografia Geológica

- Descrição da amostra
 - Cor
 - Consistência
 - Textura
- Sub-amostragem
- Liofilização
- Armazenamento em frascos identificados

Procedimentos de Análise

Oceanografia Biológica

- Extração e pesagem da massa visceral dos mexilhões
- Procedimento de preparação da amostra
- Homogeneização
- Análise em cintilador
- Determinação da distribuição pela análise das fotos em *software* especializado

Variáveis

Variáveis primárias

- Oc. F.- As variáveis primárias serão temperatura (CTD), velocidade e direção das correntes (correntógrafo).
- Oc. Q.- As variáveis primárias serão concentração em mg/l dos nutrientes, salinidade, atividade radioativa (Bq/ml)
- Oc. G.- As variáveis primárias serão textura e consistência, granulometria predominante, cor dos sedimentos.
- Oc. B.- As variáveis primárias serão cobertura dos costão rochoso pela espécie *Perna perna*. Taxa de radioatividade (Bq/g)

Variáveis

Variáveis secundárias

- Oc. F.- As variáveis secundárias serão salinidade, pressão e densidade.
- Oc. Q.- As análises químicas não fornecerão outras variáveis.
- Oc. G.- As análises geológicas não fornecerão outras variáveis.
- Oc. B.- As variáveis secundárias serão presença de parasitas e sexo.

Material necessário

Oceanografia Física

- CTD tipo perfilador
- Fundeio em U com poitas de 80 e 100 kg
- 02 correntografos duas dimensões
- Computador portátil
- *Software* de comunicação do CTD
- Cabos de comunicação CTD ↔ PC
- Memória de viagem portátil tipo *pen drive*
- Ficha de campo

Material necessário

Oceanografia Química

- Garrafas de Nansen de 5 litros e mensageiros
- Garrafas térmicas de plástico de 5 litros
- Frascos de vidro âmbar
- pHmetro de bancada
- 2 pipetadores automáticos de 5ml e ponteiros descartáveis
- Kit de análise de oxigênio
- Funil e filtro para encher garrafas térmicas
- Kit para filtração á vácuo
- Prancheta e ficha de campo
- Caixa para acondicionamento das amostras
- Espectrofotômetro
- Frascos, vidrarias e reagentes para análise em laboratório.
- Microcomputador

Material necessário

Oceanografia Geológica

- *Gravity Corer*
- Equipamento de liofilização
- Frascos de vidro de 100 ml de boca larga.
- 50 cm de tubo de esgoto de PVC 3" com duas tampas.

Material necessário

Oceanografia Biológica

- Um salinômetro óptico.
- Um termômetro de vidro até 100 °C.
- Luvas de proteção.
- Sacos plásticos 15 × 15cm.
- Amostrador de PVC em quadrados e 1 × 1cm.
- Espátula.
- Saco de gelo 5 kg.
- Caixa térmica 30 × 30cm.
- Máquina fotográfica digital 10 *megapixels* com memória de 1 *gigabyte*.

Cronograma geral das etapas

Cronograma geral das etapas													
Etapa\ Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Caracterização	X	X	X	X	X	X	X						
Monitoramento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Cronograma das operações de monitoramento

Cronograma das operações de monitoramento																		
Operação\Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preparação	X	X	X	X														
Manut. Fundeio							X											
Coleta					X	X	X											
Processamento								X	X	X	X	X	X	X				
Relatório ind.															X	X	X	
Laudo																		X

Cronograma das operações a bordo

Cronograma das operações de coleta													
Operação\Horas	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Deslocamento	X	X	X			X		X		X		X	X
Oc. Física				X			X		X		X		
Oc. Quimica				X					X				
Oc . Geológica					X								
Oc. Bilogica				X	X	X	X		X	X	X		

Cronograma das operações de manutenção do fundeio

Cronograma das operações de manutenção do fundeio													
Operação\Horas	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Deslocamento	X	X	X					X	X	X	X		
Manutenção				X	X	X	X						

Orçamento

Fundeio e manutenção

Recursos	Fontes	Destinação	Valor (R\$)
Hospedagem completa equipe	I.O.	Oc. Física	750,00
Transporte equipamentos I.O. para base	I.O.	Oc. Física	164,90
Transporte pesquisadores I.O. para base	I.O.	Oc. Física	99,10
Transporte Veliger II	I.O.	Oc. Física	1.437,92
Construção do Fundeio	I.O.	Oc. Física	10.000,00
Manutenção Fundeio (7 meses)	I.O.	Oc. Física	4.000,00
Aluguel Correntógrafos (anual)	FUNDESPA	Oc. Física	22.000,00
Total			38.451,62

Orçamento

Coleta mensal

Recursos	Fontes	Destinação	Valor (R\$)
Hospedagem completa equipe	I.O.	Geral	750,00
Transporte equipamentos I.O. para base	I.O.	Geral	164,90
Transporte pesquisadores I.O. para base	I.O.	Geral	99,10
Transporte Veliger II	I.O.	Geral	1.437,92
Transporte voadeira	I.O.	Oc. Biológica	480,00
Aluguel CTD com seguro e depreciação (anual)	FUNDESPA	Oc. Física	22.000,00
Aquisição máquina fotográfica	Projeto	Oc. Biológica	3.500,00
Reagentes e materiais diversos	I.O.	Geral	4.000,00
Total			32.431,92

Critérios para Interromper a Pesquisa

- Por força maior ou decisão judicial;
- Interrupção das atividades nucleares;
- Acidentes ou vazamentos radioativos que comprometam a integridade física dos pesquisadores;
- Interrupção ou encerramento do financiamento da pesquisa.

Resumo

- Caracterização e monitoramento ambiental
- Expansão termonuclear; custo e preservação ambiental

Caracterização e monitoramento contínuo ambiental e oceanográfico da região costeira adjacente ao “Centro Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA)” em Angra dos Reis - RJ até a isóbata de 20 m.

Danilo Rodrigues Vieira Luis Fabiano Baldasso
Renan Kuwana

Instituto Oceanográfico
Universidade de São Paulo

Projeto de Métodos e Técnicas, 2007