

ASPECTOS DA SEDIMENTAÇÃO NO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO

Valdenir Veronese Furtado; Jarbas Bonetti Filho; Marcelo Rodrigues &
Roberto Lima Barcellos

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
(Caixa Postal 66149, 05315-970 São Paulo, SP, Brasil)

Introdução

Um corpo sedimentar é a resultante de um processo onde interagem diferentes fatores. Os sedimentos podem guardar em si registros desses processos, fornecendo informações sobre a origem do material, os meios de transporte e as características do ambiente de deposição. O estudo dos sedimentos constitui-se, portanto, em subsídio fundamental para a investigação de ambientes marinhos e das relações ecológicas que neles ocorrem.

Estudos sobre características texturais e composicionais dos sedimentos, análises de feições sedimentares e informações sobre paleo-superfícies, associadas a informações hidrodinâmicas, físico-químicas e biológicas, podem conduzir a uma melhor compreensão da história evolutiva, da dinâmica atuante e das tendências naturais do ambiente estudado.

O subprograma Oceanografia Geológica, baseado nessas premissas, tem como objetivos específicos:

a) Analisar o comportamento da sedimentação atual na área em função da relação "hidrodinâmica x distribuição sedimentar" e subsidiar o estudo das relações "bentos x substrato".

b) Estudar a evolução holocênica do Canal de São Sebastião e da plataforma interna adjacente.

O presente trabalho visa avaliar a distribuição e a dinâmica sedimentar atual no Canal de São Sebastião e, preliminarmente, discorrer sobre o processo evolutivo da área em função das feições morfossedimentares presentes e de dados de subsuperfície.

Metodologia

Em atendimento a esses objetivos, foi obedecido o seguinte fluxo de trabalho:

a) Levantamento de dados e amostras preexistentes no Canal de São Sebastião, visando estabelecer um conhecimento preliminar sobre a área. Foram selecionadas 137 amostras para análise granulométrica e de teor de carbonatos.

b) Levantamentos sazonais de campo visando a coleta de amostras complementares e ainda subsidiar trabalhos sobre bentos. As coletas foram realizadas com amostrador de mandíbula de 0,1 m² de área, as estações posicionadas com GPS e a profundidade medida através de ecobatímetros digital e analógico. Foram coletadas amostras para análises granulométricas, análises químicas (teores de carbonatos, carbono orgânico e nitrogênio amoniacal) e para estudos sobre a ocorrência de foraminíferos. Um total de 146 novas amostras foram obtidas.

c) Perfilagem sísmica, ao longo do canal, utilizando-se um "boomer" do tipo Geopulse, marca Geoacustics, com frequência dominante de 10 khz, a fim de obter informações de subsuperfície.

As seguintes análises de laboratório foram realizadas:

a) Sedimentos superficiais

As amostras de sedimentos, num total de 283, foram analisadas quanto aos seus aspectos texturais e composicionais. As amostras dividem-se da seguinte maneira: a) amostras do canal preexistentes (conjunto de amostras DHN): 137 amostras; b) amostras referentes às coletas sazonais de bentos: 60 amostras e c) amostras de controle, coletadas em seções transversais do canal: 86 amostras.

Para os aspectos texturais, a análise granulométrica foi realizada segundo o método tradicional de peneiramento e pipetagem descrito em Suguio (1973), modificado no Laboratório de Sedimentologia Marinha - Departamento de Oceanografia Física do Instituto Oceanográfico da USP, de acordo com o descrito em Mahiques (1987). Essa modificação envolve a eliminação do carbonato biodetrítico no pré-tratamento das amostras. Essa eliminação justifica-se no caso de estudos sobre fontes

e transporte de sedimentos, pois o carbonato, composto por carapaças de animais, apresenta um comportamento hidráulico diferente do sedimento terrígeno e sua fonte não está associada a rochas preexistentes e sim a condições ambientais diversas. A análise granulométrica visou caracterizar o tipo de sedimento presente, bem como obter informações preliminares sobre a energia do meio de deposição.

Para os aspectos composicionais foram realizadas análises dos teores de carbonato biodetrítico, através de técnica de dissolução em HCl a 10 % e diferença em peso. Essa técnica visa, além da eliminação dos carbonatos para a realização da análise granulométrica, obter informações sobre o teor de biodetritos presentes na amostra, subsidiando estudos sobre organismos bentônicos. Foram também analisadas 60 amostras quanto aos teores de carbono orgânico e nitrogênio aminóide. O método utilizado na análise do carbono foi o de oxidação dos sedimentos com ácido sulfúrico e dicromato de potássio 1 N e titulação do dicromato excedente com solução ácida de sulfato ferroso amoniacal, descrito em Gaudette *et al.* (1974). Para o nitrogênio, foi empregada a técnica de digestão da matéria orgânica com ácido sulfúrico e peróxido de hidrogênio, com adição de hidróxido de sódio e destilação em micro Kjeldhal, conforme descrito em Kabat & Mayer (1948).

b) Estudo de estruturas rasas

Foram analisados os registros de perfis sísmicos quanto à presença de refletores, procurando-se identificar as feições e estruturas existentes e sua continuidade regional.

Resultados obtidos

Análise granulométricas:

Os resultados das análises granulométricas estão expressos nas Tabelas 1, 2 e 3. Foram obtidos os parâmetros de Folk & Ward (1957), a classificação textural de Shepard (1954) e as porcentagens de grânulos, areias, siltes e argilas.

Análises químicas:

Os resultados sobre os teores de carbonatos, carbono orgânico e nitrogênio aminóide, bem como sobre a razão C/N também estão indicados nas Tabelas 1, 2 e 3. A Figura 1 ilustra a posição das

amostras analisadas quanto aos teores de carbono e nitrogênio e quanto à razão C/N.

Dados de subsuperfície:

As Figuras 1 e 2 ilustram, respectivamente, o posicionamento e o perfil sísmico obtido com o "boomer".

Foram enviadas, para datação através do método do C₁₄ (Pessenda & Camargo, 1991), duas amostras de arenito de praia coletadas na área. A datação foi realizada no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da Universidade de São Paulo.

Resultados e discussão

Características texturais dos sedimentos

Observa-se, através dos dados sedimentológicos obtidos, que no Canal de São Sebastião dominam sedimentos arenosos, com grau de seleção basicamente entre moderado e pobre, o que caracteriza uma heterogeneidade granulométrica deste material. Os sedimentos mais finos, que se individualizam pela mistura de areias e lamas, localizam-se no eixo do canal, especialmente na sua porção sul. As argilas ocorrem em proporções baixas, raramente com teores acima de 20%, caracterizando os pelitos predominantemente como sílticos. As areias de maior granulometria (areias médias a grossas) situam-se, preferencialmente, no lado insular do canal e na sua porção norte (acima do Terminal Almirante Barroso - TEBAR) ocorrendo, neste caso, tanto nos flancos como no eixo do mesmo.

Os dados granulométricos apontam, preliminarmente, áreas com maior energia ao norte e no lado insular do Canal, sugerindo uma ação de correntes mais intensa nessas áreas. Os sedimentos heterogêneos do eixo do Canal distribuem-se, segundo Furtado (1978), em função de correntes com sentido alternado ao longo do mesmo que criam condições de baixa energia durante as quais é possível a deposição de pelitos. Sedimentos arenosos finos (areias finas e muito finas) depositam-se junto à entrada sul do canal, em uma feição tabular. Esses sedimentos são melhor selecionados, segundo o mesmo autor, devido à ação de ondas que incidem diretamente sobre a área, retrabalhando o material de fundo. A Figura 3 indica os trechos com ocorrência de sedimentos associada ao esquema de circulação proposto por Furtado (*op. cit.*).

Tabela 1. Resultados de análises granulométricas e teores de carbonatos no Canal de São Sebastião. Conjunto de amostras DHN.

N°	Lat. (S)	Long. (W)	Prof.	% Gran	% Areia	% Silte	% Argila	% CaCO ₃	Parâmetros de Folk & Ward (1957)				Classificação de Shepard (1954)
									f ₁ médio	G. Seleção	Assimetria	Curtose	
04 DHN	23° 43' 45"	45° 21' 49"	15	8,01	78,17	10,36	3,45	11,46	1,48	2,24	0,44	0,96	areia
12 DHN	23° 43' 56"	45° 21' 51"	15	6,25	82,25	10,34	1,15	8,84	1,44	2,12	0,43	0,93	areia
14 DHN	23° 44' 00"	45° 21' 25"	25	6,41	86,12	5,17	2,30	12,94	1,36	1,80	0,23	1,71	areia
17 DHN	23° 44' 12"	45° 20' 56"	5	0,05	78,19	18,14	3,63	13,86	3,57	1,25	0,45	1,86	areia
18 DHN	23° 44' 16"	45° 21' 13"	27	7,87	80,72	7,99	3,42	11,74	1,18	2,01	0,39	1,70	areia
19 DHN	23° 44' 18"	45° 21' 32"	25	10,31	74,72	9,21	5,76	10,86	1,39	2,45	0,39	1,72	areia
20 DHN	23° 44' 16"	45° 21' 47"	19	5,75	79,80	11,82	2,63	20,58	2,04	2,14	0,11	1,37	areia
22 DHN	23° 44' 12"	45° 22' 28"	4	0,00	78,82	18,83	2,35	9,60	3,81	0,93	0,57	2,68	areia
25 DHN	23° 44' 29"	45° 22' 37"	4	0,00	83,20	12,32	4,48	8,78	3,62	0,90	0,58	3,42	areia
26 DHN	23° 44' 30"	45° 22' 17"	3	0,73	99,01	0,26	0,00	8,60	1,95	1,33	-0,24	0,68	areia
27 DHN	23° 44' 33"	45° 21' 57"	17	11,12	76,54	8,97	3,36	10,40	1,44	2,28	0,34	0,92	areia
28 DHN	23° 44' 33"	45° 21' 40"	23	10,41	80,33	8,10	1,16	9,54	1,15	2,03	0,30	1,44	areia
29 DHN	23° 44' 30"	45° 21' 19"	26	8,06	81,35	8,23	2,35	12,42	1,12	1,87	0,31	1,63	areia
31 DHN	23° 44' 47"	45° 21' 08"	11	0,00	10,67	59,55	29,78	23,00	6,47	1,87	-0,05	0,81	silte argiloso
32 DHN	23° 44' 46"	45° 21' 19"	22	10,04	81,10	6,60	2,26	11,54	0,90	1,84	0,32	1,64	areia
33 DHN	23° 44' 42"	45° 21' 39"	24	11,90	74,47	11,36	2,27	9,60	1,36	2,33	0,35	1,30	areia
35 DHN	23° 44' 50"	45° 22' 17"	4	0,00	78,51	15,83	5,65	8,74	3,65	1,38	0,69	2,19	areia
36 DHN	23° 44' 46"	45° 22' 28"	4	12,40	77,32	7,98	2,31	13,24	0,88	1,96	0,24	1,62	areia
38 DHN	23° 45' 08"	45° 22' 49"	4	0,05	61,40	32,13	6,43	19,66	4,53	1,56	0,68	1,03	areia silte
39 DHN	23° 45' 08"	45° 22' 28"	3	0,55	98,88	0,57	0,00	8,76	1,96	1,08	-0,10	0,95	areia
40 DHN	23° 45' 06"	45° 22' 07"	17	0,48	42,99	42,71	13,82	16,62	4,96	1,76	0,53	0,91	areia silte
41 DHN	23° 45' 03"	45° 21' 44"	24	8,93	80,32	6,36	4,39	8,82	1,19	2,23	0,38	1,59	areia
43 DHN	23° 45' 02"	45° 21' 10"	19	1,36	22,97	60,54	15,13	20,51	5,40	2,54	-0,18	1,01	silte arenoso
44 DHN	23° 45' 20"	45° 21' 15"	15	9,69	63,30	20,65	6,36	33,74	2,21	2,83	0,43	0,98	areia silte
45 DHN	23° 45' 22"	45° 21' 33"	23	11,05	80,26	6,43	2,26	11,66	0,91	1,90	0,26	1,44	areia
47 DHN	23° 45' 20"	45° 22' 10"	18	0,00	42,36	46,64	11,05	15,12	5,00	1,74	0,53	0,96	silte arenoso
48 DHN	23° 45' 27"	45° 22' 30"	3	0,52	97,56	1,92	0,00	8,10	1,90	1,17	-0,01	0,93	areia
49 DHN	23° 45' 21"	45° 22' 48"	3	0,00	71,32	26,08	2,61	21,00	3,68	1,80	0,09	2,20	areia silte
50 DHN	23° 45' 42"	45° 22' 56"	3	0,63	66,53	27,59	5,25	19,88	3,99	1,78	0,34	1,93	areia silte
51 DHN	23° 45' 42"	45° 22' 39"	3	2,79	80,36	13,25	3,61	12,32	3,41	1,33	-0,01	3,73	areia
52 DHN	23° 45' 38"	45° 22' 20"	9	0,00	60,61	32,82	6,56	19,43	4,31	1,55	0,54	1,34	areia silte
53 DHN	23° 45' 31"	45° 22' 56"	25	12,11	72,51	11,53	3,84	12,80	1,35	2,42	0,42	1,45	areia
54 DHN	23° 45' 42"	45° 21' 35"	22	0,09	83,62	12,79	3,49	11,46	3,57	0,80	0,52	2,87	areia
55 DHN	23° 45' 41"	45° 21' 17"	11	0,00	43,36	45,31	11,33	22,10	5,04	1,97	0,37	0,77	silte arenoso
56 DHN	23° 45' 58"	45° 21' 20"	6	0,00	60,83	29,38	9,79	14,36	4,38	1,77	0,57	1,21	areia silte
57 DHN	23° 46' 00"	45° 21' 43"	28		<i>conchas</i>			100,00					
58 DHN	23° 46' 00"	45° 22' 07"	24	11,29	79,46	6,94	2,31	12,38	1,13	1,98	0,28	1,39	areia
59 DHN	23° 45' 57"	45° 22' 24"	12	0,00	53,70	39,68	6,61	17,16	4,51	1,54	0,60	1,12	areia silte
60 DHN	23° 46' 05"	45° 22' 44"	3	2,89	86,67	8,12	2,33	14,06	2,27	1,89	-0,02	1,24	areia
64 DHN	23° 46' 25"	45° 22' 31"	13	0,00	39,65	48,72	11,61	13,44	5,19	1,79	0,49	0,82	silte arenoso
65 DHN	23° 46' 13"	45° 22' 12"	24	10,40	81,22	8,39	0,00	15,08	0,92	1,80	0,25	1,56	areia
66 DHN	23° 46' 16"	45° 21' 56"	28	13,06	77,57	7,04	2,33	14,22	0,84	1,95	0,25	1,56	areia
67 DHN	23° 46' 16"	45° 21' 30"	7	0,00	64,37	26,73	8,91	16,40	4,22	1,87	0,55	1,18	areia silte
68 DHN	23° 47' 37"	45° 22' 08"	17		<i>conchas</i>			100,00					
69 DHN	23° 47' 41"	45° 22' 24"	32		<i>fragmentos de rocha</i>								
70 DHN	23° 47' 38"	45° 22' 39"	30	0,45	20,99	31,73	16,84	17,70	5,63	2,04	0,22	0,89	silte arenoso
71 DHN	23° 47' 38"	45° 22' 59"	15	0,00	49,68	43,46	6,86	22,93	4,71	1,66	0,61	0,80	areia silte
72 DHN	23° 47' 38"	45° 23' 12"	3	0,00	59,44	40,52	0,04	14,86	4,43	1,33	0,64	0,95	areia silte
73 DHN	23° 47' 53"	45° 23' 20"	3	0,00	39,30	44,52	16,19	15,30	5,57	1,96	0,26	0,66	silte arenoso
74 DHN	23° 47' 51"	45° 23' 03"	18	0,00	34,07	40,41	25,52	17,10	5,83	2,07	0,14	0,56	silte arg. arenoso
75 DHN	23° 47' 53"	45° 22' 47"	29	5,23	55,19	30,78	8,80	20,30	3,43	3,20	0,12	0,77	areia silte
76 DHN	23° 47' 53"	45° 22' 27"	32	9,51	67,35	14,72	8,41	17,60	2,29	2,99	0,40	1,27	areia silte
78 DHN	23° 48' 08"	45° 22' 11"	8	0,00	58,68	33,06	8,26	16,70	4,52	1,83	0,56	1,08	areia silte
79 DHN	23° 48' 10"	45° 22' 27"	19	7,02	88,42	4,56	0,00	25,10	1,01	1,36	-0,06	1,02	areia
80 DHN	23° 48' 11"	45° 22' 44"	29	1,71	68,94	21,69	7,66	21,50	2,80	2,65	0,59	0,88	areia silte
81 DHN	23° 48' 13"	45° 23' 02"	31	1,38	41,48	33,33	23,81	26,20	4,78	3,16	-0,11	0,63	areia silte
82 DHN	23° 48' 25"	45° 23' 41"	7,5	0,00	39,00	39,97	21,03	17,90	5,63	2,11	0,17	0,60	silte arenoso
83 DHN	23° 48' 30"	45° 23' 31"	15,7	0,22	34,88	38,94	25,96	17,40	5,65	2,37	0,08	0,65	silte arg. arenoso
84 DHN	23° 48' 28"	45° 23' 07"	42	5,70	70,31	18,66	5,33	22,78	2,11	2,80	0,53	1,06	areia silte
85 DHN	23° 48' 28"	45° 22' 45"	20		<i>fragmentos de rocha</i>								
86 DHN	23° 48' 25"	45° 22' 27"	14	0,00	73,05	20,73	6,22	18,96	3,12	2,08	0,52	1,23	areia silte
87 DHN	23° 48' 42"	45° 22' 35"	10	2,79	87,71	8,14	1,36	25,10	2,08	1,54	0,10	1,52	areia
89 DHN	23° 48' 46"	45° 23' 15"	43	4,23	79,61	13,47	2,69	21,86	1,95	2,22	0,21	1,13	areia
90 DHN	23° 48' 48"	45° 23' 27"	35	0,14	26,36	54,53	18,97	25,20	5,84	2,34	-0,18	0,89	silte arenoso
91 DHN	23° 48' 43"	45° 23' 51"	8,8	1,27	76,72	14,67	7,33	27,50	3,25	2,28	0,02	2,19	areia
92 DHN	23° 48' 57"	45° 24' 04"	12	0,00	21,39	53,79	24,82	24,30	6,03	2,22	-0,11	0,81	silte argiloso
93 DHN	23° 48' 58"	45° 23' 51"	22,6	0,00	12,40	59,13	28,47	22,30	6,23	1,89	0,11	0,69	silte argiloso
94 DHN	23° 49' 05"	45° 23' 38"	42	3,21	39,38	35,89	21,53	25,00	4,82	3,03	0,01	0,92	areia silte
95 DHN	23° 49' 07"	45° 23' 19"	36	5,71	71,01	14,81	8,46	19,30	2,65	2,97	0,42	1,18	areia
96 DHN	23° 49' 07"	45° 23' 00"	10	0,16	88,28	9,55	2,01	16,90	2,46	1,35	0,34	2,11	areia
97 DHN	23° 49' 23"	45° 23' 23"	16	5,76	73,60	16,34	4,30	30,60	2,57	2,49	0,29	1,54	areia
98 DHN	23° 49' 21"	45° 23' 43"	39	7,36	66,02	16,94	9,68	28,70	2,67	3,12	0,36	0,94	areia silte
99 DHN	23° 49' 20"	45° 24' 02"	36	3,39	45,49	37,17	13,94	22,40	4,11	3,26	-0,05	0,65	areia silte

Tabela 1. Cont.

N°	Lat. (S)	Long. (W)	Prof.	% Gran.	% Areia	% Silte	% Argila	% CaCO ₃	Parâmetros de Folk & Ward (1957)				Classificação de Shepard (1954)
									f _i médio	G. Seleção	Assimetria	Curtose	
100 DHN	23° 49' 18"	45° 24' 13"	21,8	4,94	40,43	38,00	16,63	25,10	4,62	3,26	-0,19	0,84	areia siltica
103 DHN	23° 49' 42"	45° 25' 07"	14	0,00	59,32	34,58	6,10	17,20	4,52	1,66	0,64	0,95	areia siltica
104 DHN	23° 49' 41"	45° 24' 36"	30,9	0,00	15,89	60,90	23,20	27,80	6,13	2,03	-0,05	0,81	silte argiloso
106 DHN	23° 49' 38"	45° 23' 58"	31,5	2,65	53,11	30,62	13,61	24,50	4,03	3,03	0,22	0,72	areia siltica
107 DHN	23° 49' 37"	45° 23' 44"	20,5	2,61	73,74	15,30	8,34	25,70	2,76	2,66	0,51	1,25	areia
110 DHN	23° 49' 48"	45° 27' 33"	8,1	0,00	86,49	13,51	0,00	10,30	3,55	0,56	0,47	2,11	areia
111 DHN	23° 49' 41"	45° 28' 10"	9	0,00	97,29	2,71	0,00	3,20	3,49	0,24	0,14	1,02	areia
119 DHN	23° 50' 01"	45° 25' 42"	18,7	0,00	27,38	46,99	25,63	19,70	5,96	2,08	-0,03	0,57	silte arg. arenoso
120 DHN	23° 50' 02"	45° 25' 19"	22,9	7,54	78,77	11,73	1,95	11,40	1,76	2,13	0,16	1,09	areia
121 DHN	23° 49' 55"	45° 24' 59"	22,1	5,50	52,01	33,99	8,50	37,80	3,68	3,11	0,02	0,72	areia siltica
122 DHN	23° 49' 58"	45° 24' 45"	35	0,00	26,89	44,31	28,80	22,30	5,98	2,12	-0,02	0,57	silte arg. arenoso
123 DHN	23° 49' 58"	45° 24' 25"	26	7,26	65,98	21,02	5,73	14,40	2,54	2,76	0,28	1,06	areia siltica
124 DHN	23° 50' 03"	45° 24' 03"	17,5	2,12	76,24	15,14	6,49	20,40	2,70	2,43	0,39	1,45	areia
126 DHN	23° 50' 20"	45° 24' 36"	23,8	5,36	73,37	17,01	4,25	19,70	2,34	2,66	0,49	1,26	areia
127 DHN	23° 50' 16"	45° 24' 58"	30,3	0,21	74,22	1704,00	8,52	19,40	3,99	1,71	0,63	2,42	areia siltica
128 DHN	23° 50' 20"	45° 25' 25"	23,5	0,00	71,81	23,85	4,34	18,00	4,09	1,64	0,67	1,41	areia siltica
129 DHN	23° 50' 17"	45° 25' 55"	20,5	0,00	57,54	26,28	16,17	16,00	5,05	2,04	0,74	0,93	areia siltica
131 DHN	23° 50' 14"	45° 26' 40"	15,3	0,00	47,47	35,02	17,51	13,20	5,22	2,02	0,64	0,70	areia siltica
132 DHN	23° 50' 17"	45° 27' 10"	13,3	0,00	86,86	13,14	0,00	7,80	3,57	0,69	0,59	3,20	areia
133 DHN	23° 50' 13"	45° 27' 36"	11,3	0,00	90,59	9,41	0,00	6,40	3,57	0,47	0,46	2,22	areia
139 DHN	23° 50' 30"	45° 28' 04"	11,8	0,00	86,70	13,30	0,00	7,90	3,63	0,60	0,43	2,78	areia
140 DHN	23° 50' 32"	45° 27' 37"	12,3	0,00	79,18	15,14	5,68	9,60	3,99	1,22	0,79	3,59	areia
141 DHN	23° 50' 35"	45° 27' 07"	13,3	0,00	81,08	15,13	3,78	90,70	3,85	1,05	0,75	3,43	areia
142 DHN	23° 50' 41"	45° 26' 37"	15,8	0,00	63,91	24,06	12,03	13,37	4,56	1,70	0,75	1,06	areia siltica
143 DHN	23° 50' 34"	45° 25' 58"	18,2	0,00	60,86	28,84	10,30	18,57	4,60	1,89	0,66	0,99	areia siltica
144 DHN	23° 50' 39"	45° 25' 39"	21,3	0,00	67,68	28,28	4,04	16,27	4,25	1,80	0,56	1,00	areia siltica
145 DHN	23° 50' 42"	45° 25' 18"	22,5	0,23	44,39	34,61	20,77	26,20	5,32	2,62	0,03	0,76	areia siltica
146 DHN	23° 50' 36"	45° 24' 55"	20,4	4,66	67,56	23,50	4,27	19,33	2,73	2,83	0,39	0,90	areia siltica
147 DHN	23° 50' 53"	45° 25' 10"	12,8	2,66	71,27	18,97	7,11	28,97	3,82	2,26	0,35	1,91	areia siltica
148 DHN	23° 50' 58"	45° 25' 32"	27,1	0,00	51,40	30,38	18,23	14,87	5,03	2,11	0,72	0,66	areia siltica
149 DHN	23° 50' 57"	45° 25' 59"	21,1	0,00	68,94	25,23	5,82	13,13	4,27	1,65	0,77	1,35	areia siltica
150 DHN	23° 50' 57"	45° 26' 23"	15,9	0,00	60,48	27,04	12,48	15,33	4,69	1,87	0,68	1,01	areia siltica
151 DHN	23° 50' 56"	45° 27' 02"	15,4	0,00	78,25	13,84	7,91	12,10	4,28	1,44	0,82	3,74	areia
152 DHN	23° 50' 56"	45° 27' 38"	13,3	0,00	80,36	15,71	3,93	10,20	3,90	1,10	0,77	3,37	areia
153 DHN	23° 50' 56"	45° 28' 08"	13,3	0,00	69,10	22,66	8,24	13,80	4,40	1,55	0,74	1,62	areia siltica
160 DHN	23° 51' 22"	45° 27' 54"	14,8	0,00	78,28	15,80	5,92	10,13	4,10	1,29	0,79	3,57	areia
161 DHN	23° 51' 13"	45° 27' 11"	15,3	0,00	55,86	30,10	14,04	14,17	4,77	1,75	0,71	0,94	areia siltica
162 DHN	23° 51' 08"	45° 26' 46"	15,9	0,00	66,20	21,12	12,67	14,07	4,62	1,71	0,74	1,16	areia siltica
163 DHN	23° 51' 13"	45° 26' 18"	20,5	0,18	87,07	7,29	5,46	6,77	3,26	1,03	0,48	5,15	areia
165 DHN	23° 51' 12"	45° 25' 27"	7	0,00	83,88	13,90	2,23	25,17	3,09	1,33	0,22	1,86	areia
166 DHN	23° 51' 41"	45° 26' 12"	17	2,70	58,33	26,98	11,99	39,40	3,81	2,94	0,25	0,80	areia siltica
168 DHN	23° 51' 32"	45° 26' 41"	18,3	0,00	83,91	10,73	5,36	6,13	3,38	1,10	0,58	4,84	areia
169 DHN	23° 51' 33"	45° 27' 03"	17,8	0,00	65,24	26,58	8,18	12,53	4,60	1,64	0,73	1,19	areia siltica
170 DHN	23° 51' 23"	45° 27' 31"	15,5	0,00	74,34	21,39	4,28	14,70	4,35	1,44	0,76	2,49	areia siltica
171 DHN	23° 51' 26"	45° 28' 01"	14,8	0,00	89,78	8,44	1,78	6,40	3,54	0,65	0,56	3,32	areia
172 DHN	23° 51' 41"	45° 28' 19"	15,1	0,00	94,15	5,85	0,00	4,90	3,52	0,26	0,25	1,04	areia
176 DHN	23° 51' 56"	45° 28' 02"	15,8	0,00	86,14	10,26	3,60	7,40	3,59	0,82	0,54	3,77	areia
177 DHN	23° 51' 37"	45° 27' 42"	15,3	0,00	62,36	25,09	12,55	13,70	4,85	1,85	0,76	0,87	areia siltica
180 DHN	23° 51' 57"	45° 26' 27"	18	0,97	65,06	22,15	11,81	31,84	4,18	2,13	0,55	1,24	areia siltica
181 DHN	23° 52' 10"	45° 26' 42"	18	2,97	76,12	16,73	4,18	51,40	2,60	2,24	0,23	1,25	areia
183 DHN	23° 52' 08"	45° 27' 21"	17	0,00	92,34	6,57	1,09	5,80	3,30	0,50	0,32	3,18	areia
184 DHN	23° 52' 09"	45° 27' 45"	16,3	0,00	75,24	18,01	6,75	14,73	4,16	1,37	0,72	3,33	areia
185 DHN	23° 52' 09"	45° 28' 30"	16	0,00	92,78	6,16	1,06	5,58	3,53	0,47	0,52	2,60	areia
190 DHN	23° 52' 24"	45° 28' 23"	17	0,00	88,00	9,40	2,60	6,10	3,60	0,73	0,50	3,65	areia
191 DHN	23° 52' 28"	45° 27' 56"	17,7	0,00	68,85	20,76	10,38	12,00	4,59	1,68	0,76	1,16	areia siltica
193 DHN	23° 52' 29"	45° 27' 01"	18,5	0,00	65,02	23,32	11,66	26,60	4,21	2,06	0,55	1,08	areia siltica
194 DHN	23° 52' 43"	45° 27' 13"	17,7	0,00	73,46	17,06	9,48	8,00	4,35	1,82	0,80	1,36	areia siltica
195 DHN	23° 52' 47"	45° 27' 31"	18,9	0,00	80,77	13,46	5,77	8,40	3,82	1,39	0,71	3,25	areia
196 DHN	23° 52' 41"	45° 27' 49"	22,5	0,00	86,69	7,61	5,71	7,50	3,35	1,09	0,48	3,71	areia
197 DHN	23° 52' 41"	45° 28' 13"	18,8	0,00	69,86	22,11	8,04	13,90	4,44	1,50	0,75	1,80	areia siltica
198 DHN	23° 52' 42"	45° 28' 45"	19,3	0,00	90,03	8,22	1,76	5,10	3,56	0,65	0,47	3,14	areia
199 DHN	23° 52' 58"	45° 28' 25"	20,3	0,00	66,71	20,81	12,48	12,60	4,64	1,67	0,75	1,22	areia siltica
200 DHN	23° 53' 00"	45° 28' 06"	23,8	0,00	38,53	42,55	18,91	22,30	5,52	2,03	0,35	0,68	silte arenoso
201 DHN	23° 53' 00"	45° 27' 43"	17,9	0,58	75,75	19,54	4,14	59,70	3,90	1,65	0,48	2,86	areia

Tabela 2. Resultados das análises granulométricas, teores de carbonatos, conteúdo de carbono e nitrogênio orgânico e razão C/N. Conjunto de amostras de estações de coleta de bentos.

Data	Amostra	Lat (S)	Long (W)	Prof.	% Grân	% Areia	% Silte	% Argila	% CaCO3	fi médio	G.S.	ASS	K	SHEP	% C org.	% N org.	C/N
Nov/93 PRIMA- VERA	1/3384	23°50,53'	45°29,72'	13	0,00	99,77	0,23	0,00	10,7	2,98	0,72	-0,58	2,19	areia	0,083	0,013	6,38
	2/3385	23°52,74'	45°27,54'	26	0,00	12,69	59,07	28,25	28,9	6,35	1,92	-0,08	0,71	silte argiloso	1,919	0,123	15,60
	3/3386	23°53,22'	45°27,58'	10	7,38	92,10	0,52	0,00	83,1	0,72	1,19	0,13	1,07	areia	0,716	0,051	14,04
	4/3380	23°50,01'	45°27,33'	10	0,00	95,41	2,51	2,08	3,8	3,47	0,24	0,31	1,22	areia	0,158	0,018	8,78
	5/3379	23°51,60'	45°26,24'	23	0,00	82,59	10,45	6,96	11,2	3,44	1,44	0,53	3,94	areia	0,624	0,048	13,00
	6/3378	23°51,90'	45°26,20'	15	0,00	51,36	32,43	16,21	36,7	4,68	2,67	0,31	0,93	areia silteica	1,516	0,075	20,21
	7/3381	23°49,00'	45°24,00'	13	0,00	32,70	49,85	17,45	16,6	5,64	2,00	0,18	0,64	silte arenoso	1,690	0,098	17,24
	8/3382	23°49,15'	45°23,66'	40	4,65	42,20	38,53	14,62	20,4	4,25	3,26	-0,07	0,73	areia silteica	1,203	0,086	13,99
	9/3383	23°49,62'	45°23,49'	10	1,43	98,42	0,16	0,00	22,8	1,53	0,79	0,02	0,96	areia	0,173	0,016	10,81
	10/3391	23°46,05'	45°22,35'	10	0,00	29,37	53,62	17,00	20,0	5,61	1,92	0,32	0,72	silte arenoso	1,422	0,140	10,16
	11/3392	23°45,97'	45°21,89'	28	13,66	86,15	0,19	0,00	10,6	0,35	1,08	-0,06	0,82	areia	0,087	0,017	5,12
	12/3393	23°46,08'	45°21,37'	10	0,19	66,71	23,65	9,46	11,9	3,85	2,26	0,50	1,04	areia silteica	0,887	0,047	18,87
	13/3390	23°44,36'	45°20,96'	11	0,00	40,73	41,76	17,51	23,4	5,20	2,42	0,14	0,73	silte arenoso	1,498	0,094	15,94
	14/3389	23°43,80'	45°21,20'	26	0,00	91,81	4,94	3,25	7,7	1,06	1,67	0,38	1,85	areia	0,297	0,028	10,61
	15/3388	23°43,70'	45°20,70'	8	3,52	85,81	8,00	2,67	23,0	2,17	2,02	-0,23	1,01	areia	0,183	0,028	6,54
Fev/94 VERÃO	1/3438	23°50,48'	45°29,76'	15	0,00	91,35	8,65	0,00	7,1	3,47	0,33	0,31	1,20	areia	0,155	0,023	6,74
	2/3439	23°52,73'	45°27,56'	25	0,00	38,24	41,17	20,59	16,9	5,55	2,12	0,25	0,62	silte arenoso	1,660	0,112	14,82
	3/3440	23°53,01'	45°27,17'	10	0,91	95,15	3,94	0,00	36,0	1,56	0,85	0,30	1,17	areia	0,207	0,027	7,67
	4/3441	23°50,00'	45°27,07'	10	0,13	94,22	4,60	1,06	5,2	3,45	0,34	0,42	2,00	areia	0,265	0,030	8,83
	5/3442	23°51,88'	45°26,40'	24	0,00	90,37	8,56	1,07	5,0	3,25	0,64	0,33	4,74	areia	0,448	0,030	14,93
	6/3443	23°51,82'	45°26,09'	10	0,05	79,06	16,25	4,64	52,6	3,49	1,75	0,28	2,23	areia	0,842	0,046	18,30
	7/3444	23°48,98'	45°24,02'	8	0,00	38,15	44,87	16,98	16,4	5,51	2,00	0,30	0,69	silte arenoso	1,260	0,130	9,69
	8/3445	23°49,03'	45°23,57'	40	0,90	31,26	49,22	18,62	22,2	5,00	2,91	-0,12	0,96	silte arenoso	1,381	0,250	5,52
	9/3446	23°49,56'	45°23,43'	10	1,18	98,82	0,00	0,00	23,2	1,55	0,91	-0,05	1,08	areia	0,124	0,024	5,17
	10/3447	23°46,14'	45°22,34'	10	0,00	29,58	55,48	14,94	21,1	5,42	1,86	0,35	0,84	silte arenoso	1,512	0,185	8,17
	11/3448	23°46,19'	45°21,78'	28	2,04	92,64	4,25	1,06	5,9	1,35	1,18	0,20	1,49	areia	0,154	0,029	5,31
	11a/3453	23°46,15'	45°21,80'	29	3,84	82,15	4,31	9,70	6,9	1,52	2,22	0,45	2,33	areia			
	12/3449	23°46,11'	45°21,39'	8	3,48	66,78	11,02	18,73	6,7	3,18	3,52	0,55	0,72	areia argilosa	0,528	0,044	12,00
	13/3450	23°43,53'	45°21,76'	9	3,81	88,75	6,19	1,25	20,2	1,97	1,91	-0,20	0,88	areia	0,186	0,021	8,86
	14/3451	23°43,71'	45°21,21'	24	10,94	82,13	5,85	1,08	7,9	0,91	1,77	0,24	1,25	areia	0,239	0,031	7,71
15/3452	23°43,73'	45°20,64'	11	0,00	39,00	46,28	14,72	19,4	5,31	2,05	0,28	0,71	silte arenoso	1,503	0,119	12,63	

Tabela 2. Cont.

Data	Amostra	Lat (S)	Long (W)	Prof.	% Grán	% Areia	% Silte	% Argila	% CaCO3	fi médio	G.S.	ASS	K	SHEP	% C org.	% N org.	C/N
Abr/94	1/3473	23°50,57'	45°29,68'	14	0,00	94,20	5,80	0,00	5,10	3,47 (amf)	0,34	0,42	1,82	areia	0,118	0,020	5,90
	2/3474	23°52,73'	45°27,56'	26	0,00	26,05	50,02	23,92	16,40	5,92 (sm)	2,11	-0,04	0,62	silte arenoso	1,911	0,100	19,11
	3/3475	23°53,01'	45°27,17'	9	1,67	96,99	1,34	0,00	24,60	1,55 (am)	0,96	0,06	0,99	areia	0,166	0,030	5,53
	4/3476	23°50,00'	45°27,07'	10	0,00	98,84	1,60	0,00	5,20	3,41 (amf)	0,22	0,17	1,22	areia	0,190	0,030	6,33
	5/3477	23°51,89'	45°26,41'	24	0,00	71,76	19,20	9,04	9,20	4,20 (sg)	1,76	0,77	1,38	areia silítica	0,698	0,080	8,73
	6/3478	23°51,83'	45°26,06'	9	0,00	78,36	17,31	4,33	50,70	3,72 (amf)	1,81	0,43	2,29	areia	0,678	0,060	11,30
	7/3479	23°49,00'	45°24,01'	8	0,00	21,36	61,16	17,47	21,70	5,91 (sm)	1,90	0,03	0,73	silte arenoso	1,806	0,100	18,06
	8/3480	23°49,16'	45°23,66'	40	3,63	59,09	25,71	11,57	18,10	3,24 (amf)	3,12	0,24	0,77	areia silítica	1,052	0,070	15,03
	9/3480 A	23°49,56'	45°23,42'	10	1,87	98,08	0,05	0,00	21,10	1,51 (am)	0,84	-0,03	1,05	areia	0,149	0,030	4,97
	10/3481	23°46,15'	45°22,36'	10	0,00	21,04	62,70	16,26	20,80	5,76 (sm)	1,86	0,23	0,78	silte arenoso	1,492	0,090	16,58
	11/3482	23°46,18'	45°21,98'	25	11,88	85,78	2,34	0,00	10,20	0,50 (ag)	1,21	0,04	1,00	areia	0,062	0,020	3,10
	12/3483	23°46,19'	45°21,42'	9	0,17	58,37	31,71	9,76	13,30	4,22 (sg)	2,24	0,47	0,86	areia silítica	1,247	0,070	17,81
	13/3484	23°43,53'	45°21,76'	9	2,08	76,87	17,10	3,95	21,20	3,10 (amf)	2,26	0,01	1,79	areia	0,322	0,030	10,73
	14/3485	23°43,71'	45°21,20'	23	13,15	77,41	8,26	1,18	12,80	0,83 (ag)	1,93	0,35	1,38	areia	0,262	0,030	8,73
	15/3486	23°43,65'	45°20,63'	10	1,62	95,47	2,91	0,00	19,80	1,41 (am)	0,91	0,16	1,13	areia	0,136	0,030	4,53

Data	Amostra	Lat (S)	Long (W)	Prof.	% Grán	% Areia	% Silte	% Argila	% CaCO3	fi médio	G.S.	ASS	K	SHEP	% C org.	% N org.	C/N
Ago/94	1/3496	23°50,54'	45°29,73'	15	0,00	98,07	1,93	0,00	9,70	3,08 (amf)	0,71	-0,50	2,37	areia	0,059	0,018	3,28
	2/3497	23°52,72'	45°27,57'	26	0,00	32,38	40,98	26,64	15,00	5,87 (sm)	2,11	0,09	0,58	silte argilo arenoso	1,647	0,129	12,77
	3/3498	23°52,90'	45°27,14'	12	0,00	88,49	11,51	0,00	66,50	3,04 (amf)	1,08	0,20	1,54	areia	0,431	0,045	9,58
	4/3499	23°50,00'	45°27,09'	11	0,00	92,24	4,40	3,30	7,20	3,48 (amf)	0,65	0,55	3,86	areia	0,391	0,045	8,69
	5/3500	23°51,85'	45°26,41'	24	0,00	87,81	8,86	3,32	7,60	3,13 (amf)	0,84	0,33	0,57	areia	0,477	0,060	7,95
	6/3501	23°51,83'	45°26,04'	10	0,00	77,31	20,63	2,06	49,00	3,84 (amf)	1,65	0,43	2,58	areia	0,699	0,055	12,71
	7/3502	23°49,00'	45°24,00'	10	0,00	18,10	58,80	23,10	17,00	6,15 (sf)	1,93	-0,07	0,76	silte argiloso	1,700	0,119	14,29
	8/3503	23°49,14'	45°23,65'	41	1,81	42,98	39,75	15,46	19,80	4,52 (sg)	3,02	-0,04	0,70	areia silítica	0,820	0,069	11,88
	9/3504	23°49,59'	45°23,41'	10	0,81	98,92	0,27	0,00	24,60	1,61 (am)	0,81	-0,09	1,00	areia	0,179	0,023	7,78
	10/3505	23°46,11'	45°22,36'	10	0,00	31,16	56,32	13,52	48,90	5,40 (sm)	1,77	0,33	0,77	silte arenoso	1,480	0,099	14,95
	11/3506	23°46,15'	45°21,95'	28	13,37	84,11	2,51	0,00	11,40	0,62 (ag)	1,30	-0,05	1,02	areia	0,115	0,023	5,00
	12/3507	23°46,18'	45°21,41'	10	0,52	81,34	14,11	4,03	13,90	2,54 (af)	2,05	0,30	1,52	areia	0,525	0,054	9,72
	13/3508	23°43,52'	45°21,77'	10	2,16	89,14	7,46	1,24	15,50	2,72 (af)	1,52	-0,37	1,69	areia	0,436	0,038	11,47
	14/3509	23°43,67'	45°21,21'	25	11,74	75,76	9,09	3,41	11,90	1,22 (am)	2,14	0,27	1,55	areia	0,302	0,038	7,95
	15/3510	23°43,74'	45°20,62'	10	1,56	83,85	9,28	5,30	23,30	1,86 (am)	1,99	0,53	2,07	areia	0,413	0,040	10,33

Tabela 3. Resultados de análise granulométricas e teores de carbonatos no Canal de São Sebastião. Amostras de perfis de controle e esparsas.

Data	Amostra	Lat (S)	Long (W)	Prof.	% Grân	% Areia	% Silte	% Argila	% CaCO ₃	fi médio	G.S.	ASS	K	SHEP
Fev/95	1	23°43,859'	45°21,993'	2	0,07	99,06	0,87	0,00	4,23	2,35	0,46	0,26	2,19	areia
	2	23°43,986'	45°21,782'	15	0,00	75,30	20,58	4,12	13,50	3,07	2,43	-0,04	1,08	areia
	3	23°44,076'	45°21,586'	17	4,84	95,16	0,00	0,00	19,83	1,05	1,23	0,11	1,26	areia
	4	23°44,235'	45°21,250'	27	7,99	83,82	8,18	0,00	14,07	1,29	1,74	0,18	1,59	areia
	5	23°44,283'	45°20,957'	9	0,00	53,35	33,32	13,33	20,93	4,64	2,21	0,44	0,91	areia siltica
	6	23°45,233'	45°22,288'	4	0,23	88,23	11,54	0,00	11,90	4,88	1,21	-0,14	3,60	areia
	7	23°45,185'	45°22,074'	15	0,00	51,62	37,86	10,52	14,40	4,88	1,69	0,73	1,04	areia siltica
	8	23°45,131'	45°21,801'	24	0,00	92,31	5,79	1,89	11,97	0,92	1,54	0,44	1,79	areia
	9	23°45,089'	45°21,506'	26	7,97	92,03	0,00	0,00	7,27	0,89	1,04	-0,26	1,01	areia
	10	23°45,080'	45°21,114'	21	0,00	69,19	22,60	8,22	17,20	2,80	2,82	0,53	0,82	areia siltica
	11	23°45,089'	45°21,007'	6	0,00	42,09	41,93	15,97	14,53	5,23	2,11	0,43	0,82	areia siltica
	12	23°47,348'	45°22,854'	4	0,00	35,87	51,30	12,83	18,23	5,44	1,83	0,29	0,71	silte arenoso
	13	23°47,400'	45°22,770'	18	0,00	28,42	56,40	15,18	19,30	5,64	1,83	0,28	0,73	silte arenoso
	14	23°47,338'	45°22,447'	22	0,16	99,84	0,00	0,00	11,67	0,78	1,01	0,19	0,96	areia
	15	23°47,244'	45°22,130'	34	5,79	94,21	0,00	0,00	16,77	0,81	1,03	-0,12	0,95	areia
	16	23°47,197'	45°21,808'	9	20,34	76,66	0,00	0,00	2,73	-0,43	0,55	0,04	0,84	areia
	17	23°48,569'	45°23,686'	4	0,00	7,28	72,85	19,87	23,60	6,31	1,64	0,11	0,86	silte argiloso
	18	23°48,641'	45°23,484'	19	0,00	10,46	63,62	25,92	23,37	6,38	1,80	-0,01	0,75	silte argiloso
	19	23°48,737'	45°23,153'	44	0,04	60,62	28,41	10,93	22,70	3,51	2,94	0,17	0,73	areia siltica
	20	23°48,845'	45°22,700'	12	0,09	99,91	0,00	0,00	21,23	0,84	1,01	0,25	0,86	areia
	21	23°48,960'	45°22,495'	3	0,99	85,68	11,43	1,90	9,37	1,98	1,79	0,48	1,81	areia
	22	23°49,529'	45°24,737'	6	2,26	78,97	16,41	2,36	28,63	3,53	1,65	0,04	3,97	areia
	23	23°49,606'	45°24,556'	21	0,00	55,83	30,37	13,80	37,07	3,78	3,02	0,07	0,72	areia siltica
	24	23°49,647'	45°24,407'	29	7,84	47,26	28,36	16,54	22,70	3,80	3,50	0,11	0,72	areia siltica
	25	23°49,719'	45°24,116'	34	0,00	76,26	21,58	2,16	20,30	2,30	2,51	0,55	0,91	areia
	26	23°49,759'	45°23,916'	31	8,01	76,38	13,51	2,10	20,53	1,60	2,29	0,37	1,11	areia
	27	23°49,825'	45°23,663'	13	0,13	99,87	0,00	0,00	20,43	1,54	0,66	0,01	1,00	areia
	28	23°50,008'	45°26,001'	12	0,00	88,17	8,15	3,67	9,23	3,53	0,86	0,42	3,59	areia
	29	23°50,151'	45°25,876'	21	0,00	28,03	51,14	20,83	7,57	5,88	1,92	0,16	0,62	silte arenoso
	30	23°50,462'	45°25,514'	22	0,00	83,42	12,43	4,14	15,97	3,47	1,17	0,46	3,55	areia
	31	23°50,655'	45°25,319'	26	0,00	50,87	26,80	22,33	25,23	5,06	2,50	0,45	0,77	areia siltica
	32	23°50,769'	45°25,161'	24	0,00	83,81	13,89	2,29	27,30	2,71	1,85	-0,15	2,04	areia
	33	23°51,031'	45°24,983'	8	0,00	99,70	0,17	0,13	14,70	3,26	0,10	0,00	1,00	areia

Tabela 3. Cont.

Data	Amostra	Lat (S)	Long (W)	Prof.	% Grán	% Areia	% Silte	% Argila	% CaCO ₃	fi médio	G.S.	ASS	K	SHEP
Nov/94	1/3344	23°53,16'	45°27,54'	16,00	-	-	-	-	91,30	-	-	-	-	-
	2/3345	23°52,86'	45°27,64'	23,00	0,00	67,48	19,80	12,73	27,30	4,36	1,95	0,75	1,22	areia siltica
	3/3346	23°53,01'	45°28,07'	26,00	0,00	48,89	37,06	14,06	15,30	5,04	1,86	0,69	0,82	areia siltica
	4/3347	23°52,92'	45°28,21'	23,00	0,00	83,24	11,17	5,59	9,00	3,65	0,96	0,57	4,01	areia
	5/3348	23°52,19'	45°28,61'	18,00	0,00	96,40	3,60	0,00	4,40	3,48	0,23	0,26	1,12	areia
	6/3349	23°50,89'	45°29,20'	15,00	0,00	89,05	8,76	2,19	7,50	3,51	0,71	0,58	3,69	areia
	7/3350	23°51,49'	45°25,12'	4,00	0,00	99,82	0,18	0,00	21,30	1,92	0,50	0,11	1,09	areia
	8/3351	23°51,24'	45°25,46'	8,00	0,00	94,00	4,44	1,52	33,50	2,38	1,11	0,02	1,38	areia
	9/3352	23°51,21'	45°25,63'	25,00	2,05	77,40	13,69	6,85	23,20	2,56	2,46	0,35	1,37	areia
	10/3353	23°51,11'	45°25,92'	26,00	0,00	91,16	5,52	3,31	6,90	3,10	0,74	0,39	3,64	areia
	11/3354	23°50,72'	45°26,30'	17,00	0,00	67,34	22,61	10,05	14,90	4,40	1,68	0,79	1,31	areia siltica
	12/3355	23°50,04'	45°26,72'	15,00	0,09	86,95	9,43	3,53	11,10	3,47	0,88	0,53	3,85	areia
	13/3356	23°43,54'	45°20,39'	5,00	0,11	81,12	14,75	4,02	22,80	3,11	1,46	0,19	1,58	areia
	14/3357	23°43,45'	45°20,54'	15,00	4,37	88,22	4,94	2,47	17,30	0,89	1,60	0,39	2,14	areia
	15/3358	23°43,33'	45°21,01'	23,00	11,55	79,39	5,66	3,40	10,70	0,89	1,94	0,23	1,70	areia
	16/3359	23°43,30'	45°21,14'	22,00	6,60	81,66	9,39	2,35	13,30	1,24	1,99	0,38	1,61	areia
	17/3360	23°43,29'	45°21,41'	20,00	11,29	75,21	9,28	3,68	14,60	1,20	2,33	0,48	0,99	areia
	18/3361	23°43,35'	45°21,52'	14,00	7,76	72,21	15,32	4,71	13,10	1,73	2,68	0,55	1,00	areia
	19/3362	23°43,39'	45°21,83'	4,00	0,00	99,96	0,04	0,00	3,40	1,83	0,56	-0,18	1,07	areia
	20/3363	23°43,55'	45°21,68'	13,00	2,99	89,82	5,99	1,20	13,00	1,48	1,74	0,41	1,11	areia
	21/3364	23°43,50'	45°21,51'	17,00	8,10	82,22	8,47	1,21	15,60	1,21	2,02	0,40	1,22	areia
	22/3365	23°43,50'	45°21,27'	20,00	7,44	76,49	11,12	4,94	17,90	1,55	2,45	0,47	1,53	areia
	23/3366	23°43,82'	45°21,74'	13,00	4,72	79,80	10,72	4,77	12,70	1,74	2,18	0,39	1,01	areia
	24/3367	23°45,39'	45°22,40'	3,00	2,18	97,64	0,19	0,00	12,60	1,56	1,17	-0,09	0,96	areia
	25/3368	23°45,32'	45°22,10'	13,00	0,10	44,90	42,50	12,50	13,70	4,91	1,80	0,50	0,99	areia siltica
	26/3369	23°45,21'	45°21,64'	26,00	8,03	78,08	10,41	3,47	11,70	1,43	2,15	0,34	1,58	areia
	27/3370	23°45,30'	45°21,18'	22,00	2,55	90,77	5,59	1,09	8,10	0,93	1,39	0,31	2,12	areia
	28/3371	23°45,42'	45°21,14'	12,00	0,00	79,66	14,53	5,81	29,00	2,16	2,58	0,58	1,27	areia
	29/3372	23°48,26'	45°21,96'	3,00	0,00	21,93	62,02	16,05	14,80	5,50	1,85	0,56	0,87	silte arenoso
	30/3373	23°48,15'	45°22,31'	17,00	0,00	99,93	0,07	0,00	16,00	1,31	0,95	-0,04	0,97	areia
	31/3374	23°48,06'	45°22,53'	35,00	0,12	75,34	17,18	7,36	15,90	2,44	2,72	0,54	1,09	areia
	32/3375	23°47,98'	45°22,82'	31,00	0,00	22,37	57,08	20,55	24,90	5,65	2,02	0,22	0,75	silte arenoso
	33/3376	23°47,81'	45°23,12'	6,00	0,00	33,05	51,84	15,12	18,10	5,44	2,01	0,23	0,68	silte arenoso

Tabela 3. Cont.

Data	Amostra	Lat (S)	Long (W)	Prof.	% Grán	% Areia	% Silte	% Argila	% CaCO ₃	fi médio	G.S.	ASS	K	SHEP
Set/93	1/3287	23°43,70'	45°20,61'	10,00	0,00	58,75	31,93	9,31	22,30	3,74	2,48	1,07	1,07	areia siltica
	2/3288	23°43,68'	45°20,78'	20,00	11,21	83,02	4,55	1,21	18,40	0,71	1,57	0,28	0,00	areia
	3/3289	23°43,61'	45°21,27'	23,00	2,53	86,95	9,36	1,17	13,20	1,65	1,83	0,36	1,19	areia
	4/3290	23°43,58'	45°21,67'	13,00	5,92	84,53	8,36	1,19	15,40	1,42	1,98	0,46	1,02	areia
	5/3291	23°43,38'	45°21,74'	4,00	0,00	100,00	0,00	0,00	4,50	1,80	0,50	-0,24	1,07	areia
	6/3292	23°49,51'	45°23,33'	8,00	0,29	99,66	0,06	0,00	30,10	1,35	1,01	0,43	1,06	areia
	7/3293	23°49,29'	45°23,50'	42,00	6,89	60,23	21,44	11,44	27,00	3,01	3,18	0,37	0,79	areia siltica
	8/3294	23°48,93'	45°23,98'	7,00	0,00	32,68	46,43	20,89	51,50	5,72	2,06	0,15	0,63	silte arenoso
	9/3295	23°50,70'	45°30,46'	19,00	1,30	90,93	4,93	2,84	29,50	1,88	1,46	0,21	1,94	areia
	10/3296	23°51,83'	45°29,80'	19,00	0,00	98,83	1,17	0,00	5,60	3,33	0,24	0,03	1,33	areia
	11/3297	23°52,03'	45°29,08'	18,00	0,00	97,40	2,60	0,00	3,50	3,48	0,22	0,23	1,08	areia
	12/3298	23°52,86'	45°28,45'	21,00	0,00	93,42	5,49	1,10	4,30	3,52	0,44	0,48	2,35	areia
	13/3299	23°53,20'	45°28,12'	26,00	0,00	87,41	11,45	1,14	8,10	3,57	0,57	0,35	2,19	areia
	14/3300	23°53,16'	45°27,71'	17,00	0,00	54,58	35,67	9,75	89,70	4,21	2,60	0,22	0,85	areia siltica
	15/3301	23°50,68'	45°24,67'	9,00	9,74	90,10	0,16	0,00	74,50	0,30	0,72	-0,18	1,20	areia
	16/3302	23°50,55'	45°24,85'	25,00	7,16	77,66	13,02	2,17	52,20	1,66	2,17	0,37	1,19	areia
	17/3303	23°50,49'	45°24,98'	29,00	0,33	22,23	37,67	39,77	50,60	6,27	2,48	-0,41	0,80	areia siltica
	18/3304	23°50,09'	45°25,27'	26,00	0,00	30,58	51,04	18,37	49,80	5,62	1,96	0,30	0,73	silte arenoso
	19/3305	23°49,92'	45°25,36'	16,00	0,00	54,36	35,27	10,37	48,40	4,73	1,82	0,65	0,82	areia siltica
	20/3306	23°49,78'	45°25,36'	6,00	0,00	89,98	4,67	5,35	43,90	3,48	1,01	0,43	4,54	areia

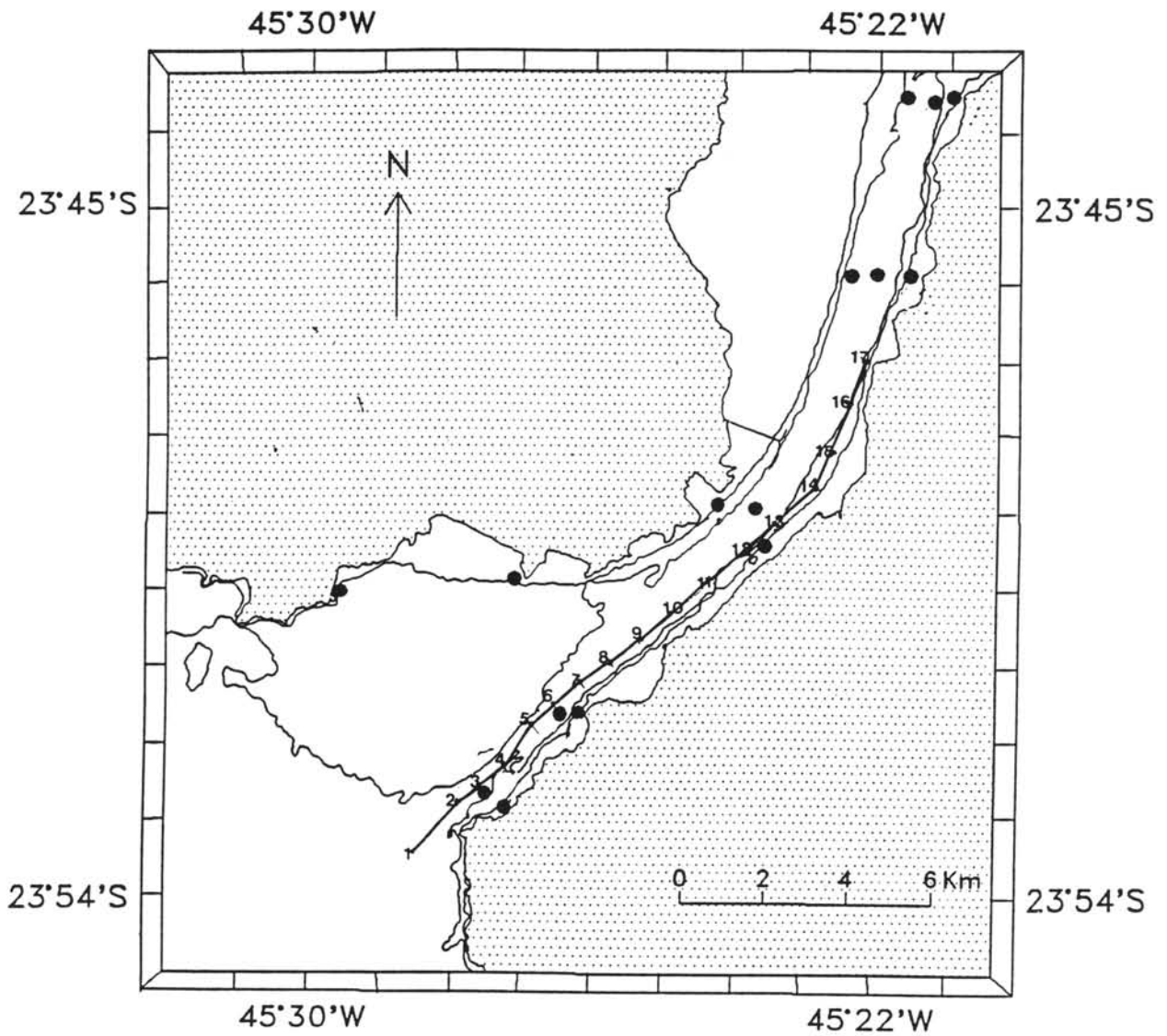


Fig. 1. Localização das estações de coleta sazonal e localização do perfil sísmico obtido com "boomer" (GEOPULSE).

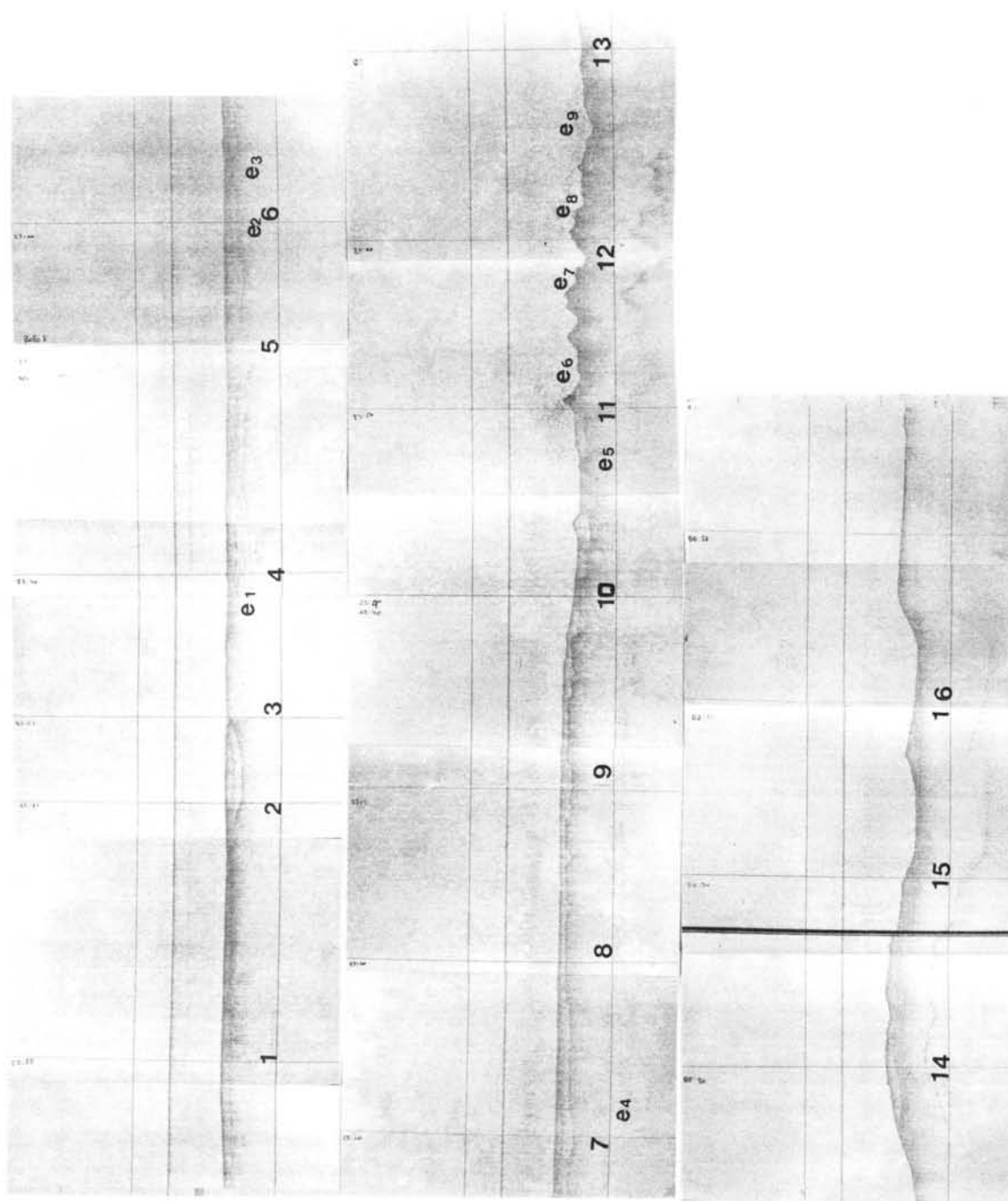


Fig. 2. Reprodução do perfil sísmico obtido com “boomer” (GEOPULSE).

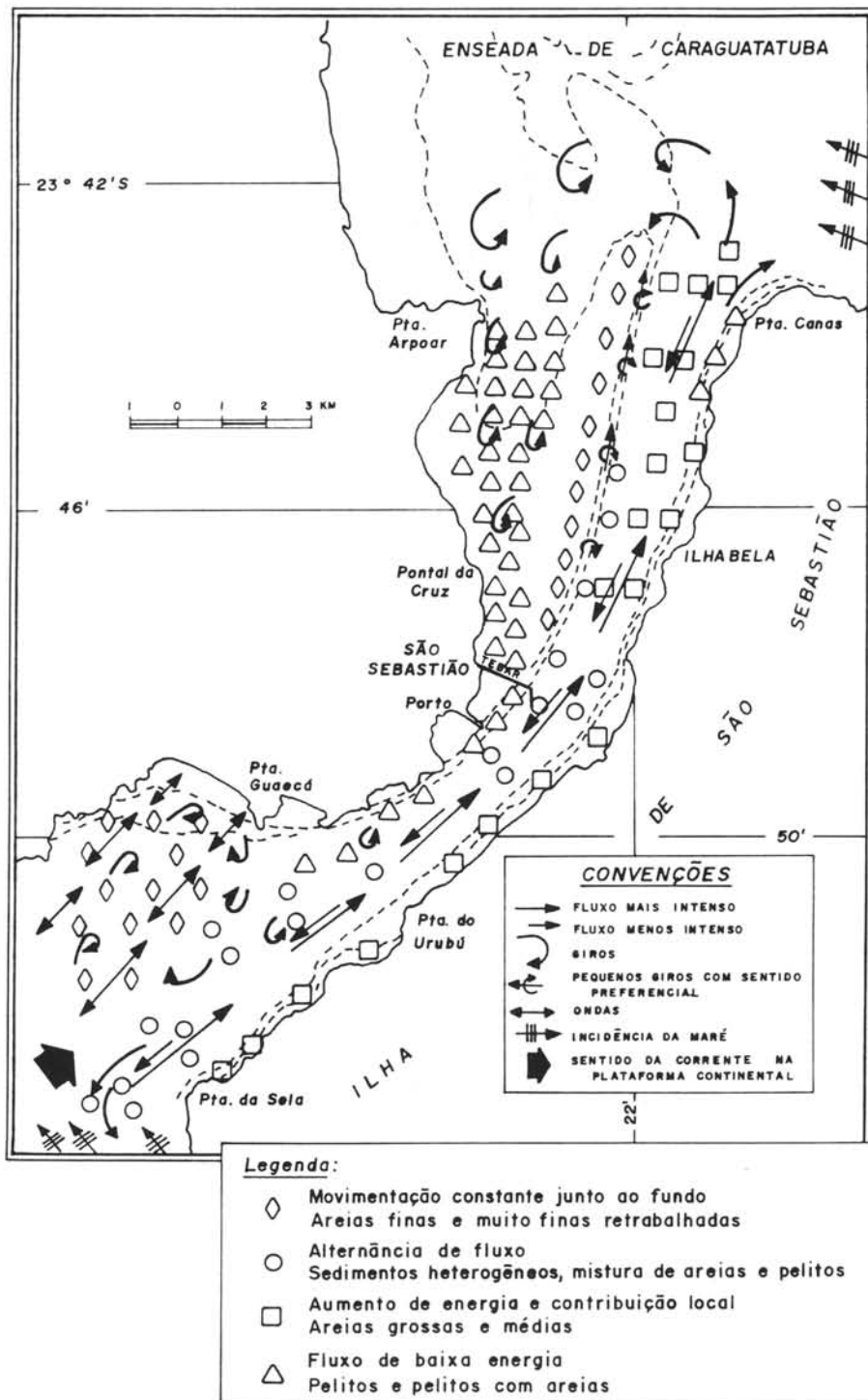


Fig. 3. Esquema de distribuição granulométrica associado à circulação geral da área obtida em Furtado (1978).

Os teores de carbonatos obtidos na análise das amostras são, na sua maioria, inferiores a 30 %, o que os classifica, segundo Larsonneur *et al.* (1982) como litoclásticos. A eliminação do carbonato nas amostras sedimentares do Canal de São Sebastião não conduziu, em uma primeira avaliação, à diferenças significativas na distribuição granulométrica quanto ao diâmetro médio. Sedimentos com teores inferiores a 25 % de carbonatos permaneceram nas mesmas classes granulométricas, ou em classes contíguas, sendo os resultados similares aos de Furtado (1978), obtidos sem a eliminação do carbonato biodetrítico.

Histogramas de distribuição das classes granulométricas, como exemplificado na Figura 4, mostram, no entanto, variações significativas. Há uma tendência ao acúmulo do carbonato nas classes mais grossas e mais finas. Essa tendência indica que, embora as variações do diâmetro médio entre os dois procedimentos não sejam significativas, a eliminação do carbonato pode alterar substancialmente os dados obtidos quanto à textura dos sedimentos, modificando portanto sua interpretação como substrato para organismos de fundo.

Matéria orgânica nos sedimentos e razão C/N

O Canal de São Sebastião, de maneira geral, apresenta teores de carbono e nitrogênio baixos devido à circulação local, que não possibilita a preservação da matéria orgânica na maioria dos pontos amostrados. A malha de coleta, por ser muito espaçada, não permitiu muita precisão na análise da sua distribuição espacial, já que ocorre uma heterogeneidade granulométrica bastante alta no canal, nem sempre refletida nas estações amostradas. O tamanho dos grãos, e especialmente a presença de argilas, são fundamentais para a retenção da matéria orgânica. Assim, os maiores valores mostram relação direta com trechos onde a energia é mais baixa, nos quais ocorre a deposição mais intensa de pelitos.

Soma-se a essa heterogeneidade granulométrica a variação da topografia de fundo do canal, que igualmente induz problemas de coleta. Imprecisões no posicionamento (o aparelho utilizado admite erros de até 100 m) implicam na amostragem de material sedimentar granulometricamente diferente e, conseqüentemente, com teores de carbono e nitrogênio distintos. Pode ocorrer ainda deriva com a embarcação, mesmo fundeada, não possibilitando a amostragem do ponto previsto, conforme foi verificado a partir do resultado de algumas análises.

Não é possível, no caso, a comparação absoluta entre as coletas sazonais. Pode-se entretanto, levando em conta as ressalvas assinaladas, conduzir uma avaliação geral das tendências relacionadas ao aporte sazonal de matéria orgânica e também associar a distribuição dos teores obtidos com áreas de maior ou menor energia.

Observa-se que os maiores teores de matéria orgânica tendem a localizar-se no lado continental do canal, onde a energia é mais baixa. Temos, como exceção, as amostras localizadas na boca sul, no lado continental (estações 1 e 4). No eixo central, onde as quebras de energia permitem a deposição de pelitos, também ocorrem altos teores. Os teores mais baixos são verificados do lado insular do canal onde dominam sedimentos mais grossos.

A análise quantitativa de carbono orgânico, associada aos dados de nitrogênio aminóide, torna possível o cálculo de razão C/N, utilizada na determinação da predominância de contribuição continental ou marinha na matéria orgânica presente nos sedimentos. Saito *et al.* (1989) sugerem que os valores da ordem de 20 para a razão C/N representam matéria orgânica de origem continental e entre 5 e 7 como proveniente de zooplâncton, fitoplâncton e bactérias. Já valores de 8 a 12 são interpretados como significativos de misturas de material planctônico marinho e plantas terrestres.

Muitas vezes as razões C/N obtidas não traduzem, todavia, a real influência continental ou marinha à qual a área está submetida. Teores baixos de carbono e nitrogênio aproximam-se do erro do método utilizado, sendo que na titulação uma gota a mais ou a menos do reagente pode alterar significativamente o valor obtido. Observa-se, também, em muitas áreas do canal, que o “aumento” da contribuição marinha não ocorre em função do incremento de teor do nitrogênio aminóide, mas sim pela diminuição do aporte continental, ou seja, pela redução do aporte de carbono orgânico para a área. Tal fato pode conduzir, também, a interpretações equivocadas.

Nas amostras onde os teores de carbono e nitrogênio são altos a razão C/N apresenta, de maneira geral, tendência à maior influência continental, o que é esperado para a área. Há, no entanto, estações que indicam um aumento real na contribuição marinha. Quando tal fato ocorre nos meses de primavera e verão, pode estar relacionado à ingressão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que penetra localmente junto ao fundo. Os maiores valores de nitrogênio aminóide estão associados, de maneira geral, a essas épocas do ano. Existem no entanto algumas exceções, como no caso de algumas estações localizadas próximas ao continente e

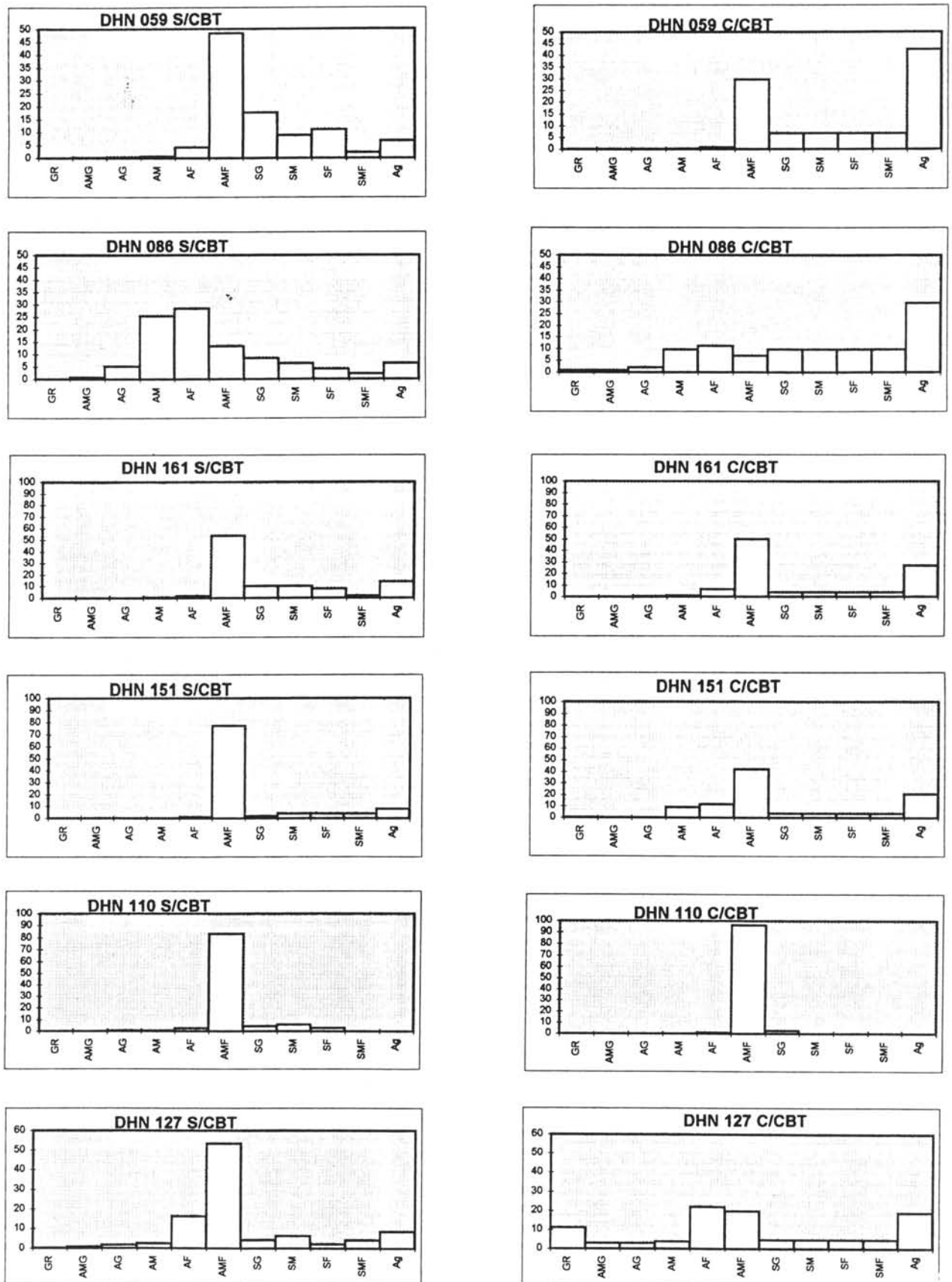


Fig. 4. Histograma de frequência simples (%) de amostras com teores de carbonatos entre 10% e 20%, analisadas com a eliminação de carbonatos (S/CBT) e sem eliminação de carbonatos (C/CBT).

na boca sul do canal, nas quais altos valores foram verificados nos períodos de outono e inverno.

A razão C/N varia para cada época do ano mas, de maneira geral, é mais baixa nas amostras do lado continental ao sul, sugerindo uma maior influência marinha local, o que pode ser explicado pela exposição direta da área ao mar aberto. Valores baixos no eixo do canal sugerem, como na estação 8V (verão), uma influência de águas da plataforma (a ACAS, no caso) que se propagam pelo fundo e são retidas na depressão formada na área. Estações na porção norte do canal, que também apresentam valores baixos, como a estação 11V (verão), aparentemente não apresentam uma associação direta com a penetração dessa massa d'água, mas sugerem, também, uma maior influência marinha local.

Análise do perfil sísmico ao longo do Canal de São Sebastião

A análise preliminar do perfil sísmico (Fig. 2) mostra a presença de um refletor raso, situado 4,0 m abaixo do fundo atual e, em apenas em alguns pontos, aprofundando-se. Essa feição plano-paralela do fundo exibe características de uma superfície sedimentar e apresenta, em alguns trechos, sinais de erosão. Esse refletor corresponde, provavelmente, a uma paleo-superfície associada ao máximo regressivo de 17.000 anos AP. Em alguns trechos do perfil verifica-se a presença de um refletor mais raso, que pode ser indicativo de uma paleo-superfície associada ao processo transgressivo subsequente. Essa superfície não é, todavia, muito conspicua no perfil. Em alguns trechos, como entre as posições 4 e 5, onde houve uma penetração maior da onda sísmica, observa-se refletores semiparalelos mais profundos, que podem ser indicativos de paleo-superfícies associadas a processos transgressivos-regressivos mais antigos.

O embasamento, que aflora em muitos pontos do perfil e aprofunda-se em outros, apresenta-se bastante irregular, sugerindo um controle estrutural no mesmo. Em alguns pontos (e1, e2, e3, e5), observa-se formas de vales estruturados preenchidas por sedimentos. O afloramento desse embasamento, entre os trechos 11 e 13 do perfil, sugere a presença de uma barreira física (o próprio embasamento) ao transporte de sedimentos pelo fundo. Isso condicionaria a existência de dois sistemas de transporte, um ao sul e outro ao norte da região. Os dados são, no entanto, por demais preliminares para uma conclusão mais definitiva sobre o processo.

O perfil sísmico é, portanto, sugestivo da atuação de processos transgressivos e regressivos na modelagem do canal e de um controle tectônico responsável pelo seu condicionamento estrutural.

Observação sobre a ocorrência de arenitos de praia no Canal de São Sebastião

Foram coletadas crostas de areias cimentadas por carbonatos similares a arenitos de praia ("beach rocks"). Essas amostras, encontradas a uma profundidade de 13 m no flanco do pontal arenoso, na boca norte do canal de São Sebastião, foram observadas pela primeira vez nessas coletas do Projeto OPISS.

Os arenitos de praia desenvolvem-se na linha de costa e são bons indicadores de estabilizações do nível do mar. Esta amostra é, portanto, sugestiva de uma posição de estabilização pretérita 13 metros abaixo do nível atual. Os arenitos de praia são de difícil datação, pois incorporam fragmentos de conchas junto com a matriz carbonática, que podem apresentar idades diferentes. A idade deste arenito foi correlacionada, a princípio, com dados obtidos em uma perfuração realizada na planície costeira de Caraguatatuba descrita no trabalho de Fúlfaro *et al.* (1976). Nesse trabalho os autores obtiveram, através de datações por C_{14} , idades de 8030 ± 150 anos AP para amostras de madeira e conchas situadas a 15 metros de profundidade em relação ao nível zero atual, e 7950 ± 20 anos AP para uma amostra situada a aproximadamente 10 m de profundidade. Esses dados permitiram inferir uma provável idade de 8.000 anos AP para as amostras de arenito obtidas. Teria-se, portanto, uma possível estabilização do mar 13 metros abaixo do nível atual, há 8.000 anos AP. Datações de duas amostras obtidas na presente pesquisa, realizadas no CENA/USP pelo método do C_{14} , indicaram idades de 7870 ± 60 anos AP e 8050 ± 80 anos AP, confirmando as estimativas.

Conclusões preliminares

As análises realizadas até o momento permitem concluir que:

a) A distribuição de sedimentos no Canal de São Sebastião é bastante heterogênea, sendo constituída por manchas de diferentes classes granulométricas. Essa distribuição associa-se à circulação do canal e à sua topografia irregular. Constatou-se que a variação granulométrica e topográfica local, além de deficiências inerentes aos equipamentos de posicionamento, conduzem a erros de coleta em estações que são repetidas ao longo do ano.

b) As feições sedimentares do Canal de São Sebastião respondem adequadamente aos mecanismos de circulação atual. Essas feições, no entanto,

apresentam sua gênese ligada, também, a eventos regressivos e transgressivos que ocorreram na área.

c) As distribuições de carbono orgânico e nitrogênio aminóide apresentam, de forma geral, um ajuste com as áreas de maior e menor movimentação, indicadas na Figura 3. Essas distribuições sugerem, também, a influência de variações sazonais e meteorológicas. A entrada de águas frias, oceânicas, é marcada pelo aumento dos teores de nitrogênio aminóide em algumas estações. Em estações costeiras, variações dos teores de carbono orgânico podem estar associadas a períodos de maior e menor pluviosidade. A análise das razões C/N indica uma característica típica de ambiente de transição.

Observa-se nas estações mais costeiras do canal que a variação da razão C/N associa-se, predominantemente, às variações do carbono orgânico. Na entrada sul e em sua porção central essas variações parecem estar ligadas à ingressão de águas oceânicas, que ocasiona um aumento nos teores de nitrogênio aminóide. Ressalte-se o caso da estação 8V (verão), cujo aumento significativo do nitrogênio pode estar associado à presença de um bolsão da ACAS, devido à maior profundidade local.

d) A ingressão marinha no Canal de São Sebastião, durante os períodos transgressivos, deve ter ocorrido pela sua entrada sul, considerando-se as feições de topografia de fundo da plataforma continental. A presença, na área, de um paleocanal a sudoeste da Ilha de São Sebastião (Furtado *et al.*, 1996) sugere essa hipótese e a presença de um pontal arenoso, de crescimento nordeste, no interior do canal (Furtado, 1995) a corrobora. O paleocanal, que possui expressão topográfica atual, deve induzir, também, a ingressão da água oceânica de fundo para o interior do canal, a partir de sua boca sul. Constitui-se, portanto, na rota principal de entrada da ACAS, no Canal de São Sebastião.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo suporte financeiro ao Projeto Oceanografia da Plataforma Interna da Região de São Sebastião (OPISS), através do auxílio nº 92/3449-0.

Referências bibliográficas

- Folk, R. L. & Ward, W. C. 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size significance. *J. sedim. Petrology*, 27(1):3-27.
- Fúlfaro, V. J.; Ponçano, W. L.; Bistrichi, C. A. & Stein, D. P. 1976. Escorregamentos de Caraguatubá: expressão atual e registros na coluna sedimentar da planície costeira adjacente. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA*. 1. Anais. Rio de Janeiro, ABGE. p. 341-350.
- Furtado, V. V. 1978. Contribuição ao estudo da sedimentação atual no Canal de São Sebastião, Estado de São Paulo. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências. 2 vol.
- Furtado, V. V. 1995. Sedimentação quaternária no Canal de São Sebastião. *Publção esp. Inst. oceanogr.*, S Paulo, (11):27-35.
- Furtado, V. V.; Bonetti Filho, J. & Conti, L. A. 1996. Paleo river valley morphology and sea level changes at southeastern Brazilian continental shelf. *An. Acad. bras. Ci.*, 68 (Supl. 1):163-169.
- Gaudette, H. E.; Flight, W. R.; Towner, L. & Folger, D. W. 1974. An inexpensive tritration method for the determination of organic carbon in recent sediments. *J. sedim. Petrology*, 44(1):249-253.
- Kabat, E. A. & Mayer, M. M. 1948. *Experimental immunochemistry*. Springfield, Charles C. Thomas. 905 p.
- Larsonneur, C.; Boyse, P. & Auffret, J. P. 1982. The superficial sediments of the English Channel and its western approaches. *Sedimentology*, 29(6):851-864.
- Mahiques, M. M. de 1987. Considerações sobre os sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 139 p.
- Pessenda, L. C. R. & Camargo, P. B. 1991. Datação radiocarbônica de amostras de interesse arqueológico e geológico por espectrometria de cintilação líquida de baixa radiação de fundo. *Química Nova*, 14(2):98-103.
- Saito, Y.; Nishimura, A.; Matsumoto, E. 1989. Transgressive and sheet covering the shelf and upper slope off Sendai, northeastern Japan. *Mar. Geol.*, 89(3/4):245-258.
- Shepard, F. P. 1954. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *J. sedim. Petrology*, 24(3):151-158.

Suguio, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgar Blücher/EDUSP. 317p.

(Manuscrito recebido 5 dezembro 1997; revisado 12 fevereiro 1998; aceito 12 março de 1998)