

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - CNEN  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR  
DEPARTAMENTO DE RADIOPROTEÇÃO E APOIO AO LICENCIAMENTO

AUTORES

Virgílio Lopardi Bomtempo  
Rubens Martins Moreira

EQUIPE DE CAMPO

Geraldo Godinho Pinto  
Jefferson Vianna Bandeira  
Ricardo da Silva Gomes  
Rubens Martins Moreira  
Virgílio Lopardi Bomtempo

ESTUDO PARA O DESCARTE DE EFLUENTES DA E.T.O.  
DE CABIUNAS (MACAÉ, RJ) ATRAVÉS DE  
EMISSÁRIO SUBMARINO


- RELATÓRIO PRELIMINAR -

Divisão de Engenharia Ambiental

- DERL-015/89 -

BELO HORIZONTE - BRASIL

Julho/1989



## SUMÁRIO

	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	1.
2. TRABALHO DE CAMPO	5.
3. RESULTADOS PRELIMINARES	14.
3.1 Experimentos com Traçadores Radioativos	14.
3.1.1 Primeira injeção	15.
3.1.2 Segunda injeção	16.
3.1.3 Terceira injeção	17.
3.1.4 Quarta injeção	18.
3.2 Medições Oceanográficas	21.
3.2.1 Medições de ventos e de correntes	23.
3.2.2 Medições de temperatura e de condutividade	29.
3.3 Análises Químicas das Amostras de Água do Mar	34.
4. REFERÊNCIAS	42.
5. ANEXO - Perfis de Corrente, Salinidade, Condutividade, Temperatura e Densidade.	

ESTUDO PARA O DESCARTE DE EFLUENTES DA E.T.O. DE  
CABIÚNAS (MACAË, RJ) ATRAVÉS DE EMISSÁRIO  
SUBMARINO - RELATÓRIO PRELIMINAR

1. INTRODUÇÃO

A PETROBRÁS pretende implantar, em futuro próximo, através do COGEN - Empreendimento para Construção dos Sistemas de Gás Natural do Espírito Santo e Norte Fluminense -, uma Estação de Estabilização e Tratamento de Óleo Pesado (ETO) na região de Cabiúnas, município de Macaë, RJ. O descarte dos efluentes gerados nesta ETO deverá ser feito no oceano através de um emissário submarino.

As instalações atualmente existentes geram efluentes provenientes de drenagem de tanques e de águas pluviais, que são tratados e lançados numa lagoa das proximidades, a uma taxa de cerca de 50 m<sup>3</sup>/hora.

A nova planta será construída prevendo a ampliação do polo petrolífero, e o aumento das taxas de descarga de efluentes torna impositiva sua disposição no oceano.

Prevê-se uma vazão de cerca de 800 m<sup>3</sup>/hora para 1991, no início da operação do emissário. Em 1993 tal descarga já terá se elevado para 1350 m<sup>3</sup>/hora, para atingir um valor máximo de 2000 m<sup>3</sup>/hora por volta de 1995.

Evidencia-se, pela magnitude dos valores acima

apresentados, a necessidade de se realizar um estudo completo das condições de diluição e dispersão oceânicas locais, de modo a se minimizar o impacto ambiental de um tal lançamento de efluentes.

Um estudo como este deverá abranger não só as características geométricas finais do sistema de descarte, mas também aquelas condições ambientais do corpo receptor que mais podem contribuir para se ter um despejo eficiente.

Tendo em vista a avaliação global deste problema, e a apresentação de diagnóstico para sua solução técnica, a Divisão de Segurança do Meio Ambiente (DESEMA) da PETROBRÁS convidou a Divisão de Engenharia Ambiental (DIEAM) do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CNEN/CDTN) a apresentar uma proposta de prestação de serviços, a qual foi elaborada em janeiro de 1989 após visita de técnicos da DIEAM ao local e recebeu o número DERL.CN-001/89 [1].

A referida proposta apresentava como objetivos básicos:

- a) planejamento e discriminação dos estudos de campo necessários para a localização do ponto de descarga do emissário e estimativa das condições de diluição e dispersão;
- b) projeto básico do difusor do emissário para o descarte de efluentes da ETO de Cabiūnas.

Os resultados dos estudos previstos deverão for  
necer:

- a) ponto de descarte e alinhamento recomendados para o emissário;
- b) características geométricas e dimensionais do difusor: diâmetro e número de difusores e diâmetro, orientação e espaçamento dos orifícios;
- c) perdas de carga e potência necessária para o bombeamento;
- d) previsão da distribuição espacial de concentrações (o campo de efluentes) e das taxas de diluição.

Para a realização dos estudos assim discrimina  
dos, uma série de parâmetros deverá ser conhecida, alguns por levantamento próprio (correntes oceânicas - circula  
ção local; estrutura vertical de densidade; turbulência na  
tural do corpo receptor - advecção e coeficientes de dis  
persão, feitos através de simulação de descarga com traçadores radioativos; qualidade da água do corpo receptor), outros por consulta bibliográfica (batimetria; geologia; clima de ondas), e outros ainda por cessão de dados por outros órgãos (marés; ventos).

Para que a avaliação dos dados pudesse ser feita em épocas climáticas diferentes, propôs-se a realização de uma campanha de medições em regime de verão e outra

campanha em regime de inverno.

Aceita a proposta, a realização dos trabalhos foi efetivada pela assinatura de contrato entre as partes interessadas. Este recebeu o número 3-824-078-0-89 e foi assinado em 23/02/89.

O presente relatório descreve as atividades de campo e apresenta os resultados preliminares obtidos na primeira campanha (verão) do trabalho.



## 2. TRABALHO DE CAMPO

A área onde os levantamentos foram realizados está situada em frente à Praia de Carapebus, delimitada pelas latitudes  $22^{\circ}10'S$  e  $22^{\circ}30'S$  e pelas longitudes  $041^{\circ}30'W$  e  $041^{\circ}50'W$ .

Preliminarmente, o emissário parte da Estação de Cabiúnas, atravessa a linha de costa e adentra o mar com um alinhamento entre  $145^{\circ}$  e  $165^{\circ}$  com o Norte verdadeiro, aproximadamente paralelo ao gasoduto e ao oleoduto em implantação na mesma área. Esta orientação preliminar resulta da tentativa de se lançar o emissário na faixa de maior declividade da costa na região.

A área onde se concentraram as medições de parâmetros oceânicos e os estudos com traçadores radioativos está delimitada por uma circunferência de círculo de cerca de 2 km de raio, tendo como centro o ponto de cruzamento do alinhamento de  $160^{\circ}$  NV com a isóbata de -10m, exceto a fração não navegável (ver Figura 1).

Os trabalhos de campo foram realizados entre os dias 20/02/89 e 17/03/89, conforme quadro mostrado a seguir (Quadro 1).

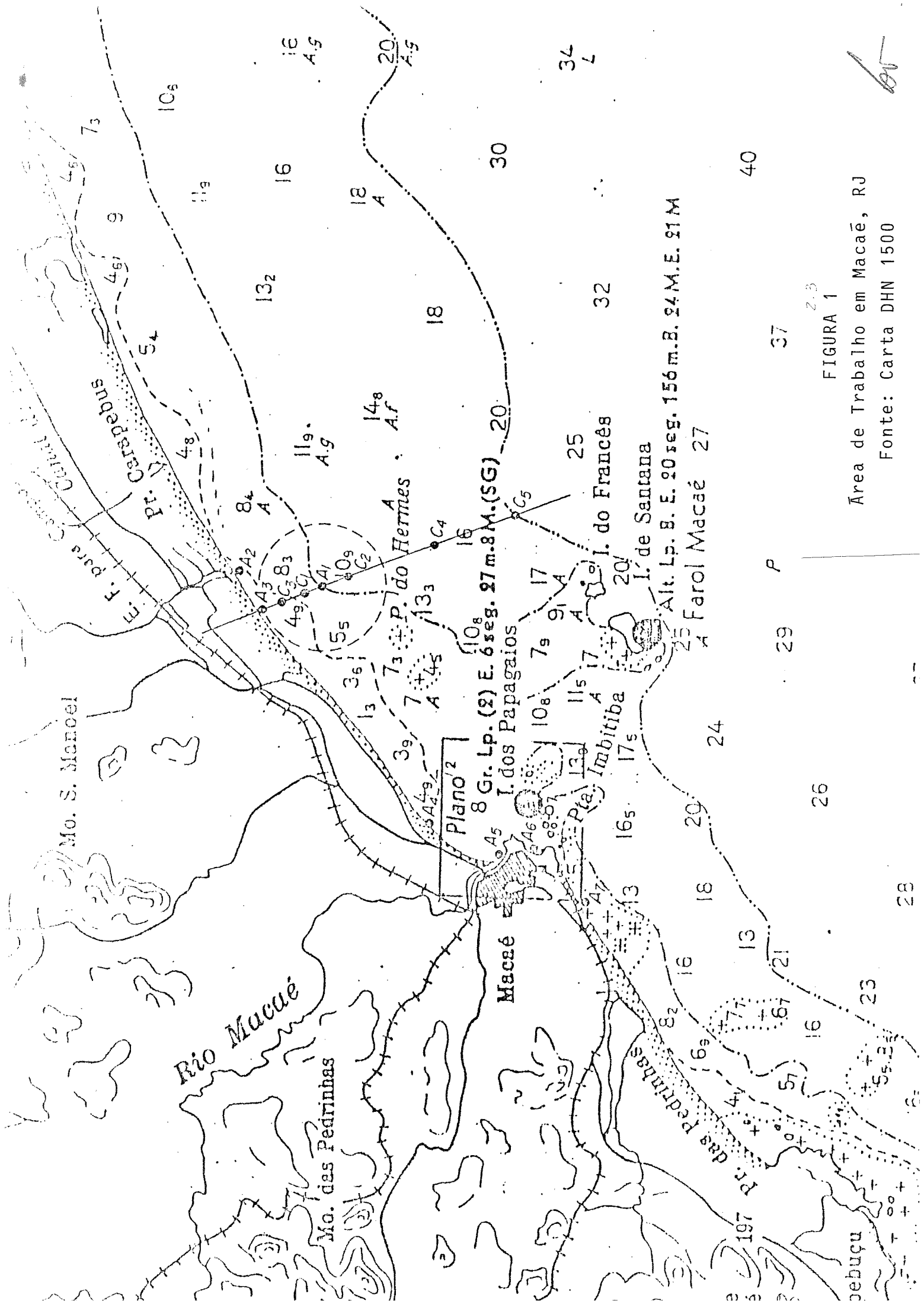


FIGURA 1

Área de Trabalho em Macaé, RJ  
 Fonte: Carta DNH 1500

65



DATA/89	ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
20/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Viagem da equipe</li> <li>. Viagem do equipamento</li> <li>. Contatos iniciais no DPSE</li> <li>. Inspeção do porto e da embarcação</li> </ul>	
21/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Equipagem e montagem do barco</li> <li>. Inspeção de bases topográficas</li> <li>. Providências administrativas e burocráticas</li> </ul>	
22/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>. 1ª tentativa de lançamento dos correntôgrafos</li> <li>. Perfil de C,S,T nas proximidades da linha de dutos</li> <li>. Lançamento de Rodamina para treinamento do mestre do barco no sistema de navegação utilizado no trabalho</li> <li>. Viagem e recepção das duas primeiras cargas de radioisótopo (Br-82)</li> </ul>	Foi necessário um reparo no console do Motorola; o defeito surgiu após a partida do porto
23/02	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Instalação dos correntôgrafos em C1 (Savonius - 7,8m) e C2 (Eletromagnético - 12m)</li> <li>. Perfil de C,S,T em A1</li> <li>. 1ª injeção de Br-82 em A1</li> </ul>	A detecção foi interrompida às 18:00h devido a forte tempestade

DATA/89	ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
23/02	. Detecção radioativa	
24/02	. Inspeção das bóias dos correntôgrafos . Perfis de C,S,T no ponto de injeção (A1) e em C1 e C2 . 2ª injeção de Br-82 em A1 . Detecção radioativa	
25/02	. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5	
27/02	. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5 . Retirada dos correntôgrafos de C1 e C2 para inspeção e troca de fitas magnéticas . Preparação em laboratório dos frascos para coleta de amostras de água	
28/02	. Viagem e recepção da terceira carga de radioisótopo . Perfis de C,S,T em A1, C1, C2, C3 e C4 . Coleta de amostras de água na área do provável despejo (de bordo da embarcação)	A coleta de água a partir da embarcação foi realizada com bomba vibratória, a 1m abaixo da superfície

DATA/89	ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
28/02	<p>e ao longo das praias de <u>Ca</u> rapebus e dos Cavaleiros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Transporte das amostras <u>co</u> lhidas para o Rio, para aná lise na Hidroquímica</li> </ul>	
01/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Viagem e recepção da quarta carga de radioisótopo</li> <li>. Perfil de C,S,T em A1</li> <li>. 3ª injeção de Br-82 em A1</li> <li>. Detecção radioativa</li> </ul>	
02/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Perfil de C,S,T em A2 (novo ponto de injeção, cerca de 1000m a SW de C2)</li> <li>. 4ª injeção de Br-82</li> <li>. Detecção radioativa</li> </ul>	
03/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Retorno de parte da equipe</li> <li>. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5</li> </ul>	
06/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5</li> <li>. Retirada, inspeção e relan çamento dos correntôgrafos em C1 e C2</li> </ul>	
07/03	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5</li> </ul>	

DATA/89	ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
08/03	. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5	
09/03	. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5	
10/03	. Perfis de C,S,T em C1, C2 e C3	Mar agitado e ventos fortes impediram <u>per</u> fis em C4 e C5
13/03	. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5	
14/03	. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5 . Coleta de amostras de água em A1	
15/03	. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5 . Retirada dos correntôgrafos de C1 e C2	
16/03	. Perfis de C,S,T em C1, C2, C3, C4 e C5 . Desmontagem dos equipamen <u>tos</u> no barco	

DATA/89	ATIVIDADE	OBSERVAÇÕES
16/03	. Providências burocráticas para retorno dos equipamentos	
17/03	. Término dos trabalhos, com dispensa do barco e retorno da equipe a Belo Horizonte	

QUADRO 1 - Resumo das Atividades Desenvolvidas no Campo - Projeto Macaê, RJ.

O barco utilizado no trabalho, alugado pela PETROBRÁS, denominava-se AMARANIL VIII e tinha as características: 18m de comprimento, 6m de boca, 1m de calado, motor Detroit marítimo, a diesel, de seis cilindros e 160 HP de potência.

A base operacional foi o Porto de Imbitiba, controlado pela PETROBRÁS e instalado dentro de sua planta em Macaê. O apoio administrativo ao trabalho de campo foi concedido principalmente pela DPC e pela SEGUR/DPSE, também da PETROBRÁS.

As bases topográficas utilizadas para a instalação das antenas do sistema Motorola Mini-Ranger III de posicionamento eletrônico da embarcação foram:

BASE	COORDENADAS UTM	
	E	N
ENCAL 85 (Morro Engenheiro)	214823,00	7521781,00
OLEODUTO (Marco Maior)	222114,00	7531279,00

Para as medições de corrente em fundeios foram utilizados dois correntôgrafos INTEROCEAN, com registro de dados em fita magnética. O sensor de correntes do aparelho fundeado em C1, de coordenadas UTM 222705E e 7530428N, a 7,8m em relação ao nível de redução da DHN, era do tipo rotor Savonius; o correntôgrafo fundeado em C2, de coordenadas UTM 223572E e 7528845N, a 12,0m em relação ao NR, era do tipo eletromagnético. Ambos os aparelhos são também dotados de sensores de temperatura e condutividade. Os perfis de corrente, salinidade e temperatura foram realizados com correntômetros INTEROCEAN, com saída analógica e leituras feitas de bordo da embarcação.

O traçador utilizado para a simulação das condições de advecção e dispersão no campo afastado do jato foi o Bromo-82, com 36 horas de meia-vida, e obtido pela

irradiação de pastilhas de KBr. Em cada injeção foram usadas quatro pastilhas do sal, dissolvidas na própria água do mar, com atividade total de cerca de 600 mCi ( $2,22 \times 10^{10}$  Bq).

Em levantamentos deste tipo, a sonda (um detetor de cintilação, composto de um cristal de NaI, com tálcio, uma fotomultiplicadora e uma fonte de alta tensão) é colocada a cerca de um metro da superfície livre da água, e é transportada pela embarcação juntamente com o equipamento eletrônico de contagem. O barco navega de acordo com uma trajetória padronizada, efetuando várias varreduras da nuvem de traçador. A embarcação é continuamente posicionada por um sistema de radio-localização, no caso o Motorola Mini-Ranger III, o que implica na instalação de antenas refletoras em terra, preferencialmente em bases amarradas a um sistema topográfico conhecido. O posicionamento é indicado no mostrador do sistema, do mesmo modo que os valores da atividade (concentração) instantânea do traçador. Deste modo é possível plotar-se, em tempo real, o espalhamento da nuvem de traçador, e orientar-se a navegação, corrigindo-a sempre que os objetivos da varredura o tornem necessário.

### 3. RESULTADOS PRELIMINARES

Conforme consta da Proposta de Prestação de Serviços DERL.CN-001/89 apresentada à PETROBRÁS, todos os dados colhidos no campo merecerão um tratamento adequado com o fim de possibilitar a caracterização físico-química do corpo receptor, levantar o campo de correntes no local e ainda alimentar modelos matemáticos que levem à caracterização das condições de dispersão e advecção e ao ante-projeto do sistema de descarte de efluentes propriamente dito.

Neste relatório preliminar serão descritas as condições observadas no campo durante a realização dos trabalhos, de modo mais qualitativo que quantitativo, com o fim de fornecer uma visão mais global, e menos detalhada, ainda que técnica, das ocorrências então registradas.

Primeiramente serão feitos comentários sobre os experimentos com traçadores radioativos; em seguida serão relatadas as observações de corrente e parâmetros tais como ventos, temperatura e salinidade. Finalmente, serão apresentados os resultados das análises químicas das amostras de água do mar colhidas no local.

#### 3.1 Experimentos com Traçadores Radioativos

Foram realizadas quatro injeções do radioisótopo Bromo-82. Cada injeção superficial constou da dissolução e injeção de quatro pastilhas do sal KBr, com atividade total de cerca de 600 mCi por injeção. O principal moti



vo para o uso do referido traçador é o de se tentar simular o comportamento do efluente no campo afastado da descarga, isto é, já fora da influência do jato, quando então as condições oceânicas reinantes serão os principais agentes de atuação sobre o efluente. Após correções e processamento adequados, os dados obtidos nestes experimentos deverão fornecer informações tais como: curvas de isoconcentração e seus centros de gravidade; intensidade e direção do transporte advectivo, bem como suas eventuais variações; coeficientes de dispersão longitudinal e transversal (e, em situações favoráveis, vertical) e suas leis de variação com a expansão da nuvem; taxas de diluição.

### 3.1.1 Primeira injeção

A primeira injeção foi realizada às 16:00h do dia 23/02/89, em local com profundidade de cerca de 9m, no ponto de coordenadas UTM 222884E e 7529490N.

Sopravam na ocasião ventos fracos de NE a E. O mar apresentava-se calmo. Um perfil de correntes realizado logo antes da injeção mostrou correntes superficiais fracas (15 cm/s) orientadas para ENE, ou seja, aproximadamente paralelas à costa na região de Carapebus.

Inicialmente o traçador encaminhou-se para o largo, na direção aproximada de SE, de modo muito lento; a dispersão (espalhamento), contudo, foi bastante razoável, inclusive na direção transversal ao transporte.

Quando da segunda varredura a nuvem ainda se apresentava deslocando-se para SE, com seu centro de gravidade a cerca de 1000m do ponto de injeção. Nesta ocasião, mais de uma hora após a injeção, a nuvem já se encontrava com cerca de 550m de comprimento por cerca de 200m de largura, e o sinal radioativo era ainda perfeitamente identificável.

A terceira varredura iniciou-se por volta de 18:00h, e continuou indicando advecção para SE e espalhamento maior. No entanto, devido a um temporal acompanhado de ventos fortes de SW a detecção precisou ser interrompida.

### 3.1.2 Segunda injeção

A segunda injeção foi realizada às 11:20h do dia 24/02/89, em local com profundidade de cerca de 8m, no ponto de coordenadas UTM 222832E e 7529583N.

Sopravam na ocasião ventos fracos de NE e a corrente superficial, com baixa intensidade (15 cm/s) orientava-se para ENE.

Inicialmente o traçador tomou o rumo da costa, isto é, caminhou na direção NW, deslocando-se vagarosamente, com boa dispersão transversal. À medida que a nuvem atingia a profundidade de 5m, o transporte advectivo mudava de direção até que, nas últimas varreduras, este já era paralelo à costa, na direção aproximada de W a WSW.

Nesta ocasião a navegação transversal ao transporte esteve prejudicada devido às baixas profundidades locais, pois em vários cruzamentos da nuvem o barco chegou a ficar a menos de 400m da praia.

Medições de corrente realizada em C1 logo após o término das varreduras das nuvens radioativas (ca. 15:30h) indicaram estar a corrente orientada para W a NW, com intensidades médias de 30 cm/s na superfície.

Durante as varreduras o vento manteve-se de NE a E, aumentando de intensidade ao final do trabalho.

### 3.1.3 Terceira injeção

A terceira injeção foi realizada às 11:30h, no dia 01/03/89, no ponto de profundidade de cerca de 8m, com coordenadas UTM 222905E e 7529562N.

O perfil de correntes realizado antes da injeção mostrou valores baixos de intensidade (10-15 cm/s) e orientação para WSW a W. Medição de vento com anemômetro portátil, feita a bordo da embarcação, mostrou vento de NE, com intensidade de 10 mph (= 10 nós).

A nuvem de traçador, muito compacta no início, tornou o rumo N, convergindo para a costa. Numa segunda etapa, o espalhamento aumentou, principalmente no sentido longitudinal, tornando-se assim bastante comprida (cerca de 900m) e estreita (até 350m de largura). Nas varreduras finais notou-se que a nuvem não mais se deslocava em

direção à praia, mas teve o rumo de seu deslocamento, lentamente redirecionado para SW, aproximadamente paralelo à costa, e com maior dispersão transversal. Uma análise prévia mostra que o comportamento foi aproximadamente o mesmo ocorrido na segunda injeção (24/02/89).

Ao final das varreduras, por volta das 16:30h, foi realizado um novo perfil de correntes, em um ponto pouco adiante da última nuvem. Nesta ocasião, as correntes superficiais continuavam baixas (10 a 20 cm/s) e orientadas para SW a WSW. O vento soprava de ESE, com intensidade de 12 nós.

#### 3.1.4 Quarta injeção

A quarta injeção foi realizada às 11:00h do dia 02/03/89. Devido aos resultados anteriores, em que duas das três nuvens caminharam para a costa, foi escolhido um novo ponto de injeção, afastado de cerca de 1000m do ponto de instalação do correntôgrafo C2, para SW.

Neste novo ponto, de coordenadas UTM 223191E e 7528405N, a profundidade era de 11m.

As intensidades das correntes superficiais eram baixas (10 a 15 cm/s) e as correntes se orientavam para S a SSW. Sopravam ventos fracos de E.

A nuvem de traçador deslocou-se também para SSW a SW, com intensidade baixa, cerca de 10 cm/s, da mesma ordem dos valores obtidos para as correntes superficiais.

Rio de Janeiro,  
02 de março de 1977

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS S/A INR  
COMISSÃO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR - CDTN  
CIDADE UNIVERSITÁRIA - PARRICURÁ - BELO HORIZONTE

Referência: Certificado de Análise  
nº 54.818

Assunto : Água Física-química  
Método : D-15 7.1.1.1

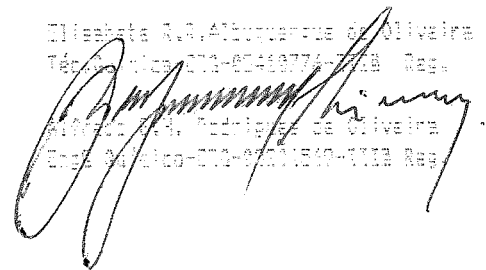
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:

Origem da Amostra - Água do Mar  
Código da Amostra - Amostra 1  
Coletor - Cliente  
Entrada da Amostra - 28.02.77

PARÂMETRO	LIMITE DE DETECÇÃO :		MÉTODO	RESULTADO
	mg/l	µg/l		
PH à 25°C	± 0,1	±	Potenciométrico	± 7,0
Resíduo (Sól. Filtrável) - SS	± -	±	Gravimétrico	± 10,0
Densidade Específica da Solução - D15 em 20°C	± -	±	Winkler	± 0,4
Óxido e Oxigênio (Oxigênio em água)	± 10,0	±	Extractor Permanganato	± 2
Fenóis	± 0,01	±	Amperométrico	± ( 0,01
Sulfatos Total em SO <sub>4</sub>	± 0,002	±	UV-Difusão 2-Ferri-Nitrosodiamônio diclorídrico	± 0,002
Sulfatos Solúveis em SO <sub>4</sub>	± 0,002	±	UV-Difusão 2-Ferri-Nitrosodiamônio diclorídrico	± 0,002
Cianatos em CN-	± 0,05	±	Cianometria T	± 0,007
Nitrogênio Ammoniacal em N	± 0,02	±	Picrometria	± ( 0,02
Cromo Total em Cr+6+3	± 0,01	±	Extração - Absorção Atômica	± ( 0,01
Cobre Total em Cu	± 0,01	±	Extração - Absorção Atômica	± ( 0,01
Zinco Total em Zn	± 0,01	±	Extração - Absorção Atômica	± ( 0,01
Ferro Total em Fe	± 0,01	±	Extração - Absorção Atômica	± ( 0,01
Chumbo Total em Pb	± 0,01	±	Extração - Absorção Atômica	± ( 0,01
Níquel Total em Ni	± 0,01	±	Extração - Absorção Atômica	± ( 0,01
Cálcio Total em Ca	± 0,01	±	Extração - Absorção Atômica	± ( 0,01

Elisabete A.C. Albuquerque de Oliveira  
Técnica - N.º 074-00418774-7/77 Reg.

Instituto N.º 1, Cidade Universitária de Belo Horizonte  
End. 24 - Belo Horizonte - 31270-900 Reg.




Rio de Janeiro,  
02 de março de 1987

INDÚSTRIA NUCLEAR DO BRASIL S/A INE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR - CDTN  
DIVISÃO QUÍMICO-FÍSICA - CAMPUS - SELO NUCLEAR

Referência: Certificado de Análise  
nº 54.810  
Assunto : Água Fisico-química  
Atenção : Engº Wilson

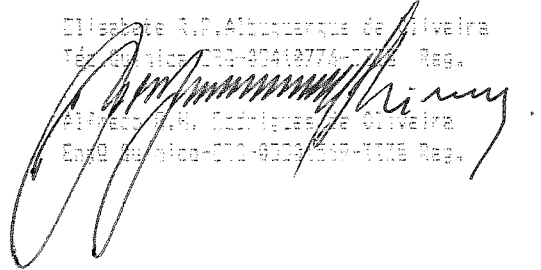
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:

Origem da Amostra - Água do Mar  
Código da Amostra - Amostra 3  
Coletor - Cliente  
Entrada da Amostra - 88.02.87

PARÂMETRO	UNIDADE	VALOR	MÉTODO	RESULTADO
em 1000		0,1	Potenciométrico	0,0 UNO
Resíduo Sólido Filtrável - SS		-	Gravimétrico	18 mg/l
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO em O <sub>2</sub> Sól		-	Winkler	0,7 mg/l
Óleos e Graxas (Colóide em água)		10,0	Extrator Doublet	0 mg/l
Fósforo		0,011	Asimilável	0,001 mg/l
Sulfatos Total	em S=	0,003	UV-Dimetil 2-Pamildiamônio d'ácido	0,003 mg/l
Sulfatos Solúveis	em S=	0,003	UV-Dimetil 2-Pamildiamônio d'ácido	0,003 mg/l
Cianatos	em CN-	0,005	Diazotização	< 0,005 mg/l
Nitrogênio Amônio	em N	0,02	Nitrosação	< 0,02 mg/l
Cromo Total	em Cr+6	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Cobalto Total	em Co	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Zinco Total	em Zn	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Ferro Total	em Fe	0,01	Extração - Absorção Atômica	0,02 mg/l
Chumbo Total	em Pb	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Níquel Total	em Ni	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Cádmio Total	em Cd	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l

Eliete A.P. Albuquerque de Oliveira  
Téc. Químico 193-97412774-778 Reg.

Eliete A.P. Albuquerque de Oliveira  
Eng. Químico 010-9339-1049-1078 Reg.




Rio de Janeiro,  
03 de março de 1987

INDÚSTRIA NUCLEAR DO BRASIL S/A ENI  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA NUCLEAR - CDTN  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - PAVILÃO - BELO HORIZONTE

Referência: Certificado de Análise  
nº 54.819

Assunto : Exame Físico-químico  
Atenção : Engº Libera

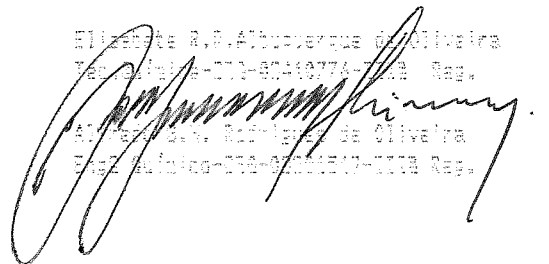
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:

Origem da Amostra - Água do Mar  
Código da Amostra - Amostra 2  
Coletor - Cliente  
Entrada da Amostra - 25.02.87

PARÂMETRO	UNIDADE DE MEDIDA	MÉTODO	RESULTADO
pH a 20°C		Potenciométrico	7,2 102
Resíduo Não Filtrável - 50		Gravimétrico	8 15/1
Demanda Química de Oxigênio - 120 em 05 h a 20°C		Winkler	1,5 15/1
Óleo e Graxa (Solúvel em éter)		Extrato Gravel	8 15/1
Fosfatos		Amotípico	< 0,001 15/1
Sulfatos Total em SO <sub>4</sub>		Gravimétrico	0,0018 15/1
Sulfatos Solúveis em SO <sub>4</sub>		Gravimétrico	0,0018 15/1
Cianetos em CN <sup>-</sup>		Cianeto T	0,007 15/1
Nitrogênio Amônio em N		Nitrogênio	< 0,02 15/1
Cromo Total em Cr+6		Exatão - Atômico	< 0,01 15/1
Cobre Total em Cu		Exatão - Atômico	< 0,01 15/1
Zinco Total em Zn		Exatão - Atômico	< 0,01 15/1
Ferro Total em Fe		Exatão - Atômico	0,27 15/1
Chumbo Total em Pb		Exatão - Atômico	< 0,01 15/1
Níquel Total em Ni		Exatão - Atômico	< 0,01 15/1
Manganês Total em Mn		Exatão - Atômico	< 0,01 15/1

Elizete R.P. Albuquerque de Oliveira  
Eng. Quím. - 033-60410774 - 153 Reg.

At. Quím. - 033-60410774 - 153 Reg.  
Eng. Quím. - 033-60410774 - 153 Reg.




Rio de Janeiro,  
05 de março de 1957

INDÚSTRIA NUCLEAR DO BRASIL S/A S/A  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR - CDTN  
CIDADE UNIVERSITÁRIA - RIO DE JANEIRO - BRASIL

Referência: Certificação de Análise  
nº 54.894  
Assunto : Exata Físico-química  
Atenção : Engº Rubens

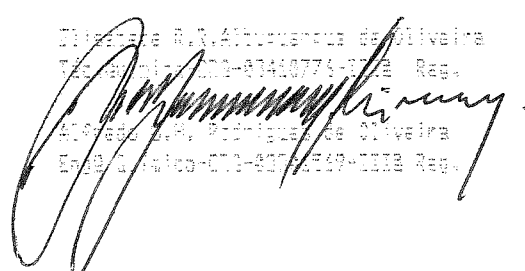
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:

Origem da Amostra - Água do Mar  
Edição da Amostra - Amostra 4  
Coletor - Cliente  
Entrada da Amostra - 03.03.57

PARÂMETRO	UNIDADE DE CONTAGEM	MÉTODO	RESULTADO
PH à 20°C	0,1	Potenciométrico	0,1 UN
Resíduo após filtração - SS	-	Gravimétrico	16 mg/l
Sucrose Sintética de Referência - 0,1 em 0,2 em álcool e Branca (Solúvel em água)	10,0	Titular	0,6 mg/l
Fosfatos	0,100	Espectrofotométrico	0,001 mg/l
Sulfatos Total em S=	0,1000	UV-Difusil P-Fenilantidiamina diclorídico	0,0018 mg/l
Sulfatos Solúveis em S=	0,1000	UV-Difusil P-Fenilantidiamina diclorídico	0,0014 mg/l
Cloratos em Cl=	0,100	Dicromato T	< 0,005 mg/l
Nitrogênio Ammoniacal em N	0,05	Redução	< 0,02 mg/l
Cromo Total em Cr+6+3	0,01	Exatidão - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Cobre Total em Cu	0,01	Exatidão - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Zinco Total em Zn	0,01	Exatidão - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Ferro Total em Fe	0,01	Exatidão - Absorção Atômica	0,01 mg/l
Chumbo Total em Pb	0,01	Exatidão - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Níquel Total em Ni	0,01	Exatidão - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Bário Total em Ba	0,01	Exatidão - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l

Engenheiro R.R. Albuquerque de Oliveira  
Registro nº 001-03460774-07/2 Reg.

Assinado R.R. Rodrigues de Oliveira  
Engenheiro-001-03460774-07/2 Reg.






Durante as primeiras varreduras a nuvem mostrou-se bastante compacta, e somente a partir da terceira delas apresentou um alongamento mais acentuado na direção da advecção.

Após a última varredura, depois de cerca de cinco horas e meia de detecção, foi realizado um novo perfil de correntes, num ponto à frente do limite SW da nuvem, quando então se observou um aumento da intensidade das correntes superficiais (20 a 25 cm/s), mas a orientação mantinha-se aproximadamente para W. O vento na ocasião soprava de SE, com intensidade de cerca de 9 nós. A profundidade local era de 10m.

Tendo em vista o comportamento do traçador radioativo nas quatro injeções realizadas nesta campanha algumas conclusões podem ser adiantadas.

Em primeiro lugar é preciso ter em mente que, nos quatro casos em consideração, as condições de mar (correntes fracas, mar calmo) e de tempo (ventos fracos a moderados) foram críticas no sentido de contribuir para que a nuvem se deslocasse com baixa velocidade e para que a dispersão fosse apenas razoável. Condições mais severas de mar deverão provocar efeitos diversos sobre o efluente, quais sejam uma advecção mais intensa e um espalhamento maior da nuvem.

Na primeira injeção, quando a nuvem se dirigiu para o largo, SE, este efeito pode ter resultado de uma somação vetorial da direção do vento (vindo de NE) com a direção das correntes superficiais (orientadas para ENE), dando como resultado um transporte advectivo na direção

ideal do ponto de vista ambiental, pois o traçador se afasta da costa; além disto a nuvem apresentou uma razoável dispersão, até mesmo no sentido perpendicular ao eixo de transporte.

Os resultados da segunda injeção e das varreduras subsequentes mostram um quadro diverso, ou mesmo oposto. Aqui, apesar de terem sido observados ventos de NE e correntes inicialmente para ENE, a nuvem caminhou para NW ou, seja, em direção à praia. Este fato talvez tenha muito a ver com os novos resultados de correntes, observados em C1 após o término das varreduras. Nesta ocasião, além de intensidades superficiais médias maiores (30 cm/s) as correntes no topo da coluna orientavam-se também para NW. É bem verdade que, na altura da isóbata de -5m, o transporte mudou de direção, reorientando-se para W a WSW. Mas as correntes nas profundidades médias das colunas também apresentavam esta orientação, aproximadamente. Além disso não se pode navegar adequadamente para muito além desta profundidade, devido à proximidade com a zona de arrebentação das ondas e assim, não foi possível verificar com maior certeza a extensão do deslocamento do traçador na direção da praia. Neste caso, portanto, a ação das correntes no transporte e na dispersão pareceu mais importante que a ação dos ventos e mais, a tendência de caminamento do material radioativo para a praia configura uma situação desfavorável em termos ambientais, e que terá consequências para o dimensionamento do emissário.

No terceiro experimento ocorreu fenômeno semelhante ao observado em 24/02, qual seja o deslocamento da

nuvem inicialmente para a praia e, a seguir, lento redirecionamento para SW, numa direção aproximadamente paralela à costa. Pode ter ocorrido neste caso uma composição entre as correntes, orientadas para WSW a W tanto nas medições feitas no início como no fim das varreduras, e os ventos que rondaram de ESE a NE. Também aqui o resultado final do processo tende a ser desfavorável a não ser que, ao atingir áreas críticas na costa, a diluição do efluente já tenha sido tal a colocar a pluma nas condições aceitáveis para as normas de qualidade da água.

Na quarta e última injeção o comportamento observado foi diferente dos casos anteriores. Há boas indicações de que o transporte da nuvem para SSW a SW, com baixa intensidade, tenha resultado de uma combinação entre a ação dos ventos (fracos, de E a SE) e das correntes superficiais (também fracas, orientadas para S a SSW). A nuvem inicialmente compacta mostrou pequena dispersão mas não se deve esquecer o fato da injeção haver sido realizada num local de maior profundidade, mais afastado da costa. Estes resultados podem indicar que o futuro emissário deverá ser mais longo que o inicialmente previsto, para que o descarte dos efluentes possa ser realizado com maior segurança e garantia de menor impacto no corpo hídrico e regiões adjacentes.

### 3.2 Medições Oceanográficas

Foram realizados perfis de corrente (intensidade e direção), temperatura e condutividade, além de medições

de transparência da água (com disco de Secchi), em cinco verticais ao longo do alinhamento de  $160^{\circ}$  NV.

Além das verticais de C1 e C2, pontos de instalação dos correntôgrafos Savonius e eletromagnético, respectivamente, foram também monitoradas as verticais de C3 - profundidade de 6m, coordenadas UTM 222267E e 7530927N, C4 - profundidade de 16m, coordenadas UTM 224917E e 7525921N e C5 - profundidade de 20m, coordenadas UTM 225636E e 7523961N.

Em C1 foram levantados 14 perfis; em C2, 15 perfis; em C3, 13 perfis; em C4, 12 perfis e em C5, 11 perfis. Em cada perfil, o corpo do correntômetro INTEROCEAN (eletromagnético), equipado também com sensores de temperatura, condutividade e profundidade, era descido pelo bordo do barco por um cabo preso a um guincho mecânico, e as medições foram realizadas de metro em metro ou a cada dois metros, dependendo da profundidade, da superfície para o fundo.

Em algumas ocasiões foram realizadas também medições da densidade da água do mar, utilizando-se um densímetro.

Os dados de corrente, temperatura e condutividade obtidos através dos correntôgrafos fundeados em C1 e C2 não estavam disponíveis na época da redação do presente relatório. Portanto, serão feitos comentários apenas sobre as medições feitas a correntômetro.

### 3.2.1 Medições de ventos e de correntes

Nas considerações que serão feitas neste ítem foram utilizados registros de ventos que cobrem o período de 13/02/89 a 13/03/89, conforme quadros a seguir. Os dados foram fornecidos pelo DEMET (TASA), e apresentam registro de direção e intensidade de ventos obtidos às 00:00h, 06:00h, 12:00h e 18:00h de cada dia.

A Estação Macaê, localizada no aeroporto da cidade, pode ser considerada representativa da região costeira devido às características fisiográficas locais, com terrenos planos e/ou levemente ondulados e uma única elevação de maior importância, o Morro do Barreto, localizado entre a estação e a região de trabalho na área costeira.

Como era de se esperar, particularmente para a época do ano em que os registros foram obtidos, os ventos reinantes (de maior frequência de ocorrência) são aqueles dos quadrantes N a E e E a S, com ligeira predominância daqueles sobre estes. As intensidades são relativamente baixas, ficando numa faixa que vai de 3 nós (1,55 m/s) a 8 nós (4,12 m/s).

Os ventos dominantes (de maior intensidade) são aqueles do quadrante S a W, associados principalmente a alterações climatológicas como, por exemplo, a chegada de frentes frias. As intensidades situam-se na faixa entre 8 nós e 12 nós (6,20 m/s), mas houve registro de até 20 nós (10,30 m/s) no dia 23/02/89, às 18:00h, para vento de



INFORMAÇÃO CLIMATOLÓGICA

ESTAÇÃO: Macaé      LATITUDE: 22°20'S      LONGITUDE: 41°45'W  
PERÍODO: 13.FEV.89 a 13.MAR.89  
NATUREZA DA INFORMAÇÃO: Direção (em graus) e Velocidade do Vento (em Kts)  
HORA: Local-Legal      verdadeiros

= FEVEREIRO =

HORA DATA	00:00	06:00	12:00	18:00
13	060/04	020/05	130/07	CALMO
14	CALMO	360/03	200/07	CALMO
15	240/03	CALMO	220/11	140/06
16	050/10	040/08	020/11	070/08
17	040/11	030/07	130/05	080/05
18	030/05	CALMO	120/07	070/09
19	040/03	CALMO	100/07	070/13
20	010/04	040/05	110/08	060/12
21	060/08	020/04	120/07	100/06
22	060/06	030/03	120/07	CALMO
23	CALMO	280/06	140/10	240/20
24	CALMO	010/04	100/12	100/06
25	090/03	CALMO	120/09	270/03
26	200/05	CALMO	010/10	CALMO
27	CALMO	CALMO	130/06	070/12
28	360/03	CALMO	120/11	090/10

FONTE: DEMET (TASA)



= MARÇO =

HORA DATA	00:00	06:00	12:00	18:00
01	CALMO	CALMO	120/08	070/03
02	320/05	CALMO	130/08	030/05
03	CALMO	CALMO	100/10	350/05
04	CALMO	060/04	100/10	CALMO
05	CALMO	070/04	110/06	CALMO
06	CALMO	CALMO	150/08	110/03
07	350/03	320/03	130/06	240/03
08	CALMO	250/03	120/08	CALMO
09	320/04	CALMO	140/06	CALMO
10	290/04	250/12	210/07	210/13
11	240/06	300/03	300/07	190/04
12	CALMO	030/03	050/06	050/03
13	CALMO	240/03	CALMO	230/10

FONTE : DEMET (TASA)

Rio, 14 / 04 / 89  
*A. P. Santos*  
A. P. SANTOS  
CHEFE DEMET

240° NV (WSW).

Entre os dias 22/02/89 e 13/03/89 a porcentagem de calmarias registrada foi de 33,75% (27 registros num total de 80 observações).

Um exame um pouco mais detalhado dos dados de ventos mostra que durante a madrugada e as primeiras horas da manhã os ventos sopram preferencialmente do quadrante N, isto é, da terra para o mar. As intensidades são baixas e alta a porcentagem de calmarias.

No decorrer do dia, sendo o aquecimento da superfície do mar mais lento que o aquecimento da superfície da terra, os ventos rondam para S a SE, passando a soprar com intensidades maiores do mar para a terra. Cai a porcentagem de calmarias.

Com a chegada da noite dá-se o processo inverso, isto é, a terra se resfria mais rapidamente, por irradiação de calor, o ar atmosférico sobre ela torna-se mais denso e os ventos voltam a soprar de terra, rondando para o quadrante N e completando assim o ciclo natural.

O que se deseja enfatizar é que, de acordo com os registros obtidos às 12:00h, entre os dias 22/02/89 e 13/03/89, reinam os ventos de ESE a SSE, com média em SE. Considerando que o alinhamento da costa com o norte verdadeiro é de aproximadamente 60° na região, isto é, que a costa desenvolve-se na direção ENE-WSW, conclui-se que tais ventos sopram quase que frontalmente à mesma.



No período entre 22/02/89 e 16/03/89 foram levantados 65 perfis de corrente, a correntômetro, nos pontos C1, C2, C3, C4 e C5.

Uma análise estatística dos dados de corrente assim obtidos mostrou que, na maioria dos casos, as correntes superficiais (entenda-se como superficial a corrente a 1,0m abaixo da superfície) mostraram-se orientadas para NNE a ENE, isto é, em média, orientadas paralelamente à praia e, de certo modo, às batimétricas de 5m, 10m e 15m.

Esta constatação é especialmente verdadeira para os perfis em C3, C1, C2 e C4, que distam respectivamente, cerca de 280m, 950m, 2700m e 5900m da costa. Em C5 a orientação das correntes superficiais já não é tão bem definida, distribuindo-se de NNE a SSE.

As correntes junto ao fundo apresentam um espectro de distribuição de orientação mais amplo. Mas pode-se admitir uma orientação entre ESE a WSW, com maior tendência para SSW, ou seja, afastando-se da costa.

As intensidades foram quase sempre baixas, situando-se na faixa entre 0,08 m/s e 0,20 m/s. Via de regra, as intensidades mostraram-se mais altas na superfície que junto ao fundo. Em 10/02/89 foram medidas correntes na faixa de 0,30 m/s a 0,40 m/s, certamente associadas a mudanças climatológicas também observadas na estação de registro de ventos.

Os perfis de corrente foram, em sua maioria, realizados entre as 10:00h e as 14:00h de cada dia. Por este motivo fez-se um estudo qualitativo de comparação entre os resultados das correntes superficiais e os registros de vento de 12:00h, para os dias em que houve perfis e registros de vento completos (intensidade e direção).

A conclusão a que se chega é que existe uma acentuada relação entre os ventos que sopram de ESE a SSE e as correntes que se orientam para NNE a ENE, isto é, entre os ventos que sopram quase que frontalmente à praia e as correntes superficiais que tendem a se orientar em direção paralela à mesma.

Correntes geradas por ventos em regiões de águas rasas tendem a se orientar, nas camadas superficiais, na direção do vento. Barreiras físicas, no entanto, podem alterar este comportamento, causando uma reorientação na direção das correntes.

Então, admitindo-se que haja relação entre os ventos que sopram para a terra durante o dia e as correntes geradas, seria de se esperar que as mesmas caminhassem na direção da costa. No entanto, a progressiva elevação do fundo na direção da costa e a costa, propriamente, constituirão as barreiras físicas que tenderão a defletir as correntes para NE, que é a direção aproximadamente paralela à linha de costa.

Pode-se ainda, para a situação particular em análise, tentar adiantar uma explicação para o fato das correntes junto ao fundo se mostrarem predominantemente orientadas para o quadrante sul.

Levando-se em conta o transporte das águas de encontro à costa, pela ação dos ventos frontais, é de se esperar um certo empilhamento da massa d'água junto à costa. Cria-se um aclive, do mar para terra, que não poderá se sustentar para sempre devido à continuidade do sistema. Geram-se então correntes que reconduzem para o oceano parte das águas acumuladas junto à costa.

### 3.2.2 Medições de temperatura e de condutividade

Durante a realização dos perfis verticais, valores da temperatura e da condutividade da água do mar foram obtidos simultaneamente com as observações de correntes, através de sensores instalados no corpo do correntômetro.

Uma avaliação global dos 65 perfis realizados mostra que a temperatura da água apresentou valores entre 17°C e 26°C, com alguns poucos valores fora desta faixa. A temperatura diminui da superfície para o fundo e obviamente, os gradientes são maiores nas maiores profundidades, quando houve casos de até 6°C de diferença entre a temperatura na superfície e aquela no fundo. Perfil a perfil, no entanto, esta diferença situa-se numa média de 3°C.

Também numa avaliação global, os valores de con  
dutividade (em mSiemens), que estiveram compreendidos en  
tre 44mS e 52mS, diminuíram da superfície para o fundo.

Com base nas grandezas temperatura e con  
dutividade, foram obtidos valores de salinidade para os diversos  
níveis dos perfis.

Desde 01/01/82 a chamada Escala Prática de Sal  
inidade de 1978 tornou-se a escala internacional oficial.  
Nesta escala a salinidade não é mais obtida da clor  
inidade, e sim diretamente relacionada à con  
dutividade [2].

A equação para obtenção da salinidade é:

$$\begin{aligned}
 S(o/oo) = & b_0 - b_1 R_T^{1/2} + b_2 R_T + b_3 R_T^{3/2} - b_4 R_T^2 + b_5 R_T^{5/2} + \\
 & + \frac{(T - 15)}{1 + b_6 (T - 15)} (b_7 - b_8 R_T^{1/2} - b_9 R_T - b_{10} R_T^{3/2} + \\
 & + b_{11} R_T^2 - b_{12} R_T^{5/2}) \quad (1)
 \end{aligned}$$

$$R_T = \frac{R}{R_p \gamma_T} = f(C, T, P) \quad (2)$$

$$R = \frac{C_{S,T,P}}{C_{35,15,0}} \quad \text{- razão entre a condutividade in-situ e aquela da água padrão do mar a } 15^{\circ}\text{C e pressão zero.} \quad (3)$$

$$R_p = 1 + \frac{P(k_0 - k_1P + k_2P^2)}{1 + k_3T + k_4T^2 + (k_5 + k_6T)R} \quad (4)$$

$$\gamma_T = a_0 + a_1T + a_2T^2 - a_3T^3 + a_4T^4 \quad (5)$$

onde

P - pressão em dbars

T - temperatura em graus Celsius

C - condutividade em mmho/cm (ou mSiemens)

$a_i, b_j, k_p$  - coeficientes de valores padronizados

Efetivamente, os valores de salinidade foram obtidos com base numa tabela prática apresentada na página 171 do Apêndice de [2].

Em sua grande maioria os valores de salinidade estão concentrados na faixa que vai de 32ppm a 34ppm, com alguns poucos valores fora desta faixa.

Perfil a perfil, a salinidade tende a crescer da superfície para o fundo mas os gradientes são tão peque

nos ao longo de toda a coluna que se pode considerá-las praticamente homogêneas em termos de salinidade, ou seja, não se observam haloclinas locais de importância. Tal fato é ainda mais acentuado para os perfis realizados em condições de mar agitado, quando a turbulência das águas contribui decisivamente para melhorar as condições de homogeneização das diversas camadas.

Não há ainda diferenças significativas de salinidade entre perfis em verticais diferentes, o que indica que toda a região considerada achava-se nas mesmas condições de homogeneidade.

Estas condições poderão ser modificadas por fenômenos tais como precipitações pluviométricas intensas, aumento ou quedas bruscas de temperatura, mudança do regime de ventos e correntes, entre outros.

Utilizando-se os valores de temperatura e salinidade obtidos para as diversas profundidades nos diferentes perfis foram calculados os valores de densidade em unidades  $\sigma_t$ , conforme formulação apresentada em [3].

A expressão que dá o valor da densidade é:

$$\sigma = a_{0,0} + a_{1,0}T + a_{0,1}S + a_{2,0}T^2 + a_{1,1}ST + a_{0,2}S^2 + a_{3,0}T^3 + a_{2,1}ST^2 + a_{1,2}S^2T + a_{0,3}S^3 \quad (6)$$

onde

S - salinidade em partes por mil (ppm)

T - temperatura em  $^{\circ}\text{C}$

$a_{i,j}$  - coeficientes polinomiais ajustados para a expressão (6).

A unidade  $\sigma_t$  é uma maneira mais prática de se representar a densidade da água e, de acordo com Knudsen (1901) seu valor é:

$$\sigma_t = (\rho_t - 1) 1000 \quad (7)$$

onde

$\rho_t$  - densidade da água do mar a  $t^{\circ}\text{C}$ , referida à água pura a  $4^{\circ}\text{C}$ .

A densidade cresce com a salinidade, com a profundidade (pressão) e com o inverso da temperatura e, quando não se observam estratificações acentuadas nas camadas líquidas, a tendência é a de que os valores encontrados mantenham-se praticamente invariáveis.

Como a obtenção deste parâmetro é muito sensível a oscilações nos demais parâmetros aos quais está relacionado, tendências de desvio em relação a um valor médio devem ser examinadas com bastante cuidado.

No caso dos perfis realizados em Macaé, a grande maioria dos valores concentra-se na faixa entre 25,500 e

27,500 unidades  $\sigma$  que, de acordo com (7) representa variações a partir da terceira casa.

Deste modo, avaliando-se perfil a perfil, não se nota tendências de estratificação entre camadas, em geral.

Comparando-se os perfis entre si, desde aqueles realizados em C3 até aqueles realizados em C5, a conclusão a que se chega é a mesma que já se havia observado quando da avaliação dos valores de salinidade, ou seja, no período dos levantamentos oceanográficos prevaleceram, de modo geral, condições de homogeneidade para a massa d'água da região em estudo.

Em anexo, são apresentadas listagens de todos os perfis realizados, com os valores obtidos de profundidade, temperatura, condutividade, salinidade, densidade e correntes (intensidade e direção).

### 3.3 Análises Químicas das Amostras de Água do Mar

No dia 28/02/89 foram coletadas as amostras da água do mar nos sete pontos especificados na proposta DERL.CN-001/89, indicados na Figura 1.

As amostras foram enviadas à Hidroquímica Engenharia e Laboratórios Ltda para análise e os resultados são apresentados a seguir.



Rio de Janeiro,  
03 de março de 1989

INDUSTRIA NUCLEARES DO BRASIL S/A INB  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR - CDTN  
CIDADE UNIVERSITÁRIA - RAMPULHA - BELO HORIZONTE

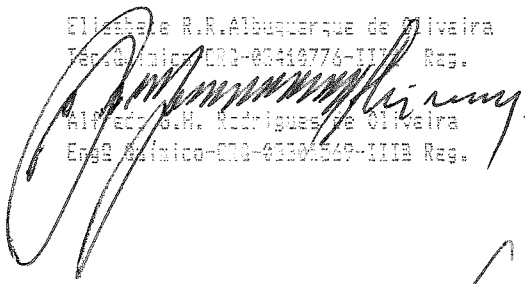
Referência: Certificado de Análise  
nº 54.822  
Assunto : Emiss. Físico-químico  
Atenção : Engª Rubens

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:

Origem da Amostra - Água do Mar  
Código da Amostra - Amostra 5  
Coletor - Cliente  
Entrada da Amostra - 28.02.89

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMITE DE DETECÇÃO	MÉTODO	RESULTADOS
pH à 20°C		0,1	Potenciométrico	7,4 UND
Resíduo Não Filtrável - SS		-	Gravimétrico	14 mg/l
Demanda Biológica da Origem - DBO em O <sub>2</sub> 56		-	Winkler	1,3 mg/l
Óleos e Graxas (Solúveis em Éter)		10,0	Extrator Soxhlet	2 mg/l
Fenóis		0,001	Amidoantipirina	0,001 mg/l
Sulfatos Total em S=		0,0002	MM-Dimetil P-Fenileno diamônio diclorídrico	0,0015 mg/l
Sulfatos Solúveis em S=		0,0002	MM-Dimetil P-Fenileno diamônio diclorídrico	0,0003 mg/l
Dianatos em CN-		0,005	Dicromato T	< 0,005 mg/l
Nitrogênio Amomiacal em N		0,02	Pirazolona	< 0,02 mg/l
Cromo Total em Cr+6+3		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Cobre Total em Cu		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Zinco Total em Zn		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Ferro Total em Fe		0,01	Extração - Absorção Atômica	0,14 mg/l
Chumbo Total em Pb		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Níquel Total em Ni		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Bário Total em Ba		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l

Eliete R.R. Albuquerque de Oliveira  
Físico-químico - CRQ-00410774-III Reg.  
Mário G.M. Rodrigues de Oliveira  
Engº Químico - CRQ-00000069-III Reg.




Rio de Janeiro,  
03 de março de 1989

À  
INDÚSTRIA NUCLEARES DO BRASIL S/A INB  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR - CDTN  
CIDADE UNIVERSITÁRIA - PAMPULHA - BELO HORIZONTE

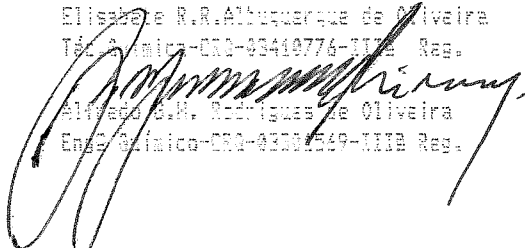
Referência: Certificado de Análise  
nº 54.823  
Assunto : Exame Físico-químico  
Atenção : Engª Rubens

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:

Origem da Amostra - Água do Mar  
Código da Amostra - Amostra 4  
Coletor - Cliente  
Entrada da Amostra - 28.02.89

PARÂMETRO	LIMITE DE DETECÇÃO	MÉTODO	RESULTADOS
ph à 20°C	0,1	Potenciométrico	8,1 UND
Resíduo Não Filtrável - SS	-	Gravimétrico	26 mg/l
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO em O <sub>2</sub> Sd	-	Winkler	0,7 mg/l
Óleo e Graxas (Solúveis em éter)	10,0	Extractor Soxhlet	3 mg/l
Fenóis	0,001	Aminantipirina	0,001 mg/l
Sulfetos Total em S <sup>-</sup>	0,002	N,N-Dimetil P-Fenilenediamônio diclorídrico	0,0010 mg/l
Sulfetos Solúveis em S <sup>-</sup>	0,002	N,N-Dimetil P-Fenilenediamônio diclorídrico	0,0001 mg/l
Cianetos em CN <sup>-</sup>	0,015	Dicromina T	< 0,005 mg/l
Nitrogênio Amiacal em N	0,02	Pirazolona	< 0,02 mg/l
Cromo Total em Cr+6+3	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Cobre Total em Cu	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Zinco Total em Zn	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Ferro Total em Fe	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Chumbo Total em Pb	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Níquel Total em Ni	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Bário Total em Ba	0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l

Elisabete R.R. Albuquerque de Oliveira  
Téc. Química - CRQ-03410776-III/2 Reg.  
Alvares S.M. Rodrigues de Oliveira  
Eng. Químico - CRQ-03301549-III/2 Reg.




Rio de Janeiro,  
03 de março de 1987

A  
INDÚSTRIA NUCLEARES DO BRASIL S/A INE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR - CDTN  
CIDADE UNIVERSITÁRIA - PAMPULHA - BELO HORIZONTE

Referência: Certificado de Análise  
nº 54.824  
Assunto : Exame Físico-químico  
Atenção : Engº Rubens

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA:

Origem da Amostra - Água do Mar  
Código da Amostra - Amostra 7  
Coletor - Cliente  
Entrada da Amostra - 26.02.87

PARÂMETRO	UNIDADE	LIMITE DE DETECÇÃO	MÉTODO	RESULTADOS
pt à 20°C		0,1	Potenciométrico	0,1 UND
Resíduo Não Filtrável - 55		-	Gravimétrico	20 mg/l
Demanda Biquímica da Oxigênio - 500 mg O <sub>2</sub> / l		-	Winkler	0,9 mg/l
Óleos e Graxas (Solúveis em éter)		10,0	Extractor Soxhlet	3 mg/l
Fenóis		0,001	Aminantipirina	0,007 mg/l
Sulfatos Total em S=		0,0002	NH-Dimetil P-Fenilendiamônio diclorídrico	0,0002 mg/l
Sulfatos Solúveis em S=		0,0002	NH-Dimetil P-Fenilendiamônio diclorídrico	0,0004 mg/l
Cianetos em CN-		0,005	Cloramina T	< 0,005 mg/l
Nitrogênio Amônia em N		0,02	Pirazolona	< 0,02 mg/l
Cromo Total em Cr+6+3		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Cobre Total em Cu		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Zinco Total em Zn		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Ferro Total em Fe		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Chumbo Total em Pb		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Níquel Total em Ni		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l
Bário Total em Ba		0,01	Extração - Absorção Atômica	< 0,01 mg/l

Elisavete R.R. Albuquerque de Oliveira  
Téc. Química - CRQ-03410776-IIIIB Reg.

Alfredo G.M. Rodrigues de Oliveira  
Eng. Químico - CRQ-48304549-IIIIB Reg.

## 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ESTUDO PARA O DESCARTE DE EFLUENTES DA ETO DE CA  
BIÚNAS ATRAVÉS DE EMISSÁRIO SUBMARINO - Proposta  
de Prestação de Serviços nº DERL.CN-001/89 -  
CNEN/CDTN - Belo Horizonte - Janeiro, 1989.
- [2] 1985 CATALOG - InterOcean Systems, Inc - San  
Diego, Califórnia, E.U.A. - 1985.
- [3] R.A. Cox, M.J. McCartney, F. Culkin - THE  
SPECIFIC GRAVITY/SALINITY/TEMPERATURE  
RELATIONSHIP IN NATURAL SEA WATER - em Deep-  
Sea Research, Vol. 17, pp. 679 a 689 - Pergamon  
Press - Great Britain - 1970.

/jms.



A N E X O

PERFIS DE CORRENTE, SALINIDADE,  
CONDUTIVIDADE, TEMPERATURA E DENSIDADE



## MACAE

DATA : 23 / 2 / 89

PERFIL : A1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	22.5	50.0	34.240	26.923	15.0	67.5
2.0	20.0	48.0	35.071	28.008	19.0	67.5
4.0	18.5	45.0	33.417	26.627	8.0	67.5
6.0	18.0	45.0	34.239	27.435	7.0	67.5
8.0	18.0	44.0	33.387	26.651	7.0	67.5



## MACAE

A.2

DATA : 24 / 2 / 89

PERFIL : A1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.5	50.0	32.738	25.197	17.5	67.5
1.0	23.0	50.0	34.240	26.857	12.5	67.5
3.0	21.5	48.5	34.250	27.060	17.5	67.5
5.0	20.5	46.5	33.456	26.435	12.5	67.5
7.0	21.0	46.0	32.658	25.625	10.0	67.5

## MACAE

DATA : 24 / 2 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	24.0	50.5	34.229	26.708	25.0	337.5
2.0	24.3	50.2	33.475	25.937	15.0	315.0
3.0	23.5	50.0	33.475	26.054	10.0	247.5
4.0	23.2	49.0	33.474	26.096	10.0	292.5
5.5	21.5	46.5	32.687	25.586	10.0	247.5

## MACAE

DATA : 24 / 2 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	23.3	49.3	33.474	26.081	23.0	202.5
2.0	23.0	49.2	33.474	26.124	20.0	202.5
3.0	22.8	49.0	33.474	26.152	13.0	202.5
5.0	21.0	47.0	33.456	26.373	8.0	67.5
6.3	20.0	46.2	33.437	26.477	10.0	67.5
9.0	19.3	45.7	34.248	27.311	10.0	0.0

## MACAE

DATA : 25 / 2 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	20.0	47.6	35.071	28.008	8.0	67.5
2.0	19.6	47.0	34.254	27.285	5.0	67.5
3.0	19.5	46.7	34.254	27.296	8.0	180.0
4.0	19.0	46.4	34.248	27.343	8.0	247.5
6.5	18.8	46.0	34.248	27.364	5.0	247.5

## MACAE

DATA : 25 / 2 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	22.3	48.8	34.249	26.958	10.0	225.0
2.0	19.7	46.7	34.254	27.274	8.0	22.5
4.0	18.7	45.0	33.416	26.604	10.0	247.5
6.0	18.3	44.4	33.387	26.620	8.0	292.5
8.0	18.2	44.1	33.387	26.630	10.0	247.5
10.5	18.1	44.1	33.387	26.641	8.0	22.5



## MACAE

DATA : 25 / 2 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	21.0	47.0	33.455	26.372	7.0	67.5
2.0	20.4	46.8	34.254	27.195	7.0	22.5
3.0	19.4	46.0	34.248	27.301	7.0	202.5
4.0	19.4	46.0	34.248	27.301	7.0	202.5
5.0	19.4	45.6	34.248	27.301	5.0	202.5

## MACAE

DATA : 25 / 2 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	23.5	50.2	33.475	26.054	12.0	292.5
2.0	23.0	49.8	34.240	26.857	12.0	292.5
3.0	20.7	47.5	34.253	27.159	10.0	22.5
4.0	20.0	46.0	33.437	26.477	5.0	22.5
5.0	18.5	45.0	35.085	28.171	7.0	202.5
7.0	18.2	44.7	35.449	28.537	5.0	202.5
9.0	18.0	44.5	35.949	29.019	5.0	225.0
11.0	18.0	44.2	33.387	26.651	5.0	225.0
13.0	18.0	44.0	33.387	26.651	3.0	247.5
15.0	18.0	44.0	33.387	26.651	3.0	292.5

## MACAE

DATA : 25 / 2 / 89

PERFIL : C5

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	23.2	50.8	35.011	27.572	20.0	315.0
2.0	22.7	50.1	34.240	26.897	15.0	337.5
3.0	21.0	49.8	35.859	28.647	12.0	292.5
4.0	19.0	46.7	35.120	28.156	17.0	202.5
5.0	18.5	46.2	34.248	27.394	8.0	67.5
7.0	17.8	45.2	34.239	27.454	10.0	90.0
9.0	17.7	45.0	34.239	27.463	8.0	180.0
11.0	17.6	44.9	34.239	27.473	5.0	202.5
13.0	17.6	44.5	34.239	27.473	5.0	67.5
15.0	17.7	44.2	33.387	26.681	12.0	202.5
16.0	17.5	44.2	33.387	26.701	15.0	22.5
18.5	17.8	44.7	34.239	27.454	5.0	22.5

## MACAE

DATA : 27 / 2 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	25.0	51.5	34.211	26.546	18.0	67.5
2.0	24.2	50.8	34.229	26.680	12.0	67.5
4.0	23.5	50.0	33.475	26.054	13.0	67.5
6.0	22.0	49.0	34.250	26.997	12.0	67.5
8.0	20.8	47.6	34.253	27.147	12.0	67.5
10.0	20.0	46.7	34.254	27.240	8.0	67.5

## MACAE

DATA : 27 / 2 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	23.5	50.0	33.475	26.054	15.0	22.5
2.0	23.5	50.1	33.475	26.054	15.0	22.5
3.0	22.3	48.9	34.250	26.959	12.0	22.5
4.0	22.0	48.8	34.250	26.997	10.0	180.0
6.0	21.0	47.7	34.253	27.124	13.0	180.0
8.0	20.2	47.0	34.254	27.218	15.0	67.5
10.0	19.0	45.1	33.417	26.573	13.0	22.5
12.0	18.3	45.0	34.239	27.406	8.0	337.5
14.0	18.1	45.0	34.239	27.425	8.0	337.5
15.0	18.2	45.0	34.239	27.416	8.0	337.5

## MACAE

DATA : 27 / 2 / 89

PERFIL : 05

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	23.5	50.2	33.475	26.054	15.0	22.5
2.0	23.5	50.2	33.475	26.054	10.0	22.5
3.0	23.4	50.2	34.240	26.802	10.0	22.5
4.0	22.7	48.3	32.707	25.437	15.0	180.0
6.0	20.7	47.3	33.456	26.410	13.0	180.0
8.0	19.6	46.1	33.437	26.524	10.0	337.5
10.0	18.7	45.2	33.417	26.605	8.0	0.0
12.0	18.0	44.9	34.239	27.435	8.0	337.5
14.0	17.7	45.0	34.239	27.463	8.0	22.5
16.0	17.6	45.0	34.239	27.473	10.0	22.5
18.0	17.5	45.0	34.239	27.482	7.0	22.5
19.0	17.5	45.0	34.239	27.482	5.0	90.0

## MACAE

DATA : 28 / 2 / 89

PERFIL : A1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	25.0	51.0	33.475	25.831	18.0	0.0
2.0	24.6	50.5	33.475	25.892	13.0	247.5
3.0	23.5	49.5	33.475	26.054	13.0	45.0
4.0	22.8	49.0	33.474	26.152	13.0	45.0
5.0	21.6	47.8	33.465	26.305	15.0	45.0
6.0	21.0	47.3	33.456	26.373	12.0	67.5
7.0	20.2	46.5	34.254	27.218	12.0	202.5
8.0	19.8	46.3	33.437	26.500	12.0	180.0
8.8	19.5	46.1	33.437	26.535	20.0	202.5

## MACAE

DATA : 28 / 2 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	24.4	50.8	33.475	25.922	13.0	0.0
2.0	24.0	50.2	33.475	25.981	10.0	0.0
3.0	23.7	50.0	33.475	26.025	20.0	67.5
4.0	23.0	49.0	33.474	26.124	18.0	180.0
5.0	22.5	48.2	32.707	25.466	18.0	45.0
6.2	21.3	47.5	34.253	27.087	15.0	22.5

## MACAE

A.9

DATA : 28 / 2 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	25.0	51.0	33.475	25.831	18.0	22.5
2.0	24.7	50.8	33.475	25.877	15.0	22.5
3.0	24.5	50.5	33.475	25.907	13.0	22.5
4.0	24.0	50.3	33.475	25.981	23.0	225.0
4.8	23.0	49.0	33.474	26.124	15.0	202.5

## MACAE

DATA : 28 / 2 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	25.3	51.2	33.475	25.784	12.0	180.0
2.0	24.9	51.0	33.475	25.846	18.0	180.0
3.0	23.6	49.3	32.726	25.323	18.0	202.5
4.0	22.5	48.8	33.474	26.193	23.0	202.5
5.0	22.2	48.2	33.465	26.225	23.0	180.0
6.0	21.5	48.0	33.465	26.318	18.0	90.0
8.0	20.2	46.0	33.437	26.453	15.0	180.0
10.0	19.3	45.7	34.248	27.311	13.0	90.0

## MACAE

DATA : 28 / 2 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	26.0	51.2	32.748	24.966	23.0	247.5
2.0	25.0	51.0	33.475	25.831	20.0	225.0
4.0	23.4	48.8	33.474	26.067	25.0	202.5
6.0	21.4	47.0	33.456	26.322	23.0	157.5
8.0	20.0	45.8	33.437	26.477	20.0	225.0
10.0	19.0	45.3	33.417	26.573	20.0	202.5
12.0	18.3	44.6	34.239	27.406	20.0	157.5
14.0	17.8	44.3	33.387	26.671	15.0	180.0
15.0	17.8	44.3	33.387	26.671	10.0	180.0

## MACAE

DATA : 1 / 3 / 89

PERFIL : A1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	25.3	50.2	32.738	25.070	8.0	247.5
2.0	24.0	49.0	32.726	25.263	15.0	247.5
3.0	23.1	48.9	33.474	26.110	15.0	247.5
4.0	22.8	48.8	33.474	26.152	10.0	225.0
5.0	22.5	48.3	33.474	26.193	10.0	225.0
6.0	21.6	47.5	33.465	26.305	12.0	202.5
7.0	21.2	47.0	33.456	26.348	13.0	202.5
8.0	20.6	46.2	32.658	25.677	12.0	180.0
8.5	20.0	46.0	33.437	26.477	7.0	135.0

## MACAE

DATA : 1 / 3 / 89

PERFIL : APOS DETECAO

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	26.0	50.0	32.027	24.267	20.0	225.0
2.0	25.5	50.0	32.027	24.352	9.0	292.5
3.0	25.5	50.0	32.027	24.352	20.0	202.5
4.0	25.5	50.0	32.027	24.352	17.5	202.5
5.0	24.5	49.0	32.006	24.496	12.5	157.5
6.0	22.5	47.0	31.947	24.749	20.0	202.5



## MACAE

DATA : 2 / 3 / 89

PERFIL : C2 ANTES DETECAO

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	24.5	49.0	32.006	24.496	15.0	202.5
2.0	24.5	49.0	32.006	24.496	10.0	180.0
4.0	24.2	48.8	32.726	25.232	8.0	180.0
6.0	22.7	47.3	30.548	23.407	10.0	337.5
8.0	21.0	45.5	32.658	25.625	12.0	157.5
10.0	20.1	45.5	33.437	26.465	10.0	157.5
10.5	19.8	45.3	32.626	25.747	12.0	22.5

## MACAE

DATA : 2 / 3 / 89

PERFIL : A2 APOS DETECAO

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
1.0	24.5	49.5	32.738	25.197	25.0	292.5
2.0	24.5	49.5	32.738	25.197	20.0	292.5
4.0	24.0	49.0	32.726	25.263	10.0	67.5
6.0	23.0	48.0	32.707	25.394	10.0	22.5
8.0	22.0	46.5	32.687	25.517	10.0	67.5
8.7	21.0	46.0	32.658	25.625	10.0	67.5

## MACAE

DATA : 3 / 3 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.0	50.0	33.475	25.981	12.0	337.5
1.0	24.0	49.8	33.475	25.981	10.0	202.5
2.0	23.6	49.2	33.475	26.039	15.0	22.5
3.0	23.2	48.5	33.474	26.096	15.0	337.5
4.0	23.0	48.2	32.707	25.394	15.0	202.5
5.0	22.5	48.1	32.707	25.466	12.0	202.5
6.0	22.5	48.0	32.707	25.466	20.0	202.5
7.0	22.2	47.5	33.465	26.225	19.0	202.5
7.6	22.0	47.3	32.687	25.517	20.0	22.5

## MACAE

DATA : 3 / 3 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.6	50.0	32.738	25.182	10.0	292.5
1.0	24.5	50.0	32.738	25.197	12.0	22.5
2.0	24.4	49.4	32.726	25.201	15.0	202.5
3.0	24.2	49.3	32.726	25.232	20.0	22.5
4.0	23.7	49.0	32.726	25.308	15.0	202.5
6.0	23.3	48.5	33.474	26.081	15.0	22.5
8.0	21.7	46.8	32.687	25.558	15.0	202.5
10.0	21.0	46.4	32.658	25.625	15.0	67.5
10.8	20.5	45.5	32.658	25.690	15.0	202.5

## MACAE

DATA : 3 / 3 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	23.6	48.0	31.977	24.611	10.0	22.5
1.0	23.5	48.0	31.977	24.626	12.0	22.5
2.0	23.5	47.0	31.234	23.923	15.0	22.5
3.0	22.6	46.2	31.186	24.019	15.0	22.5
4.0	22.5	46.0	31.186	24.034	12.0	112.5
4.5	22.4	45.9	31.908	24.727	10.0	112.5

## MACAE

DATA : 3 / 3 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.4	50.0	32.738	25.054	10.0	202.5
1.0	25.2	50.0	32.738	25.086	10.0	22.5
2.0	25.0	50.0	32.738	25.118	15.0	22.5
3.0	24.5	49.5	32.738	25.197	12.0	22.5
4.0	24.2	49.2	32.726	25.232	18.0	67.5
6.0	23.6	48.2	31.977	24.611	12.0	157.5
8.0	22.2	46.8	32.687	25.489	20.0	22.5
10.0	20.6	45.5	32.658	25.677	20.0	22.5
12.0	19.6	45.3	32.626	25.772	25.0	22.5
14.0	19.3	45.3	33.417	26.539	20.0	67.5
15.5	19.0	45.1	33.417	26.573	20.0	22.5

## MACAE

DATA : 3 / 3 / 89

PERFIL : C5

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.8	49.6	32.738	25.150	10.0	202.5
1.0	24.6	49.2	32.006	24.480	10.0	112.5
2.0	24.6	49.3	32.006	24.480	15.0	22.5
3.0	24.5	49.0	32.006	24.496	17.0	22.5
4.0	24.3	49.0	32.726	25.217	18.0	22.5
6.0	23.2	48.4	32.707	25.365	22.0	67.5
8.0	21.8	46.8	32.687	25.545	10.0	67.5
10.0	21.0	45.5	32.658	25.625	25.0	22.5
12.0	20.0	45.3	32.626	25.723	25.0	22.5
14.0	19.2	45.0	33.417	26.550	15.0	22.5
16.0	18.7	44.0	32.585	25.839	12.0	22.5
18.0	18.3	43.9	33.387	26.620	10.0	22.5

## MACAE

DATA : 6 / 3 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.0	48.5	32.006	24.415	17.0	112.5
1.0	24.5	49.5	32.738	25.197	10.0	67.5
2.0	24.2	49.5	33.475	25.952	10.0	67.5
3.0	23.8	48.5	32.726	25.293	20.0	67.5
4.0	22.9	48.1	32.707	25.408	18.0	67.5
6.0	21.7	47.0	32.687	25.558	12.0	112.5
7.5	21.3	46.9	33.456	26.335	7.0	157.5

## MACAE

DATA : 6 / 3 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.8	49.5	32.027	24.301	20.0	0.0
1.0	24.4	49.3	32.726	25.201	12.0	0.0
2.0	23.7	49.1	32.726	25.308	12.0	112.5
3.0	23.1	48.2	32.707	25.379	12.0	135.0
4.0	22.4	47.8	33.465	26.198	17.0	67.5
6.0	21.4	46.9	33.456	26.322	15.0	112.5
8.0	20.9	46.5	33.456	26.385	12.0	22.5
10.0	20.5	46.1	32.658	25.690	10.0	180.0
11.0	20.5	46.1	32.658	25.690	10.0	180.0

## MACAE

DATA : 6 / 3 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.3	45.5	30.490	23.089	10.0	180.0
1.0	24.3	49.0	32.726	25.217	12.0	22.5
2.0	24.3	49.1	32.726	25.217	8.0	67.5
3.0	23.2	48.0	32.707	25.365	12.0	112.5
4.0	22.0	47.5	33.465	26.252	8.0	157.5
5.0	21.4	47.0	33.456	26.322	10.0	157.5

## MACAE

DATA : 6 / 3 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.8	50.0	32.738	25.150	22.0	0.0
1.0	24.0	49.5	33.475	25.981	15.0	22.5
2.0	23.6	49.2	32.726	25.323	12.0	67.5
4.0	22.3	47.2	32.687	25.475	10.0	157.5
6.0	21.4	47.0	33.456	26.322	8.0	112.5
8.0	21.1	46.5	33.456	26.360	10.0	112.5
10.0	20.6	46.0	32.658	25.677	8.0	157.5
12.0	19.8	45.5	33.437	26.500	10.0	202.5
14.0	19.2	45.2	33.417	26.550	10.0	247.5
15.5	18.9	45.1	33.417	26.583	8.0	180.0

## MACAE

DATA : 6 / 3 / 89

PERFIL : C5

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.0	49.8	33.475	25.981	15.0	22.5
1.0	23.8	48.9	33.475	26.010	8.0	67.5
2.0	23.2	48.5	33.474	26.096	17.0	202.5
3.0	22.8	48.4	32.707	25.423	15.0	22.5
4.0	22.6	47.9	32.707	25.452	10.0	157.5
6.0	21.6	47.0	32.687	25.572	20.0	202.5
8.0	20.8	46.5	33.456	26.398	15.0	22.5
10.0	20.5	46.0	32.658	25.690	18.0	112.5
12.0	20.0	45.5	33.437	26.477	15.0	202.5
14.0	19.4	45.4	33.417	26.528	12.0	22.5
16.0	18.7	45.2	33.417	26.605	8.0	22.5
18.0	18.3	44.0	33.387	26.620	17.0	202.5
19.0	18.0	43.9	33.387	26.651	12.0	202.5

## MACAE

DATA : 7 / 3 / 89

PERFIL : C1

PROF.	TEMPERATURA	CONDUTIVIDADE	SALINIDADE	SIGMA	CORRENTE	DIRECAO
(m)	(C)	(msiemens)	(ppm)		(cm/s)	(NV)
0.0	24.5	49.0	32.006	24.496	20.0	112.5
1.0	24.3	48.8	32.006	24.528	12.0	67.5
2.0	23.4	48.4	32.707	25.335	12.0	67.5
3.0	22.8	48.0	32.707	25.423	15.0	67.5
4.0	22.4	47.8	33.465	26.198	12.0	112.5
5.0	22.0	47.5	33.465	26.252	8.0	202.5
6.0	21.7	47.5	33.465	26.292	10.0	202.5
7.0	21.6	47.2	32.687	25.572	7.0	202.5

## MACAE

DATA : 7 / 3 / 89

PERFIL : C2

PROF.	TEMPERATURA	CONDUTIVIDADE	SALINIDADE	SIGMA	CORRENTE	DIRECAO
(m)	(C)	(msiemens)	(ppm)		(cm/s)	(NV)
0.0	25.0	50.0	32.738	25.118	18.0	22.5
1.0	24.8	49.8	32.738	25.150	10.0	202.5
2.0	24.5	49.8	32.738	25.197	8.0	180.0
3.0	24.0	49.2	32.726	25.263	10.0	157.5
4.0	23.3	47.5	32.707	25.350	10.0	157.5
6.0	22.4	47.3	32.687	25.461	7.0	180.0
8.0	21.3	46.9	33.456	26.335	8.0	112.5
10.0	21.0	46.5	33.456	26.373	5.0	135.0
10.5	20.6	46.2	32.658	25.677	10.0	112.5



## MACAE

DATA : 7 / 3 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.8	49.3	32.006	24.447	18.0	22.5
1.0	24.5	48.9	32.006	24.496	10.0	22.5
2.0	23.4	48.8	33.474	26.067	10.0	135.0
3.0	23.3	48.2	32.707	25.350	8.0	157.5
4.0	22.7	47.9	32.707	25.437	8.0	157.5
4.7	22.2	47.8	33.465	26.225	5.0	180.0

## MACAE

DATA : 7 / 3 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.5	49.5	32.027	24.352	20.0	22.5
1.0	25.4	49.1	32.006	24.348	15.0	67.5
2.0	24.7	49.5	32.738	25.166	10.0	112.5
3.0	24.2	49.8	33.475	25.952	8.0	112.5
4.0	24.0	49.2	32.726	25.263	10.0	202.5
6.0	21.3	46.5	33.456	26.335	5.0	180.0
8.0	21.0	46.5	33.456	26.373	7.0	202.5
10.0	20.6	46.0	32.658	25.677	10.0	247.5
12.0	20.2	45.9	33.437	26.453	12.0	202.5
14.0	19.7	45.5	33.437	26.512	5.0	292.5
15.0	19.0	45.2	33.417	26.573	5.0	180.0

## MACAE

DATA : 7 / 3 / 89

PERFIL : C5

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.4	49.2	32.006	24.348	18.0	67.5
1.0	24.8	49.6	32.738	25.150	10.0	112.5
2.0	24.3	49.5	33.475	25.937	5.0	157.5
3.0	24.1	49.2	32.726	25.247	7.0	157.5
4.0	23.7	48.8	32.726	25.308	10.0	202.5
6.0	22.0	47.0	32.687	25.517	10.0	180.0
8.0	21.0	46.0	32.658	25.625	8.0	157.5
10.0	20.4	45.8	33.437	26.429	8.0	157.5
12.0	19.8	45.4	32.626	25.747	10.0	202.5
14.0	19.2	45.2	33.417	26.550	12.0	292.5
16.0	18.7	44.0	32.585	25.839	10.0	292.5
18.0	18.3	44.0	33.387	26.620	8.0	292.5
19.0	18.0	44.0	33.387	26.651	5.0	292.5

## MACAE

DATA : 8 / 3 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.0	50.1	32.027	24.267	15.0	67.5
1.0	25.6	51.0	32.748	25.031	15.0	67.5
2.0	25.0	50.6	33.475	25.831	20.0	67.5
3.0	24.5	50.4	32.738	25.197	15.0	112.5
4.0	24.0	50.0	33.475	25.981	15.0	22.5
5.0	23.7	50.0	33.475	26.025	12.0	67.5
6.0	23.5	49.8	33.475	26.054	15.0	112.5
7.0	23.0	49.2	33.474	26.124	10.0	157.5

## MACAE

DATA : 8 / 3 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	27.0	51.0	32.047	24.113	20.0	67.5
1.0	26.4	51.5	33.468	25.602	15.0	67.5
2.0	25.5	51.2	32.748	25.048	15.0	67.5
3.0	25.0	50.8	33.475	25.831	12.0	67.5
4.0	24.5	50.5	33.475	25.907	10.0	112.5
6.0	24.0	49.8	33.475	25.981	12.0	112.5
8.0	22.5	49.0	33.474	26.193	10.0	157.5
10.0	21.6	47.8	33.465	26.305	8.0	112.5
10.4	21.2	47.5	34.253	27.099	5.0	157.5

## MACAE

DATA : 8 / 3 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.7	49.0	31.312	23.630	15.0	112.5
1.0	25.1	49.0	32.006	24.398	10.0	22.5
2.0	24.5	49.0	32.006	24.496	20.0	67.5
3.0	24.0	49.0	32.726	25.263	20.0	67.5
4.0	23.6	49.5	33.475	26.039	15.0	67.5
4.6	23.3	49.5	34.240	26.816	12.0	112.5

## MACAE

DATA : 8 / 3 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.5	51.5	32.751	24.885	30.0	67.5
1.0	26.3	51.5	33.468	25.619	23.0	67.5
2.0	25.8	51.5	33.468	25.699	15.0	112.5
3.0	25.3	51.5	34.211	26.501	10.0	112.5
4.0	23.5	51.5	34.982	27.505	8.0	180.0
6.0	22.5	49.3	33.474	26.193	8.0	135.0
8.0	22.0	48.5	34.250	26.997	12.0	112.5
10.0	21.5	48.0	33.465	26.318	10.0	112.5
12.0	21.0	47.8	34.253	27.124	8.0	157.5
14.0	20.5	47.0	33.456	26.435	5.0	157.5
14.7	19.5	46.5	34.254	27.296	5.0	157.5

## MACAE

DATA : 8 / 3 / 89

PERFIL : C5

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.0	52.0	33.468	25.667	12.0	67.5
1.0	26.0	52.0	33.468	25.667	18.0	67.5
2.0	25.6	51.8	33.468	25.731	15.0	67.5
3.0	25.2	51.8	34.211	26.516	10.0	112.5
4.0	24.6	51.5	34.211	26.605	5.0	157.5
6.0	22.5	49.0	33.474	26.193	5.0	157.5
8.0	21.6	48.2	33.465	26.305	8.0	112.5
10.0	21.4	47.8	34.253	27.075	12.0	112.5
12.0	21.0	47.5	34.253	27.124	8.0	135.0
14.0	20.6	47.2	33.456	26.423	5.0	202.5
16.0	20.2	47.0	34.254	27.218	15.0	67.5
18.0	19.3	45.5	34.248	27.311	10.0	67.5
19.0	18.7	45.2	33.417	26.605	10.0	157.5

## MACAE

DATA : 9 / 3 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.2	52.0	33.468	25.635	12.0	157.5
1.0	26.0	52.0	33.468	25.667	8.0	202.5
2.0	25.7	51.8	33.468	25.715	20.0	22.5
3.0	25.4	51.5	34.211	26.486	20.0	67.5
4.0	25.0	51.1	33.475	25.831	18.0	67.5
5.0	24.5	50.3	32.738	25.197	15.0	112.5
6.0	23.6	50.0	33.475	26.039	12.0	157.5
6.4	23.2	49.5	33.475	26.097	10.0	157.5

## MACAE

DATA : 9 / 3 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.4	51.0	32.748	24.899	20.0	22.5
1.0	25.8	50.8	32.748	24.999	20.0	0.0
2.0	25.6	51.0	32.748	25.031	18.0	337.5
3.0	25.3	51.5	34.211	26.501	15.0	67.5
4.0	24.5	51.4	33.475	25.907	10.0	22.5
6.0	23.5	51.0	34.229	26.778	12.0	180.0
8.0	22.3	49.2	34.250	26.959	12.0	157.5
10.0	21.4	47.5	34.253	27.075	8.0	112.5

## MACAE

DATA : 9 / 3 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.2	52.2	33.468	25.635	10.0	135.0
1.0	25.8	51.3	32.748	24.999	10.0	157.5
2.0	25.0	51.0	33.475	25.831	15.0	202.5
3.0	24.8	51.0	33.475	25.861	15.0	22.5
4.0	24.6	50.8	33.475	25.892	10.0	112.5
4.7	24.4	50.5	34.229	26.651	10.0	157.5

## MACAE

DATA : 9 / 3 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.8	51.8	33.468	25.699	12.0	112.5
1.0	25.5	51.2	32.748	25.048	8.0	22.5
2.0	25.4	51.0	33.475	25.769	15.0	292.5
3.0	25.3	51.0	33.475	25.784	15.0	292.5
4.0	25.0	50.8	33.475	25.831	12.0	247.5
6.0	23.6	49.5	33.475	26.039	10.0	202.5
8.0	22.4	48.2	34.250	26.946	8.0	112.5
10.0	21.5	47.5	34.250	27.060	8.0	202.5
12.0	20.6	46.4	32.658	25.677	10.0	202.5
14.0	19.3	45.5	34.248	27.311	10.0	292.5
14.9	19.0	45.5	34.248	27.343	8.0	292.5

## MACAE

DATA : 9 / 3 / 89

PERFIL : C5

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.0	51.8	33.468	25.667	10.0	292.5
1.0	25.6	51.5	33.468	25.731	15.0	247.5
2.0	25.5	51.2	32.748	25.048	10.0	247.5
3.0	25.4	51.2	33.475	25.769	8.0	202.5
4.0	24.4	50.5	34.229	26.651	8.0	202.5
6.0	23.0	49.0	33.474	26.124	10.0	247.5
8.0	22.0	48.0	33.465	26.252	6.0	180.0
10.0	21.4	47.5	34.253	27.075	12.0	157.5
12.0	20.6	47.2	33.456	26.423	10.0	202.5
14.0	20.3	46.8	34.254	27.207	10.0	112.5
16.0	19.5	46.0	33.437	26.535	15.0	202.5
18.0	18.6	45.5	34.248	27.384	20.0	22.5
18.5	18.3	45.2	34.239	27.406	15.0	112.5



## MACAE

DATA : 10 / 3 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	INTENSIDADE (cm/s)	CORRENTE DIRECAO (NV)
0.0	25.5	51.5	33.468	25.746	20.0	112.5
1.0	25.5	51.0	32.748	25.048	30.0	22.5
2.0	25.8	51.0	32.748	24.999	22.0	67.5
3.0	25.8	51.0	32.748	24.999	30.0	112.5
4.0	25.8	51.0	32.748	24.999	25.0	22.5
5.0	25.8	51.0	32.748	24.999	30.0	67.5
6.0	25.8	51.2	32.748	24.999	15.0	112.5
6.8	25.8	51.2	32.748	24.999	25.0	112.5

## MACAE

DATA : 10 / 3 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	INTENSIDADE (cm/s)	CORRENTE DIRECAO (NV)
0.0	25.8	51.5	33.468	25.699	40.0	67.5
1.0	25.6	51.5	33.468	25.731	30.0	112.5
3.0	25.6	51.5	33.468	25.731	30.0	67.5
5.0	25.6	51.5	33.468	25.731	35.0	67.5
7.0	25.6	51.5	33.468	25.731	35.0	67.5
9.0	25.2	51.0	33.475	25.800	20.0	135.0
9.5	24.8	50.8	33.475	25.861	18.0	22.5

## MACAE

DATA : 10 / 3 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.8	51.0	32.748	24.999	25.0	112.5
1.0	25.8	50.8	32.748	24.999	35.0	67.5
2.0	25.7	50.5	32.748	25.015	30.0	112.5
3.0	25.8	50.5	32.748	24.999	35.0	67.5
4.0	25.8	50.5	32.748	24.999	25.0	22.5
5.0	25.8	50.5	32.748	24.999	20.0	112.5
5.8	25.8	50.5	32.748	24.999	30.0	135.0

## MACAE

DATA : 13 / 3 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.6	49.0	31.312	23.648	20.0	67.5
1.0	25.6	49.5	32.027	24.335	15.0	67.5
2.0	25.4	49.8	32.738	25.054	15.0	22.5
3.0	25.2	50.5	33.475	25.800	12.0	22.5
4.0	25.2	50.5	33.475	25.800	15.0	112.5
5.0	25.0	50.5	33.475	25.831	10.0	157.5
6.0	24.8	50.2	32.738	25.150	10.0	180.0
6.5	24.6	50.2	32.738	25.182	10.0	202.5

## MACAE

DATA : 13 / 3 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.8	51.0	32.748	24.999	25.0	22.5
1.0	25.6	50.8	32.748	25.031	20.0	22.5
2.0	25.5	50.5	32.748	25.048	15.0	22.5
3.0	25.3	50.5	33.475	25.784	12.0	22.5
4.0	25.0	50.5	33.475	25.831	10.0	112.5
6.0	24.5	50.0	32.738	25.197	8.0	157.5
8.0	24.0	50.0	32.738	25.274	15.0	202.5

## MACAE

DATA : 13 / 3 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.4	47.0	30.548	22.953	30.0	112.5
1.0	25.0	48.5	32.006	24.415	15.0	135.0
2.0	25.0	50.2	32.738	25.118	10.0	22.5
3.0	25.0	51.0	33.475	25.831	15.0	112.5
4.0	25.0	51.0	33.475	25.831	10.0	157.5
5.0	25.0	51.0	33.475	25.831	10.0	157.5

## MACAE

DATA : 13 / 3 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.8	51.5	33.468	25.699	12.0	22.5
1.0	25.8	51.3	32.748	24.999	8.0	22.5
2.0	25.5	51.0	32.748	25.048	10.0	112.5
3.0	25.0	50.8	33.475	25.831	10.0	112.5
4.0	24.5	50.5	33.475	25.907	8.0	157.5
6.0	24.3	50.5	34.229	26.665	12.0	202.5
8.0	24.5	51.0	33.475	25.907	15.0	202.5
10.0	24.5	51.0	33.475	25.907	10.0	202.5
12.0	24.3	50.8	34.229	26.665	10.0	157.5
14.0	24.0	50.0	33.475	25.981	10.0	202.5
14.5	23.8	50.0	33.475	26.010	8.0	202.5

## MACAE

DATA : 13 / 3 / 89

PERFIL : C5

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.8	51.5	33.468	25.699	8.0	22.5
1.0	25.5	51.2	32.748	25.048	15.0	22.5
2.0	24.8	51.0	33.475	25.861	15.0	112.5
3.0	24.5	51.0	33.475	25.907	12.0	157.5
4.0	24.3	51.0	34.229	26.665	15.0	157.5
6.0	24.3	51.0	34.229	26.665	18.0	202.5
8.0	24.3	51.0	34.229	26.665	15.0	157.5
10.0	24.0	50.5	34.229	26.708	12.0	180.0
12.0	23.8	50.5	34.229	26.736	10.0	157.5
14.0	23.6	50.0	33.475	26.039	15.0	180.0
16.0	23.2	49.5	34.240	26.830	8.0	157.5
18.0	22.8	49.0	33.474	26.152	5.0	180.0

## MACAE

DATA : 14 / 3 / 89

PERFIL : C1

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.0	51.2	32.748	24.966	20.0	202.5
1.0	26.0	51.0	32.748	24.966	17.0	247.5
2.0	25.3	50.8	33.475	25.784	10.0	202.5
3.0	25.0	50.8	33.475	25.831	10.0	135.0
4.0	24.8	50.8	33.475	25.861	8.0	22.5
5.0	24.8	51.0	33.475	25.861	8.0	67.5
6.0	24.6	50.8	33.475	25.892	10.0	292.5
7.0	24.5	50.8	33.475	25.907	8.0	292.5

## MACAE

DATA : 14 / 3 / 89

PERFIL : C2

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	25.8	50.0	32.027	24.301	25.0	180.0
1.0	25.5	50.0	32.027	24.352	15.0	157.5
2.0	25.5	50.0	32.027	24.352	12.0	157.5
3.0	25.3	50.5	32.748	25.080	15.0	112.5
4.0	25.0	51.0	33.475	25.831	10.0	157.5
6.0	24.8	51.0	33.475	25.861	10.0	112.5
8.0	24.5	51.0	33.475	25.907	8.0	157.5
10.0	24.5	51.0	33.475	25.907	15.0	112.5
10.5	24.5	51.0	33.475	25.907	12.0	112.5

## MACAE

DATA : 14 / 3 / 89

PERFIL : C3

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	26.0	51.0	32.748	24.966	15.0	292.5
1.0	25.5	50.8	32.748	25.048	15.0	292.5
2.0	25.0	50.5	33.475	25.831	17.0	315.0
3.0	25.0	50.5	33.475	25.831	20.0	157.5
4.0	24.8	50.5	33.475	25.861	20.0	157.5
5.0	24.5	50.5	33.475	25.907	15.0	135.0

## MACAE

DATA : 14 / 3 / 89

PERFIL : C4

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.8	50.0	32.738	25.150	25.0	202.5
1.0	24.8	50.0	32.738	25.150	15.0	202.5
2.0	24.6	50.0	32.738	25.182	15.0	292.5
3.0	24.5	50.5	33.475	25.907	10.0	157.5
4.0	24.5	50.8	33.475	25.907	10.0	157.5
6.0	24.5	50.5	33.475	25.907	10.0	112.5
8.0	24.3	50.5	34.229	26.665	8.0	112.5
10.0	24.3	51.0	34.229	26.665	15.0	112.5
12.0	24.4	51.0	34.229	26.651	12.0	157.5
14.0	24.3	51.0	34.229	26.665	10.0	292.5
15.0	24.0	50.8	34.229	26.708	12.0	112.5

## MACAE

DATA : 14 / 3 / 89

PERFIL : 05

PROF. (m)	TEMPERATURA (C)	CONDUTIVIDADE (mSiemens)	SALINIDADE (ppm)	SIGMA	CORRENTE	
					INTENSIDADE (cm/s)	DIRECAO (NV)
0.0	24.8	51.0	33.475	25.861	20.0	292.5
1.0	24.8	51.0	33.475	25.861	20.0	292.5
2.0	24.8	50.8	33.475	25.861	20.0	315.0
3.0	24.6	50.8	33.475	25.892	15.0	292.5
4.0	24.5	50.8	33.475	25.907	10.0	292.5
6.0	24.5	51.0	33.475	25.907	10.0	247.5
8.0	24.4	50.8	34.229	26.651	8.0	247.5
10.0	24.4	51.0	34.229	26.651	8.0	202.5
12.0	24.4	51.0	34.229	26.651	10.0	157.5
14.0	24.4	51.0	34.229	26.651	10.0	202.5
16.0	24.3	50.8	34.229	26.665	8.0	202.5
18.0	24.3	50.8	34.229	26.665	5.0	157.5
18.3	24.2	50.8	34.229	26.680	5.0	157.5













