

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL PARA DRAGAGEM NA ÁREA DO
TERMINAL MARÍTIMO INÁCIO BARBOSA (SERGIPE) DA
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE (CVRD): COLETA, ANÁLISE E
LAUDO DA BIOTA DO SEDIMENTO E DA ÁGUA**



Coordenadores

Frederico Werneck Kurtz, Dr.

Coordenação Técnica

SCITECH

Silvio Ramos Souza

**Coordenação de Operação e
Logística**

HUSKY DUCK

Outubro de 2006

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	1
2. ÁREA DE ESTUDO	1
3. MÉTODOS	2
3.1. Estratégia Amostral	2
3.2. Métodos de Coleta	3
3.2.1. Água	3
3.2.2. Sedimento	4
3.3. Método de Análise.....	6
3.3.1. Água	6
Fitoplâncton	6
Zooplâncton	6
3.3.2. Sedimento	6
Macrofauna	6
4. RESULTADOS.....	7
4.1. Água	7
4.2. Sedimento.....	11
Macrofauna	11
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1. OBJETIVO

A presente campanha da **Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)** teve como objetivo fornecer subsídios técnicos para a caracterização ambiental nas áreas de Acostamento, Bacia de Evolução, Canal de Acesso, Área de Disposição e Áreas-Controle no terminal portuário Inácio Barbosa (Sergipe).

Nesta campanha foram coletados e analisados dados da biota da água (fitoplâncton e zooplâncton) e do sedimento (macrofauna).

2. ÁREA DE ESTUDO

Os pontos de coleta da biota estiveram localizados ao longo do acostamento (1 ponto), da Bacia de Evolução (1 ponto), Canal de Acesso (2 pontos), Área de Disposição (1 ponto) e Controle (2 pontos). A Tabela 2.1 apresenta as coordenadas geográficas dos pontos de coleta.

Tabela 2.1: Coordenadas geográficas dos pontos amostrados.

PONTO	COORDENADAS	
	Latitude (S)	Longitude (W)
ACO-01	36° 55,160	10° 50,596
BEV-01	36° 55,252	10° 50,652
CAC-04	36° 55,258	10° 51,307
CAC-05	36° 55,245	10° 51,031
ADP-02	36° 54,415	10° 52,364
CN-01	36° 53,314	10° 48,520
CS-01	36° 56,602	10° 52,479

3. MÉTODOS

3.1. Estratégia Amostral

As coletas de sedimento para análise do bentos foram realizadas no período de 05 a 09 de outubro e para o fitoplâncton e zooplâncton no dia 09 de outubro de 2006 utilizando uma embarcação tipo traineira (Figura 3.1).

Para o bentos foram realizadas amostragens em sete pontos e para o fitoplâncton e zooplâncton em cinco pontos amostrais (Tabela 3.1).



Figura 3.1: Traineira utilizada na coleta da biota.

Tabela 3.1: Localização da grade amostral e estações de coleta da biota.

LOCAL	PONTO	BENTOS	PLÂNCTON
Acostamento	ACO-01	X	--
Bacia de Evolução	BEV-01	X	X
Canal de Acesso	CAC-04	X	--
	CAC-05	X	X
Área de Disposição	ADP-02	X	X
Controle N	CN-01	X	X
Controle S	CS-01	X	X

3.2. Métodos de Coleta

3.2.1. Água

As amostras de água para a análise quali-quantitativa do fitoplâncton foram coletadas com uma garrafa de Van Dorn de 3 litros (Figura 3.2). Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em frascos de vidro de 200 mL e fixadas em formol diluído a 2% em água do mar, neutralizado com bórax.

A coleta do zooplâncton foi realizada com uma rede cilíndrico-cônica de 200 µm de abertura de malha, 0,60 m de diâmetro de boca, e 2,10 m de comprimento total, através de arrastos subsuperficiais. As amostras foram acondicionadas em frascos de polipropileno de 500 mL e fixadas com formol diluído a 4% em água do mar, neutralizado com bórax. Para posterior avaliação do volume de água filtrada, foi acoplado um fluxômetro analógico previamente aferido, entre o centro e o aro da boca de cada rede.



Figura 3.2: Lançamento de garrafa de Van Dorn para coleta de água para análise do fitoplâncton.

3.2.2. Sedimento

As amostras de sedimento para análise da comunidade bentônica foram obtidas com auxílio de um busca-fundo Van Veen de 8 litros (Figura 3.3).



Figura 3.3: Lançamento de amostrador Van Veen para coleta de sedimento para análise do bentos.

A amostragem da comunidade bentônica foi efetuada em tréplica aleatória em cada estação (Holme & McIntyre, 1984). De cada lançamento foram retirados 3 litros de sedimento. A bordo, o sedimento foi lavado em malha de 0,5 mm para retenção do macrobentos (Figura 3.4). O material biológico e o sedimento restante foram fixados em formol diluído a 4% em água do mar, neutralizado com bórax e acondicionados em frasco de polipropileno de 1 litro.

3.3. Método de Análise

3.3.1. Água

Fitoplâncton

A contagem da população microfitoplanctônica foi realizada segundo o método de Utermöhl (1958), em microscópio invertido, após um tempo mínimo de 24 horas de sedimentação. A densidade dos táxons identificados foi padronizada em cel/L. A identificação foi feita no menor táxon possível. As identificações celulares foram baseadas, principalmente, em Sournia (1986), Ricard (1987), Chrétiennot-Dinet (1990), Round *et al.* (1990) e Tomas (1997).

Zooplâncton

As amostras foram fracionadas com um subamostrador Motoda (Omori & Ikeda, 1984), e examinadas em placa de Dollfus sob microscópio estereoscópico. A densidade dos táxons identificados foi padronizada em ind/m³. A identificação foi feita no menor táxon possível, utilizando os trabalhos de Boltovskoy (1981, 1999).

3.3.2. Sedimento

Macrofauna

No laboratório o sedimento de cada réplica foi elutriado para separação dos animais mais delicados, e o sedimento restante colocado diretamente sobre um conjunto de peneiras de 2,0; 1,0 e 0,5 mm de abertura de malha. A triagem em grandes grupos da macrofauna foi feita sob microscópio estereoscópico. A macrofauna foi preservada em álcool a 75%, acondicionada em vidraria apropriada, etiquetada e encaminhada aos diversos especialistas em cada grupo taxonômico, para identificação. As identificações taxonômicas foram feitas até o nível específico quando possível. Conchas vazias (e.g., Mollusca), tubos de animais mortos (e.g., Polychaeta) e fragmentos de Polychaeta destituídos de região cefálica foram desprezados nas contagens. Os dados foram expressos em densidade (ind/m²).

4. RESULTADOS

4.1. Água

Os resultados obtidos na análise quali-quantitativa do fitoplâncton e zooplâncton da área amostrada constam respectivamente das tabelas 4.1 e 4.2.

Tabela 4.1: Resultados da análise quali-quantitativa do fitoplâncton (cel/L) coletado em superfície.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA				
	BEV-01	CAC-05	ADP-02	CN-01	CS-01
Bacillariophyceae					
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	400	0	0	0
<i>Diploneis</i> sp.	0	200	0	0	0
<i>Navicula distans</i>	100	100	0	100	0
<i>Navicula</i> sp.1	100	0	0	200	100
<i>Nitzschia longissima</i>	200	0	0	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	0	0	100
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.1	100	100	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.2	100	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia</i> sp.	0	0	0	0	100
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	3000	1000	0	0	3200
<i>Thalassiosira</i> sp.1	100	300	500	100	0
<i>Thalassiosira</i> sp.2	100	0	900	0	100
<i>Thalassiosira</i> sp.3	0	0	200	0	0
Dinophyceae					
<i>Amphidinium acutissimus</i>	100	0	0	0	0

Tabela 4.1: Continuação.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA				
	BEV-01	CAC-05	ADP-02	CN-01	CS-01
Cisto	0	100	0	0	0
<i>Dinophysis</i> spp.	0	0	100	0	0
<i>Gonyaulax polygramma</i>	0	0	300	0	100
<i>Gymnodinium</i> spp.	100	100	300	100	300
<i>Gyrodinium</i> spp.	200	100	100	100	200
<i>Prorocentrum emarginatum</i>	0	100	200	0	100
<i>Prorocentrum gracile</i>	100	300	200	100	200
<i>Prorocentrum micans</i>	0	0	0	0	200
Prymnesiophyceae					
Coccolitoforídeos não identificados	300	300	300	0	200
Cyanophyceae					
<i>Anabaena</i> sp.	100	0	300	100	0
Cianobactérias não identificadas	2200	2300	900	2200	2700
Prasinophyceae					
<i>Pyramimonas</i> sp.	0	100	100	0	100

Tabela 4.2: Resultados da análise quali-quantitativa do zooplâncton (ind/m³) coletado em superfície.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA				
	BEV-01	CAC-05	ADP-02	CN-01	CS-01
Holoplâncton					
Siphonophora	0	0	14,19	0	0
Hidromedusae	3,41	0	0,59	0,65	0,59
Rotifera	13,64	0	0	0	0
Limacinidae	0	0	0	20,84	0
<i>Penilia avirostris</i>	13,64	19,20	0	0	0
Copepoda (náuplio)	86,36	110,41	4,73	26,04	75,37
Calanoida (copepódito)	1068,19	825,70	108,82	322,95	353,31
<i>Paracalanus</i> spp.	995,47	1152,15	212,91	296,91	800,82
<i>Mecynocera clausi</i>	0	0	0	5,21	18,84
<i>Subeucalanus</i> spp.	86,36	105,61	0	5,21	61,24
<i>Centropages velificatus</i>	4,55	0	0	5,21	0
<i>Temora stylifera</i>	0	0	14,19	0	0
<i>Temora turbinata</i>	322,73	801,70	28,39	177,10	179,01
<i>Acartia tonsa</i>	4,55	0	0	0	0
<i>Acartia lilljeborgi</i>	9,09	0	4,73	0	0
<i>Oithona setigera</i>	9,09	4,80	9,46	15,63	9,42
<i>Oithona plumifera</i>	0	4,80	0	5,21	4,71
<i>Oithona</i> spp.	81,82	254,43	52,05	114,60	122,48
<i>Euterpina acutifrons</i>	45,46	38,40	0	88,55	113,06
<i>Oncaea media</i>	0	4,80	0	0	4,71
<i>Corycaeus speciosus</i>	0	9,60	0	10,42	9,42
<i>Corycaeus (O.) giesbrechti</i>	4,55	24,00	9,46	15,63	18,84
<i>Corycaeus (D.) amazonicus</i>	40,91	62,41	33,12	78,13	61,24

Tabela 4.2: Continuação.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA				
	BEV-01	CAC-05	ADP-02	CN-01	CS-01
<i>Lucifer faxoni</i>	11,36	9,00	4,14	26,70	14,13
Mysidacea	0	4,80	0	5,21	0
Chaetognatha (jovem)	14,77	11,40	6,51	8,46	9,42
<i>Krohnitta subtilis</i>	0	0	1,18	0	0,59
<i>Flaccisagitta enflata</i>	11,93	14,40	4,14	5,86	2,36
<i>Flaccisagitta hexaptera</i>	1,14	0,60	0	0	0
<i>Serratosagitta serratodentata</i>	0	0	0	1,95	1,18
<i>Parasagitta tenuis</i>	0,57	1,80	0	1,30	2,94
<i>Parasagitta friderici</i>	13,07	19,20	5,32	11,72	12,95
<i>Oikopleura dioica</i>	1,14	2,40	0,59	0	0,59
<i>Oikopleura fusiformis</i>	0	0,60	0,59	0	1,18
Meroplâncton					
Gastropoda (véliger)	0	0	9,46	5,21	9,42
Bivalvia (véliger)	4,55	9,60	9,46	151,06	23,55
Polychaeta (trocófora)	4,55	4,80	0	0	14,13
Brachyura (zoé)	4,55	9,60	0	0	28,26
Euphausiacea (zoé)	0	4,80	52,05	20,84	37,69
Euphausiacea (calytopsis)	0	0	0	0	4,71
Osteichthyes (ovo)	0,57	0	0	2,60	0,59
Osteichthyes (larva)	1,70	0	0,59	0,65	0,59

4.2. Sedimento

Macrofauna

A Tabela 4.3 apresenta os resultados da análise quali-quantitativa da macrofauna amostrada no sedimento.

Tabela 4.3: Resultados da análise quali-quantitativa da macrofauna (ind/m²) coletada no sedimento.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA											
	ACO-1			CAC-2			CAC-4			CAC-5		
	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3
Mollusca												
Gastropoda												
<i>Olivella minuta</i>	0	0	0	0	0	0	0,95	0,95	0	0	0	0,95
Bivalvia												
<i>Corbula caribaea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplodonta nucleiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nucula semiornata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tellina punicea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tellina radiata</i>	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0,95	0	0	0
<i>Tellina</i> sp. (jovem)	0,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Temnoconcha brasiliiana</i>	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0,95	0	0
Polychaeta												
<i>Cabira</i> sp.	0,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 4.3: Continuação.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA											
	ACO-1			CAC-2			CAC-4			CAC-5		
	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3
<i>Ceratonereis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euclymene</i> sp.	0	0	0	0,95	0,95	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glycera</i> aff. <i>longipinnis</i>	0	0	0	1,90	0,95	0,95	0	0	0	0	0	0
<i>Grubeulepsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0,95	4,76	0	0	0
<i>Nereis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0
<i>Notumastus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta sp.2	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0,95	0	0	0
Polychaeta sp.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0,95
Polychaeta sp.4	0	0	0	0	0,95	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sternaspsis</i> aff. <i>capillata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0	0
Crustacea												
<i>Acetes americanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 4.3: Continuação.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA											
	ACO-1			CAC-2			CAC-4			CAC-5		
	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3
<i>Raninoides loevis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,95
Echinodermata												
Ophiuroidea												
<i>Amphiura</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0,95	0,95	0,95	0	0	0
Priapula												
Priapulidae sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Priapulidae sp.2	0,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 4.3: Continuação.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA								
	ADP-2			CN-1			CS-1		
	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3
Mollusca									
Gastropoda									
<i>Olivella minuta</i>	0	0	0,95	0	0,95	0	0	0	1,90
Bivalvia									
<i>Corbula caribaea</i>	0	0	0,95	0	0	0	0	0	0
<i>Diplodonta nucleiformis</i>	0	0,95	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nucula semiornata</i>	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0
<i>Tellina punicea</i>	0	0	0	0,95	0	0	0	0	0
<i>Tellina radiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tellina</i> sp. (jovem)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Temnoconcha brasiliiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta									
<i>Cabira</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 4.3: Continuação.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA								
	ADP-2			CN-1			CS-1		
	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3
<i>Ceratonereis</i> sp.	0	0	0	0,95	0	0	0	0	0
<i>Euclymene</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glycera</i> aff. <i>longipinnis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grubeulepsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0
<i>Nereis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Notumastus</i> sp.	0	0	0,95	0	0	0	0	0	0
Polychaeta sp.1	0	0	0	0,95	0,95	0	0	0	0
Polychaeta sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta sp.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta sp.4	0	1,90	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sternaspsis</i> aff. <i>capillata</i>	0	0,95	0	0	0	0	0	0	0
Crustacea									
<i>Acetes americanus</i>	0	0,95	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 4.3: Continuação.

TÁXONS	PONTOS DE COLETA								
	ADP-2			CN-1			CS-1		
	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3	1/3	2/3	3/3
<i>Raninoides loevis</i>	0,95	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinodermata									
Ophiuroidea									
<i>Amphiura</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0
Priapula									
Priapulidae sp.1	0	0	0	0,95	0	0	0	0	0
Priapulidae sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLTOVSKOY, D. (ed.) 1981. *Atlas de zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. INIDEP, Mar del Plata, 936p.
- BOLTOVSKOY, D. (ed.) 1999. *South Atlantic zooplankton*. Backhuys Publishers, Leiden, Vol. 1, 2, 1706p.
- CHRÉTIENNOT-DINET, M.J. 1990. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. III. Ed.CNRS, Paris, 261p.
- HOLME, N.A. & MCINTYRE, A.D. 1984 (eds). *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 387p.
- OMORI, M. & IKEDA, T. 1984. *Methods in marine zooplankton ecology*. John Wiley & Sons, New York, 332p.
- RICARD, M., 1987. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. II: Diatomophycées. Ed.CNRS, Paris, 297p.
- ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M. & MANN, A.G. 1990. *The Diatoms*. Biology and morphology of the genera. Cambridge University Press. Cambridge, 747p.
- SOURNIA, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I. Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées, Raphidophycées. Ed. CNRS, Paris, 219p.
- TOMAS, C.R. 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press, USA, 858p.
- UTERMÖHL, H. 1958. *Zur Vervollkommnung der quantitative Phytoplankton-Methodik*. *Mitt Int Verein Limnol*, 9: 1-38.