

3.2.2.8 DIAGNÓSTICO DE INTEGRIDADE AMBIENTAL PARA ECOSISTEMAS COSTEIROS DA APAMLN

Entende-se por integridade ambiental a estabilidade ecológica e física dos ecossistemas. Este conceito, entretanto, é de difícil aplicabilidade prática e métodos integrativos têm sido propostos para avaliá-lo. Os métodos integrativos se baseiam em respostas de espécies bioindicadoras com sensibilidades diferenciadas aos estressores. Assim, índices baseados em biocritérios podem ser criados apresentando como vantagem a possibilidade da análise dos impactos ambientais em nível de organização macro sistêmica por meio da alteração da organização estrutural e funcional das comunidades biológicas (BUSS *et. al.*, 2003).

O desenvolvimento de um biocritério deve seguir um caminho lógico (BORJA *et. al.*, 2012) que inclui: (1) a definição de critérios para áreas degradadas e íntegras baseados em critérios não biológicos tais como concentração de poluentes no sedimento ou de oxigênio dissolvido na água de fundo; (2) identificação de medida biológica que difira entre áreas degradadas e íntegras; (3) ajuste das respostas a diferenças de habitat, se necessário; (4) integração das medidas biológicas eleitas em um único índice; e (5) validação do índice usando um banco de dados. Os índices assim propostos são úteis para gestores ambientais por permitirem uma análise geral do nível de qualidade ambiental, e a consequente determinação de ações adequadas.

A caracterização da integridade ambiental realizada por biocritérios parte do pressuposto que os organismos, particularmente os de baixa mobilidade, funcionam como uma base sensorial que reage a qualquer estresse que afete o sistema onde estão inseridos. No processo de alteração de qualidade ambiental, algumas populações tendem a desaparecer, as consideradas K-estrategistas, e outras permanecem ou ocupam a lacuna em função de adaptações que as tornam tolerantes às novas condições ambientais, as r-estrategistas que apresentam rápido crescimento populacional. A rapidez e a eficácia da obtenção de resultados, baixo custo, avaliação *in situ*, maior suscetibilidade a uma grande variedade de estressores são vantagens apontadas em diversos estudos relativos ao uso de biocritérios (HEPP & RESTELLO, 2007).

Com o objetivo de se obter a caracterização da integridade ambiental dos ambientes de praias, de costões, de plataforma interna e insulares da APAMLN, foram aplicados, para toda a bibliografia secundária pertinente, índices multimétricos adequados, como apresentado no Capítulo Metodologia deste Diagnóstico Técnico.

3.2.2.8.1 Diagnóstico da integridade de ambientes marinhos e estuarinos de fundos inconsolidados (Índice M-AMBI)

O índice M-AMBI, inicialmente projetado para avaliação da poluição orgânica, vem sendo aplicado com sucesso a uma grande variedade de fontes de impacto, como instalações portuárias, construção de diques, contaminação por metais pesados, entradas difusas de poluentes, efluentes de esgoto, processos de dragagem, disposição de sedimento, extração da areia e derramamentos de óleo em ambientes de fundo inconsolidado (BORJA *et. al.*, 2000, 2003a, 2003b; CASSELLI *et. al.*, 2003; FORNI & OCCHIPINTI AMBROGI, 2003; BONNE *et. al.*, 2003). Sendo particularmente eficiente na detecção, tanto temporal como espacial, de gradientes de impacto (MUXIKA *et. al.*, 2003).

A ideia por trás da criação do índice M-AMBI, a extensão multimétrica do Marine Biotic Index (AMBI), se deu inicialmente com base no índice AMBI, proposto para a avaliação de percentuais de abundância de cinco grupos ecológicos em uma fórmula simples resultando em um valor numérico contínuo que indicaria o nível do estresse ambiental (BORJA *et. al.*, 2000). A classificação de cada espécie em um dos cinco grupos é feita de acordo com a sensibilidade/tolerância de cada uma delas ao estresse ambiental causado por fontes de poluentes. Entretanto, estabeleceu-se que a avaliação do status ecológico da comunidade bêntica é mais eficaz via a utilização de um índice multimétrico (MMI), combinando indicadores de diferentes vetores estressores e componentes da biocenose (HERING *et. al.*, 2010). Os MMIs para Bentos, revisados por Boon *et. al.*, (2011) devem conter três indicadores: (a) diversidade, (b) abundância relativa (c) e o balanço entre espécies sensíveis, tolerantes e oportunistas.

Os parâmetros diversidade de Shannon e a abundancia relativa de cada categoria especifica que compõe a comunidade, foram adicionados ao índice AMBI representativo do balanço entre espécies sensíveis, tolerantes e oportunistas, criando assim o índice multimétrico M-AMBI. Uma vantagem importante do uso de biocritérios multimétricos, como o M-AMBI, é a forte redução da sensibilidade de um indicador individual a variações naturais, acentuando assim, a possibilidade de detecção de alterações nas comunidades bênticas resultantes de pressões antrópicas (VAN LOON *et. al.*, 2015).

Com o objetivo de se diagnosticar o status ecológico da comunidade bêntica de fundos inconsolidado de praias e de plataforma interna da APAMLN, aplicou-se o índice M-AMBI seguindo a metodologia descrita no Capítulo Metodologia deste Diagnóstico Técnico.

■ Resultados da aplicação do índice M-AMBI

Foram identificados 13 diferentes estudos na APAMLN que tratam da macrofauna bêntica e possuem lista taxonômica a nível predominantemente específico com os respectivos graus de abundância e localização geográfica para cada estação de coleta, requisitos necessários para a aplicação do M-AMBI. Os trabalhos foram considerados sempre que tratavam da macrofauna total, ou de grupos como Polychaeta, Mollusca e Crustacea, que englobam uma grande variedade de espécies quanto à estratégia ecológica.

O **Quadro 3.2.2.8.1-1** apresenta uma descrição sumária de cada fonte de informação utilizada no resgate de dados.

Quadro 3.2.2.8.1-1 – Relação e caracterização das fontes de informação de invertebrados macrobênticos utilizadas no resgate de dados.

Fonte da informação		Local de Estudo	Fonte de dados
1	Amaral, 1977	Enseadas de Ubatuba	Amaral, A. C. Z. Anelídeos Poliquetos do infralitoral em duas Enseadas da região de Ubatuba – Aspectos Ecológicos – Tese de doutorado apresentada ao IO-USP, 1977.
2	Lana, 1981	Ubatuba	Lana, P. C. Padrões de distribuição e diversidade específica de anelídeos poliquetos na região de Ubatuba, Estado de São Paulo – Dissertação de Mestrado apresentada ao IO-USP, 1981.
3	Valério-Berardo, 1992	Ilha de São Sebastião e Enseada de Ubatubamirim	Valério-Berardo, M. T. Composição e Distribuição da Fauna de Amphipoda de Fundos não Consolidados da Região de Ubatuba (SP, Brasil). Tese de Doutorado.

Fonte da informação		Local de Estudo	Fonte de dados
			Inst. Oceanogr. S. Paulo, 148p. 1982.
4	Muniz, 1996	Canal de São Sebastião	Muniz, P. M. Distribuição e abundância dos anelídeo poliquetas e seu papel trófico no ecossistema costeiro do Canal de São Sebastião, São Paulo (Brasil). Dissertação de Mestrado. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 119p. 1996.
5	Arasaki, 1996	Canal de São Sebastião	Arasaki, E. Distribuição e Estrutura da Macrofauna Bêntica no Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 143p. 1997.
6	Paiva, 1996	Enseada de Picinguaba	Paiva, P. C. Variação Espacial e Temporal da Macrofauna Bentônica da Enseada de Picinguaba, Ubatuba, SP. Relevância no Planejamento Amostral em Estudos Oceanográficos e de Monitoramento Ambiental de Fundos Marinhos Inconsolidados. Tese (Doutorado). Inst. Oceanogr. São Paulo, 101p.1996.
7	Santos, 1998	Enseada de Ubatuba	Santos, M.F.L. Estrutura e Dinâmica da Macrofauna Bêntica da Enseada de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo – Brasil. Tese de Doutorado. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 111p.1998.
8	Ferreira, 2004	Enseada de Ubatuba	Ferreira, J. A. Composição e distribuição da Macrofauna Bêntica num gradiente de salinidade em contaminação orgânica na enseada de Ubatuba, SP, Brasil. Dissertação. Inst. Oceanogr. São Paulo, 120p. 2004.
9	Arruda e Amaral, 2003	Praias da Enseada (Baía de Caraguatatuba), Barra Velha e Araça (Canal de São Sebastião).	Arruda, E.P de & Amaral, A.C. Spatial distribution of mollusks in the intertidal zone of sheltered beaches in southeastern of Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 20 (2):291-300, junho 2003.
10	Alves, 2009	Plataforma interna Ubatuba	Alves, B, G. R. Dinâmica do acoplamento bento-pelágico na plataforma interna ao largo de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2009.
11	Venturine, 2007	Canal de São Sebastião, Enseada de Caraguatatuba e Baía de Castelhanos.	Venturine, N. Influência da quantidade e qualidade da matéria orgânica sedimentar na estrutura e distribuição vertical e horizontal das comunidades bentônicas na plataforma de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2007.
12	Rodrigues, 2009	Plataforma continental entre São Sebastião e Peruíbe	Rodrigues, C. W. Composição e Distribuição dos Amphipoda (Crustacea: Peracarida) na Plataforma Continental entre São Sebastião e Peruíbe (São Paulo, Brasil). Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2009.
13	Tallarico, 2014	Pier da Figueira em São Sebastião; Canal, entre São Sebastião; Baía do Araça; Praia de Cigarras, São Sebastião; Praia Azeda em Ilhabela	Tallarico, L. de F. <i>et. al.</i> , 2014. Bivalves of the São Sebastião Chanel, North coast of the São Paulo State, Brazil. Check List 10(1): 97–105, 2014© 2014 Check List and Authors. ISSN 1809-127X

A descrição de cada fonte bibliográfica utilizada e resultados obtidos está a seguir.

1. AMARAL, Antônia Cecília Zacagnini. Anelídeos Poliquetos do infralitoral em duas Enseadas da região de Ubatuba – Aspectos Ecológicos – Tese de doutorado apresentada ao IO-USP, 1977.

Informações Gerais: Os dados apresentados são parte de tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. A coleta dos anelídeos poliquetos ocorreu entre dezembro/1975 e fevereiro/1977, a área escolhida para coleta foi dividida em 5 setores no município de Ubatuba totalizando 31 pontos amostrais. Teve como objetivo estudar a estrutura da comunidade de anelídeos poliquetos em cinco setores de Ubatuba.

Localização e Espacialização: Os pontos amostrais foram escolhidos de modo a cobrir uma região do infra litoral próximo às praias (1-2 m) que já haviam sido previamente estudadas. A área escolhida (Ubatuba) foi dividida em cinco setores, os quais compreendem 31 pontos amostrais, onde durante o período de um ano foram efetuadas 124 coletas.

No. Coletas por ponto: 4

Periodicidade das coletas: As coletas foram realizadas em 4 períodos diferentes correspondentes às estações do ano, Outono (31/03/1976 – 30/04/1976), Inverno (02/06/1976 – 05/08/1976), Primavera (17/11/1976 – 02/12/1976) e Verão (18/01/1977 – 09/02/1977).

Equipamento de Coleta: Pegador de fundo do tipo “Orange-peel”, com área de 0,1 m² com capacidade de 5 L e 22,0 Kg.

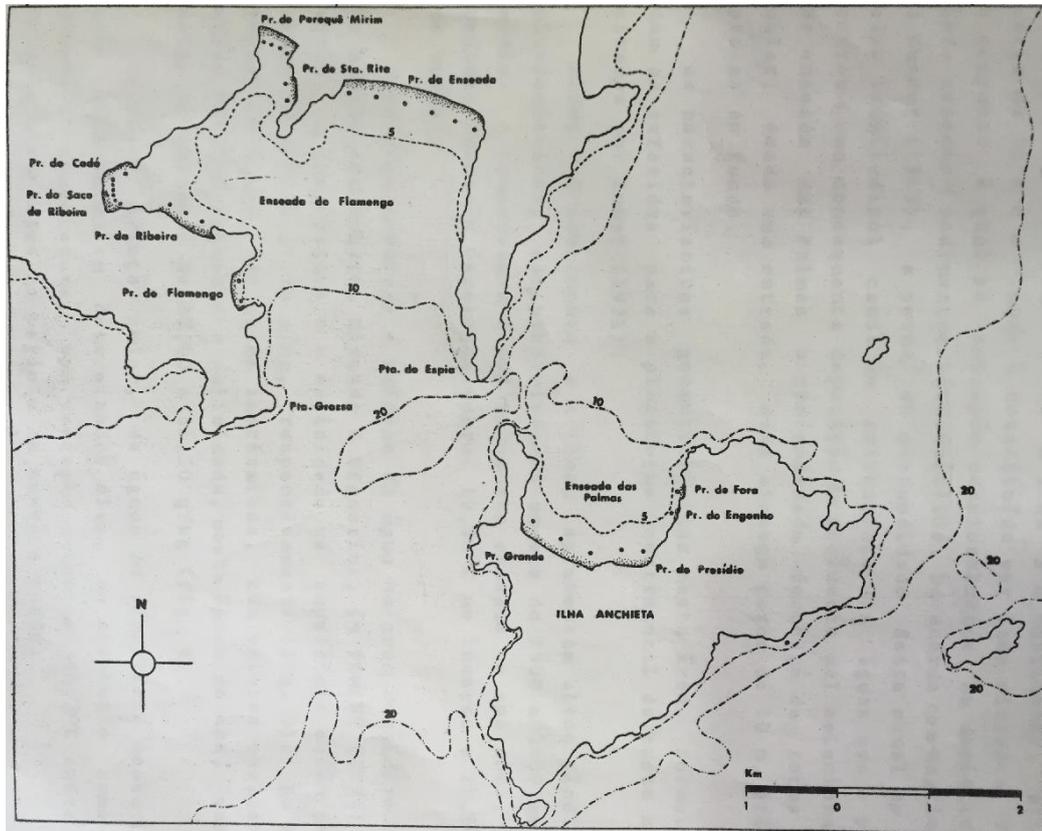
Peneiramento: As amostras foram lavadas usando uma série de peneiras, com malhas 1,0 e 0,5 mm.

Parâmetros Bióticos analisados: Identificação até nível de espécies para poliquetas quando possível.

Georreferenciamento: O posicionamento das estações de coleta está apresentado na figura a seguir, e os valores das coordenadas geográficas foram obtidos através do Google Earth com base nas figuras apresentadas.

Conclusões: Entre 80 espécies apenas 3 foram comuns aos 5 setores. Espécies caracterizadas como constante nem sempre foram as mais abundantes. A composição faunística varia consideravelmente nos diferentes locais de coleta e época do ano, tanto no número de indivíduos quanto na diversidade de espécies. O hidrodinamismo e o tipo de sedimento, incluindo o teor de matéria orgânica e calcário, tem papel importante na distribuição, abundância e composição da fauna estudada. Existe um alto grau de afinidade entre os setores 1-2 e 3-4 da Enseada do Flamengo (Continente) e entre os setores 3-4 e 5 da Enseada das Palmas (Ilha Anchieta).

Figura 3.2.2.8.1-1 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de Amaral (1977).



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Amaral (1977) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações consideradas quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI está apresentada na Tabela 3.2.2.8.1-1.

Tabela 3.2.2.8.1-1 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Amaral (1977) em duas enseadas de Ubatuba

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
1O	1,711	3,38	14	35,1	40,4	0	24,6	0	0,7837	Bom
1I	0,781	2,77	13	66,7	18,8	10,4	4,2	0	0,73825	Bom
1P	0,34	1,37	6	77,4	22,6	0	0	0	0,47139	Moderado
1V	1,125	1,76	4	62,5	0	37,5	0	0	0,43543	Moderado
2O	1,7	2,1	6	20	46,7	33,3	0	0	0,48899	Moderado
2I	2,2	1,56	4	46,7	0	13,3	40	0	0,37628	Ruim
2P	0,429	1,15	3	71,4	28,6	0	0	0	0,38162	Ruim
2V	1,5	1,46	3	50	0	50	0	0	0,37092	Ruim
3O	0	1,52	3	100	0	0	0	0	0,43285	Moderado
3I	1,269	1,14	3	69,2	0	7,7	23,1	0	0,34941	Ruim

Diagnóstico Técnico - Produto 2
Meio Biótico – APAM Litoral Norte

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
3P	0	0	1	100	0	0	0	0	0,24572	Ruim
3V	2,063	2,73	7	25	25	37,5	12,5	0	0,55633	Moderado
4O	1,688	2,54	8	18,8	59,4	12,5	9,4	0	0,57421	Moderado
4I	0,643	2,26	7	64,3	28,6	7,1	0	0	0,56545	Moderado
4P	2,654	3,03	9	23,1	23,1	23,1	15,4	15,4	0,60614	Bom
4V	1,059	2,29	8	64,7	5,9	23,5	5,9	0	0,57454	Moderado
5O	2,357	2,24	5	28,6	14,3	28,6	28,6	0	0,45569	Moderado
5I	0	0,27	2	100	0	0	0	0	0,29262	Ruim
5P	0,313	1,2	8	80,6	18,1	1,4	0	0	0,49894	Moderado
5V	1,773	2,05	5	45,5	0	45,5	9,1	0	0,46038	Moderado
6O	0,625	1,42	4	75	8,3	16,7	0	0	0,42144	Moderado
6I	0,469	0,67	3	87,5	0	6,3	6,3	0	0,33477	Ruim
6P	0,629	2,35	8	64,5	29	6,5	0	0	0,59649	Moderado
6V	0,176	1,66	5	94,1	0	5,9	0	0	0,48298	Moderado
7O	0,265	1,38	4	88,2	5,9	5,9	0	0	0,43113	Moderado
7I	0,155	0,64	4	96,6	0	0	3,4	0	0,36584	Ruim
7P	0,265	1,14	4	88,2	5,9	5,9	0	0	0,40862	Moderado
7V	0	0	1	100	0	0	0	0	0,24572	Ruim
8O	1,35	1,72	13	12,5	85,8	0,8	0,8	0	0,6185	Bom
8I	1,322	1,81	20	15,4	81,8	2,1	0,7	0	0,77962	Bom
8P	0,682	3,39	15	57,6	39,4	3	0	0	0,8439	Bom
8V	1,535	1,75	19	12,1	81,4	0,9	3,3	2,3	0,74462	Bom
9O	1,5	1,53	8	9,7	80,6	9,7	0	0	0,48648	Moderado
9I	1,595	1,52	10	6,3	87,3	0	6,3	0	0,52503	Moderado
9P	1,122	2,69	14	25,2	74,8	0	0	0	0,73966	Bom
9V	1,275	1,39	6	15	85	0	0	0	0,43808	Moderado
10O	0,529	2,23	6	64,7	35,3	0	0	0	0,54545	Moderado
10I	0,714	2,95	10	66,7	23,8	4,8	4,8	0	0,6931	Bom
10P	1,425	2,42	9	25	60	10	5	0	0,595	Moderado
10V	1,5	2,51	8	15,4	69,2	15,4	0	0	0,57844	Moderado
11O	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,18972	Péssimo
11I	2,053	2,87	9	36,8	21,1	10,5	31,6	0	0,61334	Bom
11P	0	0	1	100	0	0	0	0	0,24572	Ruim
11V	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,03734	Péssimo
12O	1,125	1,5	3	25	75	0	0	0	0,38878	Ruim
12I	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,18972	Péssimo
12P	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,03734	Péssimo
12V	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,03734	Péssimo
13O	0,603	3,62	18	67,8	27,6	1,1	3,4	0	0,93361	Ótimo
13I	0,938	1,81	4	37,5	62,5	0	0	0	0,44688	Moderado
13P	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,03734	Péssimo
13V	1,125	1,55	4	25	75	0	0	0	0,41509	Moderado

Diagnóstico Técnico - Produto 2
Meio Biótico – APAM Litoral Norte

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
14O	0,136	1,79	4	90,9	9,1	0	0	0	0,47478	Moderado
14I	1,2	1,77	5	20	80	0	0	0	0,45498	Moderado
14P	0,3	0,47	2	90	0	10	0	0	0,30051	Ruim
14V	1,35	1,36	4	10	90	0	0	0	0,38856	Ruim
15O	0,886	1,49	5	68,2	18,2	0	13,6	0	0,44003	Moderado
15I	0,692	2,5	7	69,2	15,4	15,4	0	0	0,58617	Moderado
15V	1	0,92	2	33,3	66,7	0	0	0	0,31681	Ruim
16O	0,393	2,61	11	78,6	19	0	2,4	0	0,69471	Bom
16I	0,367	2,51	19	77,7	20,7	1,1	0,5	0	0,86018	Ótimo
16P	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,03734	Péssimo
16V	1,393	2,4	8	14,3	78,6	7,1	0	0	0,57265	Moderado
17O	1,078	1,9	5	65,6	15,6	0	18,8	0	0,47195	Moderado
17I	1,5	1,5	3	0	100	0	0	0	0,37478	Ruim
17V	0,964	1,81	5	64,3	21,4	0	14,3	0	0,46722	Moderado
18O	1,5	0,92	2	0	100	0	0	0	0,29814	Ruim
18I	0,75	1	2	50	50	0	0	0	0,33386	Ruim
18V	0,036	0,16	2	97,6	2,4	0	0	0	0,28142	Ruim
19O	0,976	1,69	9	72,8	7,8	1	18,4	0	0,54244	Moderado
19I	1,875	2	4	25	50	0	25	0	0,4297	Moderado
19P	0,75	1	2	50	50	0	0	0	0,33386	Ruim
19V	0,714	2,23	6	71,4	19	0	9,5	0	0,53772	Moderado
20O	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,18972	Péssimo
20I	1,125	1,5	3	25	75	0	0	0	0,38878	Ruim
20P	0,857	1,84	4	42,9	57,1	0	0	0	0,45282	Moderado
20V	1,091	1,87	5	63,6	9,1	18,2	9,1	0	0,46818	Moderado
21O	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,18972	Péssimo
21I	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,18972	Péssimo
21P	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,03734	Péssimo
21V	0	0	1	100	0	0	0	0	0,24572	Ruim
22O	1,105	2,29	5	57,9	26,3	0	15,8	0	0,50794	Moderado
22I	1,5	0,92	2	0	100	0	0	0	0,29814	Ruim
22P	0	0	1	100	0	0	0	0	0,24572	Ruim
22V	0,065	0,26	2	95,7	4,3	0	0	0	0,28936	Ruim
23O	2,571	1,84	4	14,3	42,9	0	42,9	0	0,38881	Ruim
23I	2,1	1,52	3	40	20	0	40	0	0,35445	Ruim
23P	1,5	1	2	0	100	0	0	0	0,30586	Ruim
23V	0	0	1	100	0	0	0	0	0,24572	Ruim
24O	0,563	2,41	6	62,5	37,5	0	0	0	0,56042	Moderado
24I	0,485	1,26	6	79,4	14,7	0	5,9	0	0,45491	Moderado
24P	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,18972	Péssimo
24V	2,25	1	2	50	0	0	50	0	0,27785	Ruim
25O	0,063	0,29	3	97,9	0	2,1	0	0	0,31433	Ruim

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
25I	0,692	2,1	5	53,8	46,2	0	0	0	0,50538	Moderado
25P	3,3	1,57	4	0	40	0	60	0	0,33598	Ruim
25V	0,078	0,52	4	96,9	2,1	0	1	0	0,35722	Ruim
26O	0,16	0,96	5	89,4	10,6	0	0	0	0,41687	Moderado
26I	0	0,99	2	100	0	0	0	0	0,36046	Ruim
26P	1,5	1,75	4	25	62,5	0	12,5	0	0,42009	Moderado
26V	0,435	2,17	7	71	29	0	0	0	0,56446	Moderado
27O	0,125	0,58	5	93,8	4,2	2,1	0	0	0,3827	Ruim
27I	0,618	0,83	3	82,4	5,9	0	11,8	0	0,34486	Ruim
27P	1,25	2,69	7	33,3	58,3	0	8,3	0	0,58319	Moderado
27V	0,281	1,53	5	81,3	18,8	0	0	0	0,46696	Moderado
28O	0,107	0,61	4	94,3	4,3	1,4	0	0	0,36481	Ruim
28I	2,357	2,13	5	28,6	28,6	0	42,9	0	0,4455	Moderado
28P	1,761	2,73	8	34,8	39,1	0	26,1	0	0,5901	Moderado
28V	0,051	0,71	4	96,6	3,4	0	0	0	0,376	Ruim
29O	0,412	1,42	6	77,5	20	0	2,5	0	0,47252	Moderado
29I	0	1,79	4	100	0	0	0	0	0,47987	Moderado
29P	1,5	2,12	5	16,7	66,7	16,7	0	0	0,4765	Moderado
29V	0,018	0,19	3	98,8	1,2	0	0	0	0,30621	Ruim
30O	0,5	1,79	4	66,7	33,3	0	0	0	0,46144	Moderado
30I	0	0	1	100	0	0	0	0	0,24572	Ruim
30P	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,03734	Péssimo
30V	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,03734	Péssimo
31O	1,313	2,5	6	37,5	37,5	25	0	0	0,54133	Moderado
31I	1,875	1,5	3	0	75	25	0	0	0,36078	Ruim
31P	0,833	1,75	4	44,4	55,6	0	0	0	0,44524	Moderado
31V	2,25	1	2	0	50	50	0	0	0,27785	Ruim

A representação espacial da integridade ambiental está na base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-2** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados no verão e valores do AMBI e M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-2 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados no verão por Amaral (1977) em duas enseadas de Ubatuba escolhidos para espacialização

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
1	1,125	0,43543	Moderado	-23,504675	-45,120679
2	1,5	0,37092	Ruim	-23,504489	-45,121581
3	2,063	0,55633	Moderado	-23,503882	-45,121814
4	1,059	0,57454	Moderado	-23,503124	-45,122161

5	1,773	0,46038	Moderado	-23,502267	-45,122323
6	0,176	0,48298	Moderado	-23,501408	-45,121909
7	0	0,24572	Ruim	-23,501327	-45,12039
8	1,535	0,74462	Bom	-23,504568	-45,115865
9	1,275	0,43808	Moderado	-23,50615	-45,114172
10	1,5	0,57844	Moderado	-23,506845	-45,112448
11	7	-0,03734	Péssimo	-23,511783	-45,109794
12	7	-0,03734	Péssimo	-23,514298	-45,109458
13	1,125	0,41509	Moderado	-23,48982	-45,106243
14	1,35	0,38856	Ruim	-23,489878	-45,10545
15	1	0,31681	Ruim	-23,490171	-45,104384
16	1,393	0,57265	Moderado	-23,490583	-45,103483
17	0,964	0,46722	Moderado	-23,493116	-45,103483
18	0,036	0,28142	Ruim	-23,495191	-45,103658
19	0,714	0,53772	Moderado	-23,493807	-45,097849
20	1,091	0,46818	Moderado	-23,4936	-45,095686
21	0	0,24572	Ruim	-23,494008	-45,093332
22	0,065	0,28936	Ruim	-23,494565	-45,090136
23	0	0,24572	Ruim	-23,495638	-45,087129
24	2,25	0,27785	Ruim	-23,496993	-45,084081
25	0,078	0,35722	Ruim	-23,535797	-45,077298
26	0,435	0,56446	Moderado	-23,537546	-45,074158
27	0,281	0,46696	Moderado	-23,538912	-45,070553
28	0,051	0,376	Ruim	-23,538438	-45,067715
29	0,018	0,30621	Ruim	-23,53787	-45,064423
30	7	-0,03734	Péssimo	-23,536155	-45,06205
31	2,25	0,27785	Ruim	-23,534044	-45,061062

2. LANA, Paulo da Cunha. Padrões de Distribuição e Diversidade Específica de Anelídeos Poliquetos na Região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 111p. 1981.

Informações Geral: Este trabalho está relacionado à análise da distribuição da fauna de anelídeos poliquetos em fundos do infralitoral não consolidados, em uma região de Ubatuba, procurando apontar os fatores responsáveis pelos padrões observados. Além disso, o estudo procurou: estimar a diversidade específica de associações de poliquetos amostradas em sedimentos muito variados; relacionar valores estimados da diversidade com a heterogeneidade espacial, expressa pela complexidade estrutural do sedimento; e analisar influência de perturbações biológicas localizadas, como predação e competição, sobre os padrões de diversidade específica observados.

Localização e Espacialização: Plataforma interna Ubatuba.

Número de Coletas por ponto: Foram determinadas oito estações de coleta, onde foram realizadas réplicas.

Periodicidade das coletas: Coletas mensais a partir de julho de 1978 até setembro de 1979.

Equipamento de coleta: Pegador van Veen modificado, de 1/10 e 1/20m².

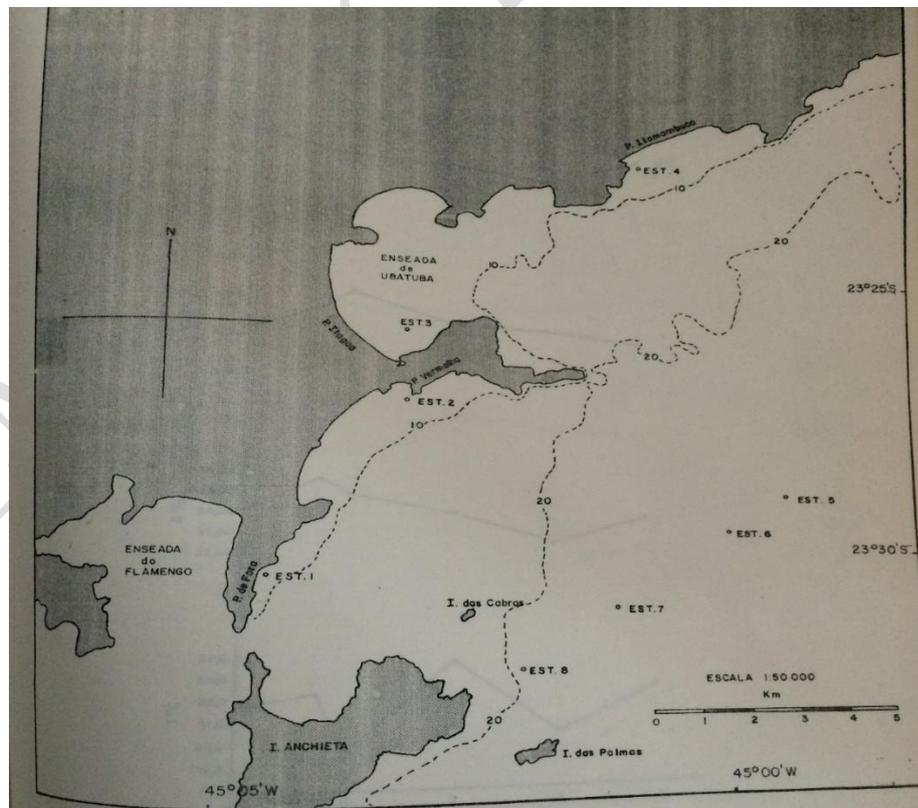
Peneiramento: Malhagem de 1 e 0,5 mm.

Parâmetros Bióticos analisados: Grupo de poliquetas.

Georreferenciamento: Ubatuba (23°20'S - 23°32'S – 45°05'W - 44°55'W).

Conclusões: A abundância de poliquetas na área está fortemente correlacionada com a percentagem de argila no sedimento. A distribuição de anelídeos poliquetas na área está relacionada com as estratégias de alimentação e mobilidade, analisadas em conjunto. Métodos descritivos convencionais não parecem adequados para a definição das comunidades bênticas locais. Variações estruturais ao longo do tempo são frequentes, mesmo na ausência de perturbações ambientais óbvias. Valores de diversidade relacionam-se antes com o número de espécies do que com a uniformidade na distribuição de indivíduos por espécie. Padrões de diversidade estão relacionados com a complexidade estrutural do ambiente, expressa pela heterogeneidade do sedimento. Além das perturbações de natureza física, introduzidas pelos agentes de transporte e sedimentação, a estrutura das comunidades analisadas parece ainda afetada por perturbações biológicas localizadas, como predação e competição.

Figura 3.2.2.8.1-2 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de Lana (1981): Mapa da área estudada, com localização das estações de coleta do setor raso (1 a 4) e profundo (5 a 8).



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Lana (1981) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-3**.

Tabela 3.2.2.8.1-3 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Lana (1981) em uma região de Ubatuba.

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
1 - 27/07	0,5	1,58	3	66,7	33,3	0	0	0	0,55937	Moderado
1 - 27/09	1,5	0,99	2	0	100	0	0	0	0,43379	Moderado
1 - 19/10	0,938	1,91	4	37,5	62,5	0	0	0	0,55293	Moderado
1 - 30/01	1,452	3,15	12	9,7	87,1	0	3,2	0	0,64818	Bom
1 - 27/04	1,5	1,82	5	0	100	0	0	0	0,50946	Moderado
1 - 08/08	1,5	1,15	4	0	100	0	0	0	0,45759	Moderado
2 - 27/07	0,75	1	2	50	50	0	0	0	0,49389	Moderado
2 - 19/10	1,5	0,95	2	0	100	0	0	0	0,43173	Moderado
2 - 30/01	1,452	1,57	6	3,2	96,8	0	0	0	0,50278	Moderado
2 - 27/04	0,75	2,25	5	50	50	0	0	0	0,59745	Moderado
2 - 08/08	0,75	1,46	3	50	50	0	0	0	0,53122	Moderado
3 - 27/07	0,445	2,66	12	73,4	23,4	3,1	0	0	0,69475	Bom
3 - 19/10	0,114	1,84	9	92,4	7,6	0	0	0	0,64607	Bom
3 - 27/11	0,242	1,92	9	85,9	13,1	0	1	0	0,64127	Bom
3 - 19/12	0,379	2,24	16	82,8	10,1	6,1	1	0	0,69758	Bom
3 - 30/01	0,27	3,02	12	85,2	11,5	3,3	0	0	0,7326	Bom
3 - 09/03	0,554	2,96	17	69,6	23,9	6,5	0	0	0,73869	Bom
3 - 26/03	0,223	1,75	13	87,1	10,9	2	0	0	0,65752	Bom
3 - 27/04	0,539	2,73	18	73,7	19,3	4,4	2,6	0	0,73122	Bom
3 - 25/05	0,293	3,06	14	85,4	9,8	4,9	0	0	0,74624	Bom
3 - 25/06	0,225	1,68	11	89	7	4	0	0	0,63982	Bom
3 - 08/08	0,659	3,08	14	72	12,2	15,9	0	0	0,71904	Bom
3 - 31/08	0,292	2,48	18	88,6	6	2,7	2,7	0	0,73392	Bom
3 - 01/10	0,071	1,11	7	96,8	1,6	1,6	0	0	0,58724	Moderado
4 - 27/07	1,5	0,82	3	0	100	0	0	0	0,42912	Moderado
4 - 19/10	1,5	1,15	3	0	100	0	0	0	0,4513	Moderado
4 - 30/01	1,192	2,74	10	20,5	79,5	0	0	0	0,62786	Bom
4 - 27/04	1,42	1,19	7	5,4	94,6	0	0	0	0,48644	Moderado
4 - 08/08	1,364	2,3	6	9,1	90,9	0	0	0	0,55886	Moderado
5 - 28/07	0,938	2	5	37,5	62,5	0	0	0	0,56579	Moderado
5 - 20/10	1,313	2,75	7	25	62,5	12,5	0	0	0,59961	Moderado
5 - 31/01	1,05	2,85	8	50	40	0	10	0	0,6333	Bom
5 - 28/04	1,688	1,75	4	12,5	62,5	25	0	0	0,48338	Moderado
5 - 08/08	1,5	1	2	0	100	0	0	0	0,43479	Moderado

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
6 - 28/07	1,313	3	8	12,5	87,5	0	0	0	0,62292	Bom
6 - 20/10	0,964	2,75	8	35,7	64,3	0	0	0	0,63382	Bom
6 - 31/01	1,269	2,44	7	15,4	84,6	0	0	0	0,58234	Moderado
6 - 28/04	2,274	2,94	16	17,7	25,8	43,5	12,9	0	0,59507	Moderado
6 - 08/08	1,5	1,58	3	33,3	33,3	33,3	0	0	0,48056	Moderado
7 - 28/07	0,692	2,87	8	53,8	46,2	0	0	0	0,66328	Bom
7 - 20/10	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,36117	Ruim
7 - 31/01	0,375	1,5	3	75	25	0	0	0	0,56352	Moderado
7 - 28/04	2,4	2,32	5	20	20	40	20	0	0,47213	Moderado
7 - 08/08	1,423	4	21	43,6	33,3	7,7	15,4	0	0,76639	Bom
8 - 28/07	1,135	3,51	24	51,3	33	4,3	11,3	0	0,77599	Bom
8 - 27/09	0,8	2,6	9	66,7	13,3	20	0	0	0,64279	Bom
8 - 27/11	1,015	3,51	23	49,2	38,5	7,7	4,6	0	0,77865	Bom
8 - 19/12	1,69	3,64	26	46,7	17,3	12,7	23,3	0	0,75342	Bom
8 - 31/01	1,014	3,02	14	64,9	18,9	0	16,2	0	0,68685	Bom
8 - 09/03	1,561	4,16	22	30,6	49	6,1	14,3	0	0,77271	Bom
8 - 26/03	1,978	3,94	38	24,5	30,7	33,3	11,5	0	0,82957	Bom
8 - 26/04	1,512	3,82	32	40,2	29,5	19,5	10,8	0	0,81877	Bom
8 - 25/05	1,933	4,05	32	29,4	29,9	23,4	17,4	0	0,80139	Bom
8 - 25/06	1,899	4,24	34	33,1	21,8	30,6	14,5	0	0,82991	Bom
8 - 08/08	2,039	3,8	29	29,3	25,4	25,4	19,9	0	0,75666	Bom
8 - 31/08	1,707	3,89	28	35,2	29,7	21,4	13,8	0	0,78236	Bom
8 - 01/10	1,291	4,08	31	52,5	22,8	10,8	13,9	0	0,84704	Bom

A representação espacial da integridade ambiental está na Base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-4** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados e os valores de AMBI e M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-4 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados por Lana (1981) no verão em região costeira de Ubatuba.

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
1 - 30/01	1,452	0,64818	Bom	-23,510885	-45,079115
2 - 30/01	1,452	0,50278	Moderado	-23,469475	-45,053976
3 - 30/01	0,27	0,7326	Bom	-23,452685	-45,055552
4 - 30/01	1,192	0,62786	Bom	-23,409369	-45,006268
5 - 31/01	1,05	0,6333	Bom	-23,459567	-44,958829
6 - 31/01	1,269	0,58234	Moderado	-2,475702	-44,984097
7 - 31/01	0,375	0,56352	Moderado	23,506374	45,002848
8 - 31/01	1,014	0,68685	Bom	-23,524192	-45,019519

3. **VALÉRIO-BERARDO, Maria Teresa. Composição e Distribuição da Fauna de Amphipoda de Fundos não Consolidados da Região de Ubatuba (SP, Brasil). Tese de Doutorado. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 148p. 1992.**

Informações Gerais: Este estudo está relacionado ao conhecimento mais detalhado da composição e distribuição da macrofauna bêntica da região de Ubatuba, bem como a verificação de associações bênticas. As coletas foram realizadas no período entre outubro de 1985 a julho de 1986. Determinação dos padrões de distribuição espacial e temporal do grupo, em regiões submersas; verificação das variáveis abióticas mais relacionadas à distribuição da taxocenose Amphipoda; e a verificação de possíveis inter-relações entre grupos de espécies com os diferentes tipos de mobilidades, interferindo na distribuição da taxocenose.

Localização e Espacialização: A área deste estudo envolve os limites entre a Ilha de São Sebastião e a Enseada de Ubatumirim, na região de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. As coletas foram realizadas até a isóbata de 50 metros.

Número de Coletas por ponto: Uma coleta por ponto (9 pontos) por campanha amostral.

Periodicidade das coletas: Uma coleta para cada estação do ano (primavera, verão, outono, inverno), totalizando 36 estações amostrais.

Equipamento de coleta: Pegador van Veen de 0,1m².

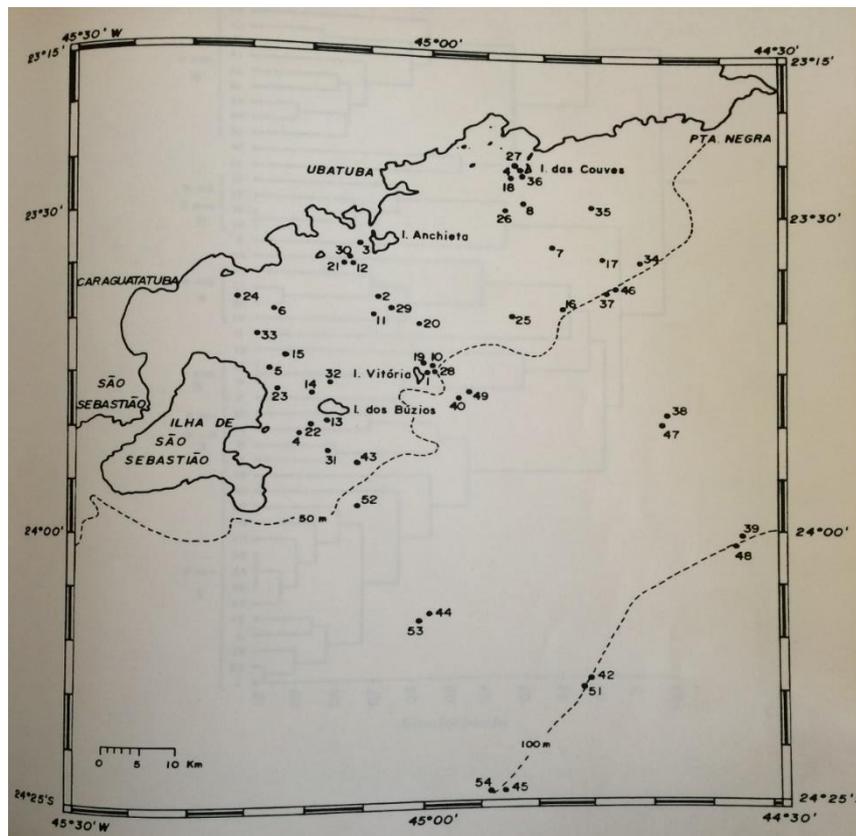
Peneiramento: Malhagem de 2, 1 e 0,5 mm.

Parâmetros Bióticos analisados: Comunidade de amphipoda.

Georreferenciamento: Ilha de São Sebastião (23°38'S – 45°14'W) e Enseada de Ubatumirim (23°25'S – 44°51'W).

Conclusões: Foram identificadas 50 espécies conhecidas de Amphipoda da região, compreendidas em 18 famílias, num total de 47669 indivíduos amostrados tanto pela draga quanto pelo pegador (*para a aplicação do índice AMBI, foram utilizados apenas os resultados obtidos na área interna e com a utilização do pegador*). A área interna é caracterizada por maior instabilidade ambiental, onde foram registradas mudanças estacionais mais marcantes na composição faunística e a *Pseudoharpinia dentata* foi a espécie mais representativa desta área. As variáveis ambientais mais importantes na estruturação da taxocenose Amphipoda são a profundidade e o tipo sedimentar.

Figura 3.2.2.8.1-3 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de referência, Valério-Berardo (1992): Mapa da região de estudo, mostrando a localização das estações de coleta.



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Valério-Berardo (1992) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI, está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-5**.

Tabela 3.2.2.8.1-5 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Valério-Berardo (1992) de uma região de Ubatuba.

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
1P	1,342	1,52	4	10,5	89,5	0	0	0	0,50989	Moderado
2P	1,364	1,69	4	9,1	90,9	0	0	0	0,52483	Moderado
3P	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,04775	Péssimo
4P	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,24941	Ruim
5P	1,304	1,14	5	13	87	0	0	0	0,50855	Moderado
6P	0,25	1,75	5	83,3	16,7	0	0	0	0,61917	Bom
7P	1,5	1,2	3	0	100	0	0	0	0,43596	Moderado
8P	0,643	2,75	7	57,1	42,9	0	0	0	0,7672	Bom

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
9P	0	0	1	100	0	0	0	0	0,32104	Ruim
1V	0	1,58	3	100	0	0	0	0	0,54552	Moderado
2V	0,929	2,35	7	38,1	61,9	0	0	0	0,71478	Bom
3V	0	1,78	4	100	0	0	0	0	0,59916	Moderado
4V	0,96	2,01	6	40	56	4	0	0	0,64504	Bom
5V	0,625	1,65	4	58,3	41,7	0	0	0	0,55659	Moderado
6V	1	2,77	9	37	59,3	3,7	0	0	0,82111	Bom
7V	0,143	1,74	5	95,2	0	4,8	0	0	0,62262	Bom
8V	0,184	3,05	12	87,8	12,2	0	0	0	0,99121	Ótimo
9V	0	0	1	100	0	0	0	0	0,32104	Ruim
10	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,24941	Ruim
20	1,5	1,58	3	0	100	0	0	0	0,47389	Moderado
30	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,24941	Ruim
40	1,31	1,94	5	12,7	87,3	0	0	0	0,5868	Moderado
50	1,429	1,38	4	4,8	95,2	0	0	0	0,49154	Moderado
60	0	0	1	100	0	0	0	0	0,32104	Ruim
70	0,625	2,36	6	58,3	41,7	0	0	0	0,69482	Bom
80	0,875	1,95	5	41,7	58,3	0	0	0	0,60868	Bom
90	1,295	0,96	4	13,6	86,4	0	0	0	0,4566	Moderado
11	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,24941	Ruim
21	0,875	1,89	4	41,7	58,3	0	0	0	0,56798	Moderado
31	0	0	1	100	0	0	0	0	0,32104	Ruim
41	1,143	1,78	4	23,8	76,2	0	0	0	0,54474	Moderado
51	1,412	0,98	3	5,9	94,1	0	0	0	0,4186	Moderado
61	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,24941	Ruim
71	0,545	2,41	6	63,6	36,4	0	0	0	0,70428	Bom
81	7	0	0	0	0	0	0	0	-0,04775	Péssimo
91	1,5	0	1	0	100	0	0	0	0,24941	Ruim

A representação espacial da integridade ambiental está na base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-6** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados no verão e valores de AMBI e M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-6 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados por Valério-Berardo (1992) no verão, em região costeira de Ubatuba.

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
1	0	0,54552	Moderado	-23,745773	-45,001765
2	0,929	0,71478	Bom	-23,623278	-45,072256
3	0	0,59916	Moderado	-23,551694	-45,097892

4	0,96	0,64504	Bom	-23,838874	-45,185416
5	0,625	0,55659	Moderado	-23,740081	-45,230512
6	1	0,82111	Bom	-23,635565	-45,226359
7	0,143	0,62262	Bom	-23,545883	-44,793983
8	0,184	0,99121	Ótimo	-23,484447	-44,864528
9	0	0,32104	Ruim	-23,408168	-44,878717

4. MUNIZ, Pablo Maciel. Distribuição e abundância dos anelídeos poliquetas e seu papel trófico no ecossistema costeiro do canal de São Sebastião, São Paulo (Brasil). Dissertação de Mestrado. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 119p. 1996.

Informações Gerais: O presente estudo teve como objetivo estudar a distribuição dos poliquetas do Canal de São Sebastião em relação às variações dos fatores ambientais, em escala espacial e temporal. Foram analisadas a composição específica, densidade, diversidade e tipos alimentares dos poliquetas da região. Estudar a estrutura da comunidade de poliquetas do Canal de São Sebastião.

Localização e Espacialização: Localizado no litoral norte do Estado de São Paulo, o Canal de São Sebastião é uma formação com aproximadamente 25 km de extensão que está situada entre as latitudes de 23° 41'S e 23° 53,5'S e longitudes de 45° 19'W e 45° 30'W. Foram estabelecidas 15 estações amostrais ao longo do canal, distribuídas, sistematicamente, em três radiais paralelas ao eixo do canal, de acordo com a **Figura 3.2.2.8.1-6**. As coletas realizadas em profundidades mais rasas, de aproximadamente 10 metros de profundidade, foram realizadas nas estações amostrais mais próximas ao continente (estações: 1, 4, 7, 10 e 13) e as mais próximas a Ilha de São Sebastião (estações: 3, 6, 9, 12 e 15). As estações com coletas em maior profundidade foram realizadas na parte central do canal (estações: 2, 5, 8, 11 e 14), com profundidade de aproximadamente 45 metros.

Número de Coletas por ponto: Para cada estação de coleta foi considerado um único lance do pegador, embora as coletas tivessem sido realizadas em duplicata.

Periodicidade das coletas: Uma para cada estação do ano (primavera, verão, outono e inverno), entre novembro de 1993 e agosto de 1994, totalizando assim 60 estações amostrais.

Equipamento de Coleta: As coletas foram realizadas com o apoio das embarcações B/Pq. "Veliger II" e B/Pq. "Albacora", ambos do IOUSP. O material biológico foi coletado quantitativamente nas 60 estações de coleta utilizando-se um pegador de fundo tipo van Veen, de 0,1m² de superfície amostral e capacidade aproximada de 20 litros. Foram utilizadas também, em água de superfície e de fundo, garrafas de Nansen, para obtenção da temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido.

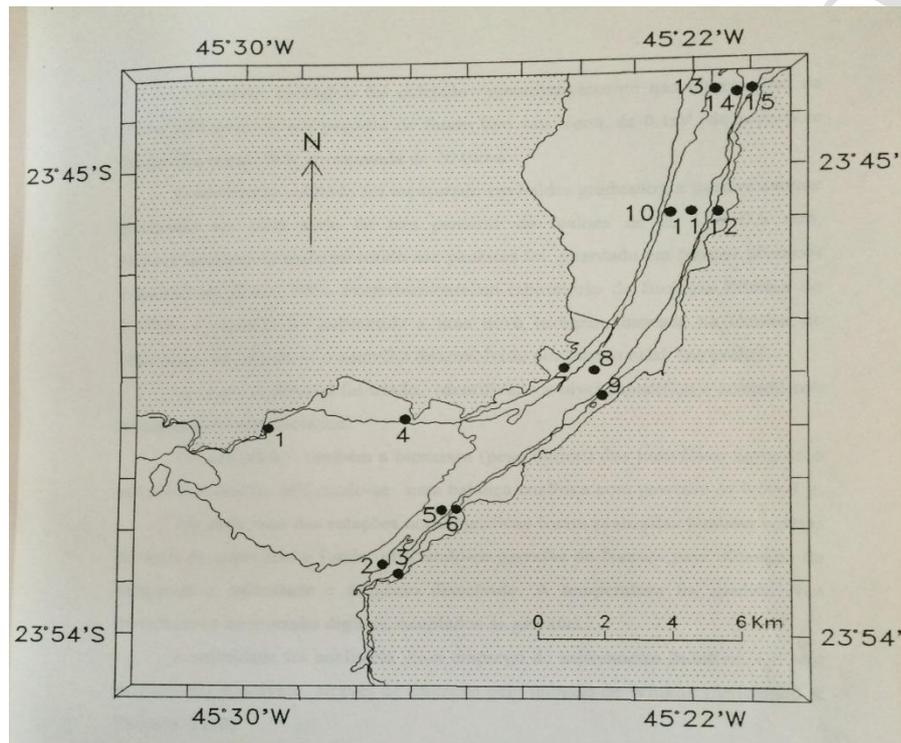
Peneiramento: O sedimento coletado foi mensurado em baldes graduados, e posteriormente, peneirado em uma série de três peneiras de malhas de 2, 1 e 0,5 mm, respectivamente.

Parâmetros Bióticos analisados: Comunidade dos poliquetas.

Georreferenciamento: Canal de São Sebastião, entre as latitudes de 23° 41'S e 23° 53,5'S e longitudes de 45° 19'W e 45° 30'W. O mapa apresentado no estudo, indicando os pontos de coleta.

Conclusões: A grande heterogeneidade quanto aos sedimentos viu-se refletida na composição dos anelídeos poliquetas que conseqüentemente apresentou-se caracterizada por manchas correlacionadas diretamente com os diferentes tipos de sedimentos. Na área de estudo a fauna dos poliquetas mostrou ser bastante rica quanto ao número de espécies (126). As maiores abundâncias foram observadas na região norte do canal e do lado insular central; as menores foram sempre registradas nas estações que presumivelmente apresentavam influência antrópica (estações do Araçá e do DTCS) e na porção sul (estação 2). Considerando-se os grupos tróficos, o canal esteve dominado pelos detritívoros estritos.

Figura 3.2.2.8.1-4 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de referência, Muniz (1996): Mapa da área de estudo com as estações de coleta.



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Muniz (1996) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-7**.

Tabela 3.2.2.8.1-7 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Muniz (1996) no canal de São Sebastião.

Estações	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
1P	1,867	3,76	20	13,333	51,111	33,333	2,222	0	0,65772	Bom
2P	2,227	2,15	9	24,242	9,091	60,606	6,061	0	0,47462	Moderado
3P	1,587	4,4	29	37,209	27,907	26,744	8,14	0	0,75673	Bom
4P	0,967	3,92	25	44,379	46,746	8,876	0	0	0,75522	Bom

Estações	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
5P	1,141	4,21	23	54,348	17,391	26,087	2,174	0	0,75579	Bom
6P	1,983	3,71	25	6,612	61,157	28,099	1,653	2,479	0,66805	Bom
7P	1,914	3,85	18	34,483	10,345	48,276	6,897	0	0,65384	Bom
8P	2,529	3,93	48	16,735	11,429	58,367	13,469	0	0,71745	Bom
9P	1,123	3,55	56	30,338	66,423	1,277	1,962	0	0,82429	Bom
10P	1,737	3,26	10	42,105	10,526	36,842	10,526	0	0,59634	Moderado
11P	1,765	2,82	8	23,529	52,941	5,882	17,647	0	0,55522	Moderado
12P	2,219	3,07	22	21,233	11,644	65,068	2,055	0	0,58808	Moderado
13P	2,174	4,93	41	19,101	25,843	46,067	8,989	0	0,79272	Bom
14P	1,627	4,61	42	26,681	47,409	16,648	9,261	0	0,81581	Bom
15P	1,398	4,58	44	30,68	56,311	2,913	9,32	0,777	0,84212	Bom
1V	1,684	3,64	25	21,29	45,161	33,548	0	0	0,68044	Bom
2V	0,667	1,66	4	77,778	0	22,222	0	0	0,53948	Moderado
3V	1,366	4	29	23,003	62,939	14,058	0	0	0,74466	Bom
4V	0,728	3,9	37	60,426	33,191	3,83	2,553	0	0,8132	Bom
5V	2,368	4	35	20,755	8,176	63,522	7,547	0	0,68965	Bom
6V	1,537	4,06	26	20,492	61,475	13,115	4,918	0	0,72548	Bom
7V	1,977	3,39	14	29,545	20,455	38,636	11,364	0	0,60173	Bom
8V	2,518	3,66	18	12,5	21,429	51,786	14,286	0	0,59842	Moderado
9V	1,519	3,07	28	21,569	67,023	0,713	9,982	0,713	0,66285	Bom
10V	2,265	4,31	23	33,333	5,882	41,176	15,686	3,922	0,68721	Bom
11V	1,273	4,75	50	32,222	57,361	3,75	6,667	0	0,87972	Ótimo
12V	1,946	4,79	38	15,315	50,45	23,423	10,811	0	0,79268	Bom
13V	1,452	4,47	37	25,917	60,88	3,667	9,535	0	0,80512	Bom
14V	1,698	4,38	36	17,355	65,289	4,132	13,223	0	0,77158	Bom
15V	1,654	3,42	15	33,333	33,333	23,077	10,256	0	0,63155	Bom
1O	0,713	3,79	25	58,537	36,585	3,659	1,22	0	0,76495	Bom
2O	2,19	2,58	13	26	6	64	4	0	0,523	Moderado
3O	0,631	3,39	16	67,045	26,136	4,545	2,273	0	0,7104	Bom
4O	0,976	4,3	40	49,282	41,627	4,306	4,306	0,478	0,83571	Bom
5O	2,446	3,48	21	16,923	7,692	70,769	4,615	0	0,59686	Moderado
6O	1,131	3,85	22	34,426	60,656	0	4,918	0	0,72873	Bom
7O	1,841	3,44	13	45,455	13,636	13,636	27,273	0	0,61219	Bom
8O	2,813	3,13	19	9,091	5,682	73,864	11,364	0	0,54011	Moderado
9O	1,558	3,56	18	23,077	62,821	1,282	12,821	0	0,65969	Bom
10O	2,489	3,74	19	27,273	15,909	22,727	31,818	2,273	0,6137	Bom
11O	1,821	2,69	8	14,286	64,286	7,143	14,286	0	0,54143	Moderado
12O	0,893	4,14	27	65,169	14,607	15,73	4,494	0	0,78355	Bom
13O	1,182	4,67	42	33,775	57,616	4,636	3,974	0	0,85272	Ótimo
14O	1,586	4,88	52	17,695	65,021	11,111	6,173	0	0,87281	Ótimo
15O	1,56	4,22	31	24	51	22	3	0	0,75389	Bom
1I	2,048	2,93	19	15,385	35,577	46,154	2,885	0	0,5799	Moderado

Estações	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
2I	2,208	3,21	18	25	13,889	50	11,111	0	0,58466	Moderado
3I	1,354	4,33	38	24,852	62,13	10,947	2,071	0	0,80085	Bom
4I	1,356	3,69	29	36,527	41,317	17,365	4,79	0	0,72248	Bom
5I	2,256	3,96	43	23,282	10,687	59,16	6,107	0,763	0,72466	Bom
6I	1,359	4,97	60	30,563	55,496	7,775	5,094	1,072	0,92614	Ótimo
7I	1,8	3,63	15	23,333	40	30	6,667	0	0,63578	Bom
8I	1,609	4,35	57	38,803	18,359	39,61	3,228	0	0,84837	Bom
9I	1,309	3,84	40	24,397	67,158	6,032	1,609	0,804	0,77727	Bom
10I	1,824	4,4	26	41,176	19,608	15,686	23,529	0	0,73068	Bom
11I	1,194	3,72	29	30,769	61,873	4,348	3,01	0	0,73725	Bom
12I	1,173	4,64	36	41,584	38,614	19,802	0	0	0,83062	Bom
13I	1,201	4,78	66	39,486	47,833	5,778	6,902	0	0,94248	Ótimo
14I	1,316	4,45	51	24,862	66,077	6,409	1,768	0,884	0,8595	Ótimo
15I	1,311	4,8	58	35,953	48,723	7,269	8,055	0	0,90813	Ótimo

A representação espacial da integridade ambiental está na base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-8** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados e valores de AMBI e M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-8 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados no verão por Muniz (1996) no canal de São Sebastião.

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
1	1,684	0,68044	Bom	-23,838637	-45,488676
2	0,667	0,53948	Moderado	-23,878611	-45,455163
3	1,366	0,74466	Bom	-23,8845	-45,452303
4	0,728	0,8132	Bom	-23,834998	-45,448021
5	2,368	0,68965	Bom	-23,864841	-45,436125
6	1,537	0,72548	Bom	-23,862926	-45,432223
7	1,977	0,60173	Bom	-23,815342	-45,399994
8	2,518	0,59842	Moderado	-23,816325	-45,393622
9	1,519	0,66285	Bom	-23,824891	-45,386836
10	2,265	0,68721	Bom	-23,767038	-45,385522
11	1,273	0,87972	Ótimo	-23,77062	-45,367404
12	1,946	0,79268	Bom	-23,768427	-45,354831
13	1,452	0,80512	Bom	-23,727215	-45,356776
14	1,698	0,77158	Bom	-23,735542	-45,350209
15	1,654	0,63155	Bom	-23,727354	-45,34277

5. **ARASAKI, Emilia. Distribuição e Estrutura da Macrofauna Bêntica no Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 143p. 1997.**

Informações Gerais: Estudou-se a distribuição e estrutura da macrofauna bêntica no Canal de São Sebastião, com base nas espécies mais abundantes e frequentes, a maioria pertencente aos filos Crustacea, Mollusca e Echinodermata. Polychaeta, embora dominante, foi considerado apenas nas análises de abundância, densidade e biomassa da macrofauna total e foi tratado em separado, no trabalho de Muniz Maciel, 1996. As coletas foram realizadas entre novembro de 1993 e agosto de 1994. Este trabalho teve por objetivos: o levantamento da macrofauna bêntica do infralitoral do canal; identificação e distribuição espaço-temporal de associações macrofaunais; conhecimento da estrutura da comunidade (através de análise da riqueza, diversidade e equitatividade); distribuição das espécies em relação as variáveis ambientais abióticas; relacionamento da distribuição da fauna com as possíveis interferências antrópicas na composição da comunidade.

Localização e Espacialização: Localizado no litoral norte do Estado de São Paulo, o Canal de São Sebastião é uma formação com aproximadamente 25 km de extensão que está situada entre as latitudes de 23° 41'S e 23° 53,5'S e longitudes de 45° 19'W e 45° 30'W.

Número de Coletas por ponto: Para cada estação de coleta foi considerado um único lance do pegador, embora as coletas tivessem sido realizadas em duplicata. O plano de amostragem incluiu 15 pontos de coleta (**Figura 3.2.2.8.1-5**) dispostos em 5 radiais perpendiculares ao eixo do canal.

Periodicidade das coletas: Uma para cada estação do ano (primavera, verão, outono e inverno), entre novembro de 1993 e agosto de 1994, totalizando assim 60 estações amostrais.

Equipamento de Coleta: As coletas foram realizadas com o apoio das embarcações B/Pq. "Veliger II" e B/Pq. "Albacora", ambos do IOUSP. O material biológico foi coletado quantitativamente nas 60 estações de coleta utilizando-se um pegador de fundo tipo van Veen, de 0,1m² de superfície amostral e capacidade aproximada de 20 litros. Foram utilizadas também, em água de superfície e de fundo, garrafas de Nansen, para obtenção da temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido.

Volume amostra: Volume mínimo de 10 litros de sedimento foi obtido para cada estação.

Peneiramento: Para as análises biológicas, as amostras foram lavadas em peneiras com malhagens de 2, 1 e 0,5 mm, nas dependências do CEBIMar-USP.

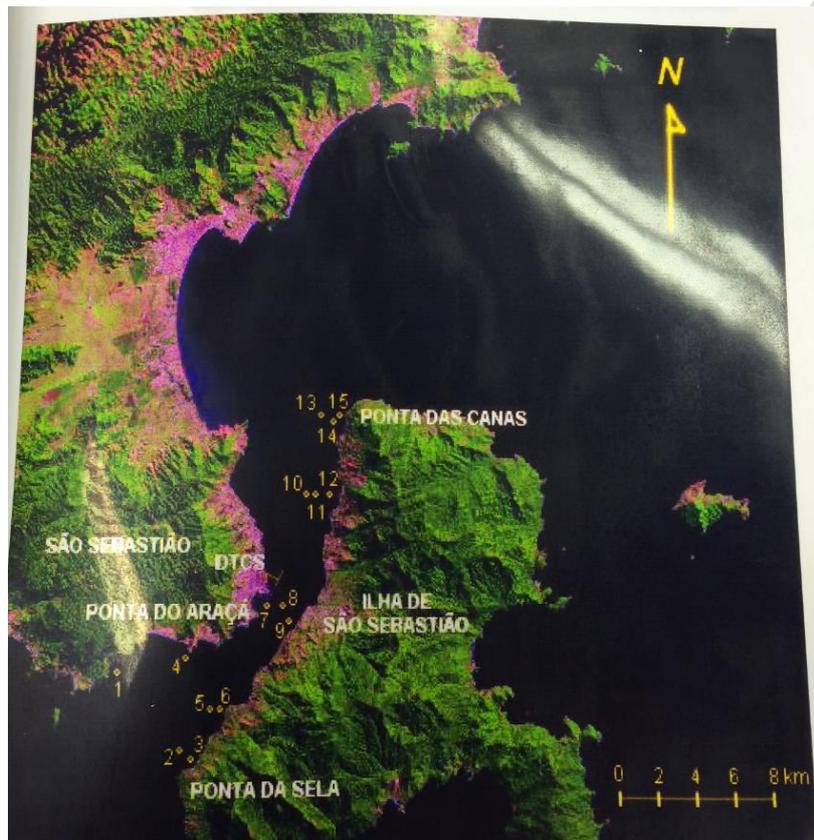
Parâmetros Bióticos analisados: Composição específica, frequência de ocorrência das espécies, densidade (número de indivíduos/0.1m²), biomassa (g/0.1m²), riqueza, diversidade, equitatividade.

Georreferenciamento: Canal de São Sebastião, situado entre as latitudes de 23° 41'S e 23° 53,5'S e longitudes de 45° 19'W e 45° 30'W.

Conclusões: A macrofauna bêntica do infralitoral do Canal de São Sebastião é composta por um grande número de espécies (347). Houve diferenças significativas na densidade entre as estações situadas do lado continental (menores valores) e as do lado insular (maiores valores). Houve também diferenças significativas para alguns pontos de amostragem, como as estações 9

e 14, que apresentaram as maiores densidades, e as estações 7 e 10 com os menores valores. A região compreendida entre o eixo do canal e as proximidades da ilha, a partir da área central em direção a porção norte, apresentou uma tendência ao aumento na abundância, densidade e riqueza da macrofauna, certamente relacionada com a heterogeneidade sedimentar existente. A maioria das espécies foi encontrada em diferentes tipos de sedimentos, não apresentando, assim, um padrão característico de distribuição. As menores densidades encontradas localizaram-se principalmente nas estações 2, 7 e 10, situadas do lado continental, e estariam refletindo a interferência antropogênica nesses locais de coleta.

Figura 3.2.2.8.1-5 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de referência, Arasaki (1997): Mapa da área de estudo com a localização dos pontos de amostragem.



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Arasaki (1997) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-9**. Os valores de AMBI e M-AMBI aqui apresentados são os mesmos apresentados na seção anterior para Muniz (1996), pois os pontos e período de coleta são os mesmos, a macrofauna é que foi dividida para a análise, com Muniz trabalhando só com o grupo Polychaeta e Arasaki com o restante da macrofauna.

Tabela 3.2.2.8.1-9 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Arasaki (1997) no canal de São Sebastião.

Estações	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
1P	1,867	3,76	20	13,333	51,111	33,333	2,222	0	0,65772	Bom
2P	2,227	2,15	9	24,242	9,091	60,606	6,061	0	0,47462	Moderado
3P	1,587	4,4	29	37,209	27,907	26,744	8,14	0	0,75673	Bom
4P	0,967	3,92	25	44,379	46,746	8,876	0	0	0,75522	Bom
5P	1,141	4,21	23	54,348	17,391	26,087	2,174	0	0,75579	Bom
6P	1,983	3,71	25	6,612	61,157	28,099	1,653	2,479	0,66805	Bom
7P	1,914	3,85	18	34,483	10,345	48,276	6,897	0	0,65384	Bom
8P	2,529	3,93	48	16,735	11,429	58,367	13,469	0	0,71745	Bom
9P	1,123	3,55	56	30,338	66,423	1,277	1,962	0	0,82429	Bom
10P	1,737	3,26	10	42,105	10,526	36,842	10,526	0	0,59634	Moderado
11P	1,765	2,82	8	23,529	52,941	5,882	17,647	0	0,55522	Moderado
12P	2,219	3,07	22	21,233	11,644	65,068	2,055	0	0,58808	Moderado
13P	2,174	4,93	41	19,101	25,843	46,067	8,989	0	0,79272	Bom
14P	1,627	4,61	42	26,681	47,409	16,648	9,261	0	0,81581	Bom
15P	1,398	4,58	44	30,68	56,311	2,913	9,32	0,777	0,84212	Bom
1V	1,684	3,64	25	21,29	45,161	33,548	0	0	0,68044	Bom
2V	0,667	1,66	4	77,778	0	22,222	0	0	0,53948	Moderado
3V	1,366	4	29	23,003	62,939	14,058	0	0	0,74466	Bom
4V	0,728	3,9	37	60,426	33,191	3,83	2,553	0	0,8132	Bom
5V	2,368	4	35	20,755	8,176	63,522	7,547	0	0,68965	Bom
6V	1,537	4,06	26	20,492	61,475	13,115	4,918	0	0,72548	Bom
7V	1,977	3,39	14	29,545	20,455	38,636	11,364	0	0,60173	Bom
8V	2,518	3,66	18	12,5	21,429	51,786	14,286	0	0,59842	Moderado
9V	1,519	3,07	28	21,569	67,023	0,713	9,982	0,713	0,66285	Bom
10V	2,265	4,31	23	33,333	5,882	41,176	15,686	3,922	0,68721	Bom
11V	1,273	4,75	50	32,222	57,361	3,75	6,667	0	0,87972	Ótimo
12V	1,946	4,79	38	15,315	50,45	23,423	10,811	0	0,79268	Bom
13V	1,452	4,47	37	25,917	60,88	3,667	9,535	0	0,80512	Bom
14V	1,698	4,38	36	17,355	65,289	4,132	13,223	0	0,77158	Bom
15V	1,654	3,42	15	33,333	33,333	23,077	10,256	0	0,63155	Bom
1O	0,713	3,79	25	58,537	36,585	3,659	1,22	0	0,76495	Bom
2O	2,19	2,58	13	26	6	64	4	0	0,523	Moderado
3O	0,631	3,39	16	67,045	26,136	4,545	2,273	0	0,7104	Bom
4O	0,976	4,3	40	49,282	41,627	4,306	4,306	0,478	0,83571	Bom
5O	2,446	3,48	21	16,923	7,692	70,769	4,615	0	0,59686	Moderado
6O	1,131	3,85	22	34,426	60,656	0	4,918	0	0,72873	Bom
7O	1,841	3,44	13	45,455	13,636	13,636	27,273	0	0,61219	Bom
8O	2,813	3,13	19	9,091	5,682	73,864	11,364	0	0,54011	Moderado
9O	1,558	3,56	18	23,077	62,821	1,282	12,821	0	0,65969	Bom

Estações	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
100	2,489	3,74	19	27,273	15,909	22,727	31,818	2,273	0,6137	Bom
110	1,821	2,69	8	14,286	64,286	7,143	14,286	0	0,54143	Moderado
120	0,893	4,14	27	65,169	14,607	15,73	4,494	0	0,78355	Bom
130	1,182	4,67	42	33,775	57,616	4,636	3,974	0	0,85272	Ótimo
140	1,586	4,88	52	17,695	65,021	11,111	6,173	0	0,87281	Ótimo
150	1,56	4,22	31	24	51	22	3	0	0,75389	Bom
11	2,048	2,93	19	15,385	35,577	46,154	2,885	0	0,5799	Moderado
21	2,208	3,21	18	25	13,889	50	11,111	0	0,58466	Moderado
31	1,354	4,33	38	24,852	62,13	10,947	2,071	0	0,80085	Bom
41	1,356	3,69	29	36,527	41,317	17,365	4,79	0	0,72248	Bom
51	2,256	3,96	43	23,282	10,687	59,16	6,107	0,763	0,72466	Bom
61	1,359	4,97	60	30,563	55,496	7,775	5,094	1,072	0,92614	Ótimo
71	1,8	3,63	15	23,333	40	30	6,667	0	0,63578	Bom
81	1,609	4,35	57	38,803	18,359	39,61	3,228	0	0,84837	Bom
91	1,309	3,84	40	24,397	67,158	6,032	1,609	0,804	0,77727	Bom
101	1,824	4,4	26	41,176	19,608	15,686	23,529	0	0,73068	Bom
111	1,194	3,72	29	30,769	61,873	4,348	3,01	0	0,73725	Bom
121	1,173	4,64	36	41,584	38,614	19,802	0	0	0,83062	Bom
131	1,201	4,78	66	39,486	47,833	5,778	6,902	0	0,94248	Ótimo
141	1,316	4,45	51	24,862	66,077	6,409	1,768	0,884	0,8595	Ótimo
151	1,311	4,8	58	35,953	48,723	7,269	8,055	0	0,90813	Ótimo

A representação espacial da integridade ambiental está na Base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-10** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados e valores de AMBI e M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-10 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados por Arasaki (1997) no canal de São Sebastião.

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
1V	1,684	0,68044	Bom	-23,838637	-45,488676
2V	0,667	0,53948	Moderado	-23,878611	-45,455163
3V	1,366	0,74466	Bom	-23,8845	-45,452303
4V	0,728	0,8132	Bom	-23,834998	-45,448021
5V	2,368	0,68965	Bom	-23,864841	-45,436125
6V	1,537	0,72548	Bom	-23,862926	-45,432223
7V	1,977	0,60173	Bom	-23,815342	-45,399994
8V	2,518	0,59842	Moderado	-23,816325	-45,393622
9V	1,519	0,66285	Bom	-23,824891	-45,386836
10V	2,265	0,68721	Bom	-23,767038	-45,385522
11V	1,273	0,87972	Ótimo	-23,77062	-45,367404

12V	1,946	0,79268	Bom	-23,768427	-45,354831
13V	1,452	0,80512	Bom	-23,727215	-45,356776
14V	1,698	0,77158	Bom	-23,735542	-45,350209
15V	1,654	0,63155	Bom	-23,727354	-45,34277

6. PAIVA, Paulo César. Variação Espacial e Temporal da Macrofauna Bentônica da Enseada de Picinguaba, Ubatuba, SP. Relevância no Planejamento Amostral em Estudos Oceanográficos e de Monitoramento Ambiental de Fundos Marinhos Inconsolidados. Tese (Doutorado). Inst. Oceanogr. São Paulo, 101p. 1996.

Informações Gerais: Os dados apresentados são parte de Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, em 1996. A coleta da macrofauna benthica ocorreu bimestralmente entre maio/1993 e março/1994. As três primeiras coletas foram realizadas com as seguintes embarcações: B/Pq “Veliger II” e B/Pq “Albacora” do Instituto Oceanográfico e as demais utilizando-se um bote inflável marca “ZODIAC” pertencente ao projeto “Bionomia da Fauna Bentônica Antártica” do PROANTAR. Determinar padrões espaciais e temporais locais da macrofauna bentônica e a adequação deste conhecimento na avaliação de estudos oceanográficos de monitoramento ambiental.

Localização e Espacialização: Neste estudo as coletas foram realizadas em dois setores (A e B) distados 200m entre si, numa linha paralela à praia na isóbata de 10 metros e localizados (ponto central do setor A) nas coordenadas 23° 22,2’S e 44° 51,8’W. Em cada setor, numa área de 2000 m² (50m de diâmetro), foram tomadas 5 réplicas aleatórias em 3 pontos, também aleatórios, de cerca de 7 m² de área (3m de diâmetro) cada em seis amostras bimestrais. O posicionamento do centro dos setores foi realizado com GPS modelo “FURUNO” de precisão aproximada de 15 m.

Número de Coletas por ponto: Cinco réplicas, em 3 pontos de cada Setor (A e B).

Periodicidade das coletas: As coletas foram bimestrais de maio/1993 a março/1994.

Equipamento de Coleta: Corer cilíndrico de 100mm de diâmetro (área aproximada de 0,008m²) operados manualmente por mergulhadores.

Peneiramento: para a triagem dos organismos, os sedimentos foram lavados em peneira, com malhas subsequentes de 2, 1 e 0,5mm.

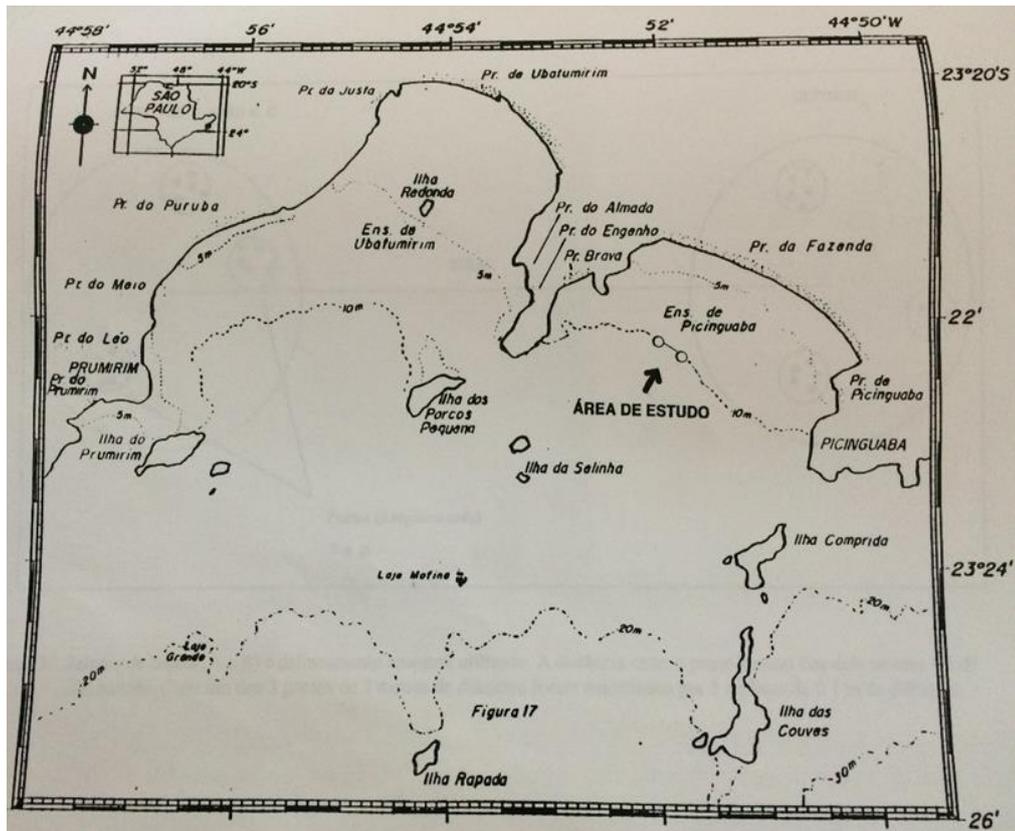
Parâmetros Bióticos Analisados: Comunidade de poliquetas

Georreferenciamento: A posição das estações de coletas foi fixada utilizando um GPS Forunu GP 500 MR III (Figura 3.2.2.8.1-6).

Conclusões: As características estruturais da área, principalmente no tocante ao elevado número de espécies raras, indicam que esta não pode ser considerada como uma comunidade discreta, mas sim um fragmento de uma comunidade maior. Esta é caracterizada ainda por um estado de subclímax, devido principalmente à imprevisibilidade das perturbações temporais induzidas por frentes frias. Eventos perturbadores de grande intensidade, mas de pouca previsibilidade, tendem a alterar a estrutura da comunidade como um todo, principalmente nos seus parâmetros estruturais e nas espécies mais abundantes, fazendo com que a comunidade estudada apresente uma variabilidade espacial e temporal muito grande. Os padrões observados

não devem se repetir numa escala interanual em função da imprevisibilidade temporal. Portanto a extensão do plano inicial de estudo por um período maior não corroboraria conclusões vinculadas a uma possível sazonalidade dos padrões. A variabilidade espacial e temporal reconhecidas neste estudo devem ser consideradas quando da análise de padrões de distribuição obtidos em estudos macrobentônicos de cunho oceanográfico e de monitoramento ambiental, evitando assim conclusões errôneas quanto aos fatores causais.

Figura 3.2.2.8.1-6 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de Paiva (1996).



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Paiva (1996) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-11**.

Tabela 3.2.2.8.1-11 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Paiva (1996) na enseada de Picinguaba, Ubatuba.

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
A1/Mai 93	1,47	4,36	29	37,7	36,2	21,7	4,3	0	0,87485	Ótimo
A1/Jul 93	1,107	4,26	28	57,7	26,9	9	6,4	0	0,8823	Ótimo
A1/ Set 93	1,783	4	28	19,3	47,7	28,4	4,5	0	0,81772	Bom

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
A1/Nov 93	1,314	3,88	33	39,4	40,6	9,4	10,6	0	0,8793	Ótimo
A1/ Jan 94	1,338	4,41	32	40,4	31,9	17	10,6	0	0,91183	Ótimo
A1/Mar 94	1,005	4,24	34	42,6	43,4	12,5	1,5	0	0,93556	Ótimo
A2/ Mai 93	1,532	4,13	25	30,4	39,3	26,8	3,6	0	0,82002	Bom
A2/Jul 93	1,287	4,37	29	38,7	35,5	21	4,8	0	0,88764	Ótimo
A2/Set 93	1,56	3,73	24	24,7	51,9	18,2	5,2	0	0,77892	Bom
A2/Nov 93	1,116	3,93	29	39,3	44,4	13,7	2,6	0	0,86411	Ótimo
A2/ Jan 94	1,56	4,74	37	32	40,2	19,6	8,2	0	0,96348	Ótimo
A2/Mar 94	1,242	4,47	34	38,7	42,7	13,7	4,8	0	0,93838	Ótimo
A3/ Mai 93	0,995	3,99	23	46,3	33,3	18,5	1,9	0	0,82833	Bom
A3/Jul 93	1,124	4,5	34	34,8	47,8	14,1	3,3	0	0,94898	Ótimo
A3/Set 93	1,473	4,12	27	39,2	29,7	25,7	5,4	0	0,83975	Bom
A3/Nov 93	1,257	4,04	33	39,3	43	14	3,7	0	0,89534	Ótimo
A3/ Jan 94	1,209	4,14	34	34,4	48,4	15,6	1,6	0	0,91483	Ótimo
A3/Mar 94	1,013	3,98	32	53,4	31,3	11	4,3	0	0,89875	Ótimo
B1/ Mai 93	1,425	3,72	17	27,3	36,4	18,2	18,2	0	0,73057	Bom
B1/Jul 93	1,301	4,41	26	41,7	35,4	14,6	8,3	0	0,86593	Ótimo
B1/Set 93	1,631	4,6	36	34,5	45,2	8,3	11,9	0	0,93983	Ótimo
B1/Nov 93	1,253	4,48	31	33,3	52,2	11,6	2,9	0	0,91476	Ótimo
B1/ Jan 94	1,542	4,55	28	32,1	39,3	19,6	8,9	0	0,87699	Ótimo
B1/Mar 94	1,153	4,34	32	39,1	44,4	13,5	3	0	0,91775	Ótimo
B2/ Mai 93	1,092	4,49	30	52,2	37,7	2,9	7,2	0	0,91765	Ótimo
B2/Jul 93	1,043	4,59	35	47,2	40,4	7,9	4,5	0	0,9692	Ótimo
B2/Set 93	1,003	4,62	34	41,8	50,6	5,1	2,5	0	0,96635	Ótimo
B2/Nov 93	1,483	4,51	35	23,7	57,7	15,5	3,1	0	0,934	Ótimo
B2/ Jan 94	1,261	4,08	24	32,7	54,5	10,9	1,8	0	0,82611	Bom
B2/Mar 94	1,063	4,55	34	47,3	39,3	8	5,4	0	0,95701	Ótimo
B3/ Mai 93	3,638	3,69	15	45,5	27,3	13,6	13,6	0	0,56685	Moderado
B3/Jul 93	2,374	4,48	35	32,3	57,3	6,3	4,2	0	0,87325	Ótimo
B3/Set 93	1,243	4,53	36	29,9	57,7	9,3	3,1	0	0,9596	Ótimo
B3/Nov 93	1,469	4,48	29	47	31,8	10,6	10,6	0	0,88461	Ótimo
B3/ Jan 94	1,217	4,59	33	39	45,1	7,3	8,5	0	0,94181	Ótimo
B3/Mar 94	1,129	4,2	32	41,4	44,1	12,6	1,8	0	0,90821	Ótimo

A representação espacial da integridade ambiental está na Base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-12** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados e valores de AMBI e M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-12 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados por Paiva (1996) no verão, na enseada de Picinguaba, Ubatuba.

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
A/ Jan 94	1,56	0,96348	Ótimo	-23,371519	-44,867578
B/ Jan 94	1,261	0,82611	Ótimo	-23,373281	-44,86072

7. SANTOS, M. F. L. Estrutura e Dinâmica da Macrofauna Bêntica da Enseada de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo – Brasil. Tese (Doutorado) – Instituto Oceanográfico da Universidade do Estado de São Paulo, IO-USP, 111p., 1998.

Informações Gerais: Os dados apresentados são parte de Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. A coleta da macrofauna bêntica ocorreu entre agosto/1995 e junho/1996, as coletas foram realizadas a bordo do B/Pq “Veliger II”, pertencente ao Instituto Oceanográfico. O estudo da estrutura e dinâmica da comunidade da macrofauna bêntica da Enseada de Ubatuba, tendo como objetivos: descrever a composição e a distribuição da macrofauna na área; avaliar a densidade, biomassa, diversidade das espécies e as relações tróficas; determinar os efeitos dos fatores ambientais sobre a estrutura e dinâmica da comunidade.

Localização e Espacialização: A área de estudo está localizada na Enseada de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 23° 25’S – 23° 27’S e 45°01’W – 45°03’W, e entre as isóbatas de 4 e 13 metros. As amostras foram obtidas bimestralmente de uma rede de 9 estações situadas em 3 radiais, paralelas à costa (Figura 3.2.2.8.1-7).

Número de Coletas por ponto: Duplicata

Periodicidade das coletas: Bimestral entre os meses de agosto de 1995 e junho de 1996.

Equipamento de Coleta: Pegador tipo “Van Veen”, com área de 0,1m².

Peneiramento: Para a triagem dos organismos, os sedimentos foram lavados em peneira, com malhas subsequentes de 2, 1 e 0,5mm, posteriormente o material foi lavado em aparelho elutriador.

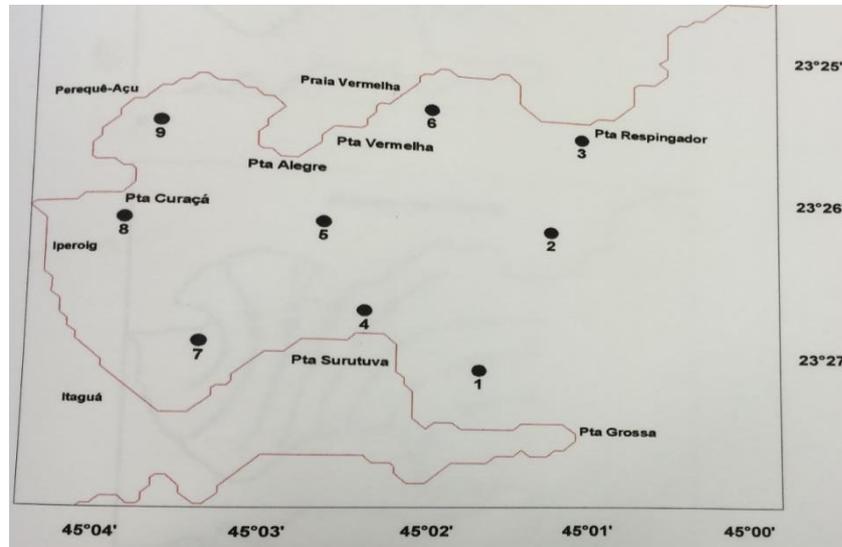
Parâmetros Bióticos analisados: Macrofauna bêntica.

Georreferenciamento: A posição das estações de coletas está apresentada na figura (Figura 3.2.2.8.1-7).

Conclusões: A Enseada pode ser dividida entre norte e sul quanto aos parâmetros sedimentares, sendo a parte Sul composta por silte com porcentagens significativas de areia grossa, média e fina e a parte Norte constituída por areia muito fina, com contribuição de silte e argila. 205 espécies foram capturadas (9 filos, 16 classes) sendo Polychaeta e Nematoda os taxa dominante. A macrofauna mostrou baixa dominância das 205 espécies 81% foram consideradas raras. A estrutura da comunidade mostrou-se correlacionada ao sedimento, apresentando maiores densidades em sedimentos mais grosseiros e maior diversidade em sedimentos constituídos por partículas finas, a riqueza específica foi maior em sedimentos com areia grossa. Os baixos valores de densidade, diversidade e riqueza específica no mês de

fevereiro, apresentaram relação direta com as chuvas torrenciais que ocorreram neste período. Com o aumento do hidrodinamismo do local, por ação das correntes e ondas, há um maior revolvimento do substrato, com conseqüente resuspensão das partículas de sedimento e arrasto das espécies, promovendo alta mortalidade.

Figura 3.2.2.8.1-7 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de Santos (1998).



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Santos (1998) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI está apresentada na Tabela 3.2.2.8.1-13.

Tabela 3.2.2.8.1-13 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Santos (1998) na enseada de Ubatuba.

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
01/ago	0,674	2,91	29	65,1	25	9,7	0,2	0	0,8224	Bom
02/ago	2,161	3,09	25	21	16,1	60,8	2,2	0	0,71934	Bom
03/ago	2,702	1,94	14	8,6	13,1	67,9	10,4	0	0,49265	Moderado
04/ago	0,596	2,84	20	64,6	31,5	3,5	0,4	0	0,75226	Bom
05/ago	1,966	3,37	14	37,9	20,7	13,8	27,6	0	0,67415	Bom
06/ago	3,707	1,93	11	4,3	5,7	28,6	61,4	0	0,40753	Moderado
07/ago	0,6	2,79	24	65,3	30	4,1	0,6	0	0,77759	Bom
08/ago	0,747	2,96	20	59,6	32,5	6,3	1,6	0	0,75546	Bom
09/ago	2,513	3,34	18	18,3	30	17,5	34,2	0	0,66756	Bom
01/out	0,795	3,24	29	60,8	29,4	6	3,9	0	0,84958	Bom
02/out	1,926	2,84	21	33	7,4	58	1,7	0	0,67991	Bom

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
03/out	2,549	2,76	14	9,8	34	32,7	23,5	0	0,5802	Moderado
04/out	0,958	2,95	26	52,7	32,1	13,8	1,3	0	0,78613	Bom
05/out	2,819	3,08	14	17,7	15,3	28,2	38,7	0	0,59439	Moderado
06/out	1,18	3,27	15	44	36	17,3	2,7	0	0,71971	Bom
07/out	0,897	3,35	21	47,1	47,1	4,9	1	0	0,78986	Bom
08/out	1,587	3,71	32	39,8	34	6,8	19,4	0	0,86561	Ótimo
09/out	4,042	1,1	19	2,1	11,8	0,6	85,4	0	0,36844	Ruim
01/dez	0,896	3,45	37	53,2	36,9	6,9	3	0	0,92293	Ótimo
02/dez	2,285	2,5	21	17,4	17,4	60,9	4,4	0	0,62679	Bom
03/dez	2,379	3,14	13	18,4	25,3	35,6	20,7	0	0,61899	Bom
04/dez	1,547	3,53	22	26,6	44,5	28,1	0,8	0	0,77539	Bom
05/dez	2,413	3,13	11	23,9	23,9	19,6	32,6	0	0,60521	Bom
06/dez	2,897	1,85	5	6,9	41,4	3,4	48,3	0	0,4036	Moderado
07/dez	0,474	2,91	24	74,5	21,4	2	2	0	0,79808	Bom
08/dez	0,843	3,4	19	49,4	44,9	5,6	0	0	0,78338	Bom
09/dez	3,885	1,38	29	5,9	11	1,1	81,9	0	0,47969	Moderado
01/fev	0,893	3,34	20	61,5	25,8	4,4	8,3	0	0,78983	Bom
02/fev	1,76	3,3	16	30,8	21,2	48,1	0	0	0,69457	Bom
03/fev	0,6	2,52	6	60	40	0	0	0	0,61564	Bom
04/fev	1,671	2,44	11	20	50	28,6	1,4	0	0,58154	Moderado
05/fev	0,818	2,35	7	63,6	18,2	18,2	0	0	0,59382	Moderado
06/fev	0	1,5	3	100	0	0	0	0	0,53194	Moderado
07/fev	1,272	2,81	17	42,8	30,3	26,2	0,7	0	0,68637	Bom
08/fev	0,878	3,63	23	53,1	36,1	10,2	0,7	0	0,83346	Ótimo
09/fev	0	0	1	100	0	0	0	0	0,3735	Ruim
01/jun	0,717	3,01	32	71,8	11	14,9	2,3	0	0,85219	Ótimo
02/jun	1,262	3	22	52,9	16,4	24,3	6,3	0	0,74482	Bom
03/jun	0,955	2,41	6	54,5	27,3	18,2	0	0	0,58364	Moderado
04/jun	0,725	3	33	60	33,2	5,3	1,5	0	0,85921	Ótimo
05/jun	2,083	2,11	6	44,4	5,6	16,7	33,3	0	0,4854	Moderado
06/jun	1,174	1,97	5	39,1	43,5	17,4	0	0	0,52038	Moderado
07/jun	0,649	3,14	27	70,7	19,7	5,2	4,4	0	0,83223	Bom
08/jun	0,947	3,38	26	60,1	24,1	8,5	7,3	0	0,82743	Bom
09/jun	4,743	2,07	6	27,4	24,7	2,7	45,2	0	0,45736	Moderado

A representação espacial da integridade ambiental está na Base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-14**, incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados no verão (fevereiro) e valores do M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-14 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados em fevereiro por Santos (1998) na enseada de Ubatuba.

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
01/fev	0,893	0,78983	Bom	-23,45456	-45,027495
02/fev	1,76	0,69457	Bom	-23,43457	-45,017993
03/fev	0,6	0,61564	Bom	-23,42114	-45,014631
04/fev	1,671	0,58154	Moderado	-23,44605	-45,040373
05/fev	0,818	0,59382	Moderado	-23,43497	-45,043237
06/fev	0	0,53194	Moderado	-23,42117	-45,034328
07/fev	1,272	0,68637	Bom	-23,45169	-45,053712
08/fev	0,878	0,83346	Ótimo	-23,43424	-45,0611
09/fev	0	0,3735	Ruim	-23,42404	-45,05795

8. FERREIRA, Juliana Aureliano. Composição e distribuição da macrofauna benthica num gradiente de salinidade e contaminação orgânica na enseada de Ubatuba, SP, Brasil. Dissertação. Inst. Oceanogr. São Paulo, 120p. 2004.

Informações Gerais: Os dados apresentados são parte de dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. A coleta da macrofauna benthica ocorreu entre maio/1999 e outubro/1999, sendo o primeiro estudo conhecido para a região, as coletas foram realizadas a bordo do B/Pq “Veliger II”, pertencente ao Instituto Oceanográfico. O estudo da distribuição das espécies macrobenthicas e da estrutura das associações encontradas num gradiente de salinidade e de enriquecimento orgânico na Enseada de Ubatuba, durante o período de seca sem influência da ACAS.

Localização e Espacialização: Sete estações (1 a 7), dentro da Enseada de Ubatuba, foram amostradas de maio a outubro de 1999. Os rios Acaraú (A), Grande de Ubatuba (B) e Indaiá (C) foi amostrado apenas em maio de 1999, a localização dos pontos está apresentada na **Figura 3.2.2.8.1-8**.

Número de Coletas por ponto: Triplicata

Periodicidade das coletas: Mensal entre os meses de maio e outubro de 1999 nas estações de 1 a 7. Uma coleta apenas nas estações A, B e C em maio de 1999 devido às condições dos rios e ao risco de contaminação.

Equipamento de Coleta: Pegador tipo “van Veen”, com área de 0,03m². Apenas coletas com volume entre 10 a 12l foram consideradas.

Peneiramento: Para a triagem dos organismos, os sedimentos foram lavados em peneira, com malhas subsequentes de 2, 1 e 0,5mm.

Identificação dos organismos: A identificação dos organismos foi feita pela autora em nível de espécie quando possível.

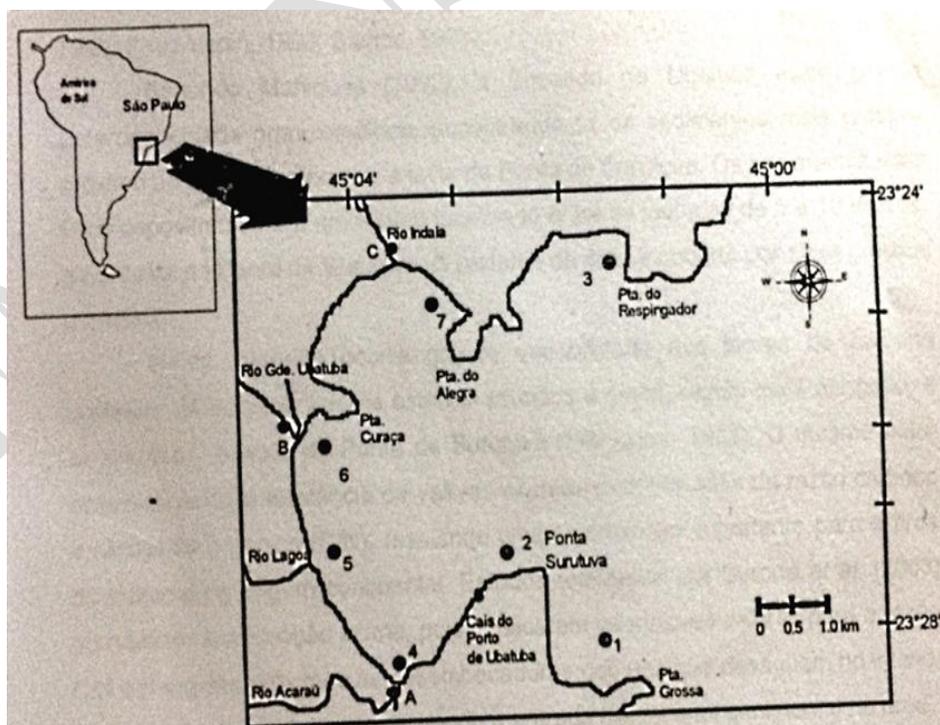
Parâmetros Bióticos analisados: A biomassa foi estimada para os grandes grupos. Riqueza (S), Equitatividade (J'), Diversidade (H'), frequência de ocorrência (FO) e dominância (DO) foram

realizados apenas com os organismos identificados até nível específico e com aqueles que representavam uma única espécie. Os grupos taxonômicos identificados foram: Ostracoda, Brachyura, Paguridea, Penaeoidea, Caridea, Hippoidea, Thalassinidae, Cumacea, Tanaidacea, Isopoda, Amphipoda, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Ophiuroidea, Asteroidea, Anthozoa (Anêmona), Penatullacea, Polychaeta, Pycnogonia, Sipuncula.

Georreferenciamento: A posição das estações de coletas foi fixada utilizando um GPS Forunu GP 500 MR III (Figura 3.2.2.8.1-8).

Conclusões: Parâmetros físicos permaneceram constantes ao longo do período do estudo, confirmando a característica hidrológicamente homogênea da época do ano considerada. A salinidade variou entre os pontos amostrados, pontos A, B e C, apresentaram salinidade típica de zonas estuarinas, os pontos no interior da enseada (4, 5, 6 e 7) indicaram a presença de água costeira (AC) de baixa salinidade e as estações externas (1, 2 e 3) exibiram salinidade oceânica. Os rios que ali desembocam são responsáveis pelo aumento da concentração de nutrientes no interior da enseada que gera um quadro de eutrofização no local das estações 4, 5, 6 e 7. A composição e estrutura das comunidades Bênticas mostraram estar condicionadas pelos gradientes de salinidade e contaminação orgânica havendo uma comunidade distinta para a região estuarina em relação ao restante da enseada. A autora constatou que as diferenças estruturais entre as comunidades do interior da Enseada de Ubatuba estiveram relacionadas, principalmente, às variáveis granulométricas. As maiores porcentagens de areia fina e site na porção central da enseada favoreceram os elevados valores de densidade, biomassa, diversidade e equitatividade, devido ao acúmulo de matéria orgânica.

Figura 3.2.2.8.1-8 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de referência, Ferreira (2004): Mapa da área de estudo indicando a localização das estações estuarinas e do interior da Enseada de Ubatuba.



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Ferreira (2004) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-15**. Os pontos referentes as áreas A e B, não foram valorados pelo AMBI e M-AMBI por apresentarem macrofauna exclusivamente de água doce, não contempladas.

Tabela 3.2.2.8.1-15 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Ferreira (2004) no interior da Enseada de Ubatuba.

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
E1 mai/99	1,98	3,39	18	20,3	33,6	39,8	6,3	0	0,74109	Bom
E1 jun/99	1,406	3,65	22	43,4	25,2	25,9	5,6	0	0,83777	Bom
E1 jul/99	1,614	2,38	11	53,4	19,5	8,5	3,4	15,3	0,65851	Bom
E1 ago/99	1,454	2,77	14	39,2	28,9	27,8	4,1	0	0,72042	Bom
E1 set/99	1,326	2,49	10	51,2	18,6	20,9	9,3	0	0,68907	Bom
E1 out/99	1,5	2,68	11	39,3	26,8	28,6	5,4	0	0,69256	Bom
E2 mai/99	2,078	4,23	39	22,6	21,1	51,5	4,8	0	0,91376	Ótimo
E2 jun/99	2,063	3,56	28	24,5	15,9	57,2	2,4	0	0,80207	Bom
E2 jul/99	2,201	3,87	40	20,3	20,6	51,1	8	0	0,88008	Ótimo
E2 ago/99	2,225	3,16	33	19,3	15,2	63,5	2	0	0,78445	Bom
E2 set/99	2,178	3,65	38	20,9	19,4	53,3	6,4	0	0,85406	Ótimo
E2 out/99	2,337	2,87	32	16,8	11,8	70,1	1,3	0	0,74581	Bom
E3 mai/99	1,8	1,98	7	14	52	34	0	0	0,58788	Moderado
E3 jun/99	2,138	1,6	10	2,5	55,8	38,3	3,3	0	0,54349	Moderado
E3 jul/99	2,287	1,86	13	9,8	29,8	58,4	2	0	0,56645	Moderado
E3 ago/99	1,865	1,76	12	5,6	66	27,1	1,4	0	0,59285	Moderado
E3 set/99	2,28	2,02	16	2,8	42,9	53,7	0,6	0	0,59603	Moderado
E3 out/99	3,023	1,79	6	0	20	58,5	21,5	0	0,45233	Moderado
E4 mai/99	1,692	4,17	33	32,2	33,6	23,2	10,9	0	0,91183	Ótimo
E4 jun/99	1,939	3,76	35	20,4	36,6	36,3	6,7	0	0,86851	Ótimo
E4 jul/99	2,149	3,33	40	16	31,3	46	6,6	0	0,84353	Bom
E4 ago/99	1,94	3,48	37	10,7	52,5	33,5	3,3	0	0,85784	Ótimo
E4 set/99	1,836	3,42	36	20,6	39,8	36,2	3,4	0	0,85798	Ótimo
E4 out/99	1,817	3,98	28	25,8	33,4	34,6	6,2	0	0,85765	Ótimo
E5 mai/99	1,888	3,65	23	38,2	12,4	34,8	14,6	0	0,7979	Bom
E5 jun/99	1,875	3,78	20	31,3	35,4	10,4	22,9	0	0,7919	Bom
E5 jul/99	1,833	4,04	25	32,5	29,1	22,2	16,2	0	0,84366	Bom
E5 ago/99	1,992	3,88	20	31,1	23	27,9	18	0	0,78875	Bom
E5 set/99	1,88	3,66	18	30,7	24	34,7	10,7	0	0,77155	Bom
E5 out/99	2,106	3,89	23	26	24	33,7	16,3	0	0,79559	Bom
E6 mai/99	2,811	1,94	23	7	10,2	71,1	11,6	0	0,57909	Moderado

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
E6 jun/99	2,708	3,39	15	8,3	27,8	38,9	25	0	0,65563	Bom
E6 jul/99	2,813	2,47	32	4,1	15	70,2	10,7	0	0,67007	Bom
E6 ago/99	2,587	3,12	17	16,7	20,8	35,8	26,7	0	0,65716	Bom
E6 set/99	3,06	1,69	16	1	10,4	72,2	16,4	0	0,49733	Moderado
E6 out/99	2,104	3,42	20	22,9	26,4	38,2	12,5	0	0,74316	Bom
E7 mai/99	2,041	3,81	32	24	25,6	40,6	9,7	0	0,84614	Bom
E7 jun/99	2,5	3,92	26	11,5	29,5	39,9	19,1	0	0,77725	Bom
E7 jul/99	1,634	4,36	33	32,1	41,1	12,5	14,3	0	0,93243	Ótimo
E7 ago/99	1,733	4,05	33	31,1	32,3	26,7	9,9	0	0,89892	Ótimo
E7 set/99	1,658	4,21	39	29,4	39,9	21,4	9,2	0	0,95158	Ótimo
E7 out/99	1,598	4	32	30,4	41,3	19,6	8,7	0	0,90222	Ótimo

A representação espacial da integridade ambiental está na base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-16** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados em outubro, o mais próximo possível do verão, como estabelecido na metodologia, e valores do M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-16 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados por Ferreira (2004) em outubro no interior da Enseada de Ubatuba.

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
E1 out/99	1,5	0,69256	Bom	-23,4548	-45,0277
E2 out/99	2,337	0,74581	Bom	-23,4462	-45,0426
E3 out/99	3,023	0,45233	Moderado	-23,4178	-45,0248
E4 out/99	1,817	0,85765	Ótimo	-23,4574	-45,0555
E5 out/99	2,106	0,79559	Bom	-23,4459	-45,064
E6 out/99	2,104	0,74316	Bom	-23,4354	-45,0651
E7 out/99	1,598	0,90222	Ótimo	-23,4205	-45,0505

9. ARRUDA, E.P & Amaral, A.C. Spatial distribution of mollusks in the intertidal zone of sheltered beaches in southeastern of Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 20 (2):291-300, junho de 2003.

Informações Gerais: Estudo sobre a distribuição de moluscos na zona entremarés nas praias da Enseada (Baía de Caraguatatuba), Barra Velha e Araça (Canal de São Sebastião). De maneira geral, a zona entremarés pode ser dividida em 2 setores biológicos: nível mais alto na praia com *Tellina versicolor*, *Anomalocardia brasiliana*, e *Macoma constricta* em maior abundancia e um nível mais baixo com *Olivella minuta*, *Cerithium atratum*, *Tagelus divisus*, *Corbula caribaea*, *Tagelus divisus* e *Lucina pectinata* foram mais abundantes.

Localização e Espacialização: Foram coletados nas praias da Enseada e Barra Velha um transecto de 10 metros de largura, com exceção da Praia do Araçá aonde delimitados 3 transectos. As coletas foram realizadas mensalmente entre agosto de 1995 e julho de 1997 (Figura 3.2.2.8.1-9).

Número de Coletas por ponto: 3 coletas por transecto.

Periodicidade das coletas: Mensal

Equipamento de Coleta: Corer cilíndrico com área basal de 0.16 m² inserido até uma profundidade de 20 cm.

Peneiramento: Malha de 1.0 mm

Parâmetros Bióticos analisados: Molusca

Georreferenciamento: Não informado. A espacialização será feita pela localização das praias no Google Maps.

Figura 3.2.2.8.1-9 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de referência, Arruda & Amaral (2003).



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Amaral e Arruda (2003) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-17**.

Tabela 3.2.2.8.1-17 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI das áreas referentes aos pontos coletados por Amaral & Arruda (2003).

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
Enseada	1,324	2,7	11	54,3	6,4	36,2	3,2	0	0,81276	Bom
Barra Velha	0,762	2,96	16	55,668	39,069	4,049	1,215	0	0,97753	Ótimo
Araça I	0,388	2,18	16	86,247	7,459	0,466	5,828	0	0,91057	Ótimo
Araça II	0,64	2,13	16	77,334	12,283	0,742	9,641	0	0,89047	Ótimo

A representação espacial da integridade ambiental está na Base de Dados Geográfica (BDG), no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-18** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados e valores do AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-18 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados por Amaral & Arruda (2003).

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
Enseada	1,324	0,81276	Bom	-23,7252	-45,4201
Barra Velha	0,762	0,97753	Ótimo	-23,813	-45,3689
Araça I	0,388	0,91057	Ótimo	-23,8109	-45,4074
Araça II	0,64	0,89047	Ótimo	-23,8109	-45,4074

10. ALVES, Betina Galerani Rodrigues. Dinâmica do acoplamento bento-pelágico na plataforma interna ao largo de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2009.

Informações Gerais: Objetivo principal do trabalho foi analisar a variação temporal da dinâmica da macrofauna bêntica na plataforma interna de Ubatuba. A dinâmica bêntica foi analisada pela abundância, biomassa, descritores da comunidade (riqueza, diversidade, equitatividade) e análise trófica dos grupos mais abundantes, em função da origem e composição da matéria orgânica sedimentar, identificando a importância nutricional dos materiais de origem autóctones e alóctones.

Localização e Espacialização: As coletas foram realizadas em uma estação fixa com uma profundidade de 40m e um regime oceanográfico de transição entre águas costeiras e de plataforma continental (**Figura 3.2.2.8.1-10**).

Número de Coletas por ponto: 3 réplicas.

Periodicidade das coletas: Mensal de outubro de 2006 a outubro de 2007

Equipamento de Coleta: Mini-multicorer e amostrador do tipo van Veen, de 0,05m² de área.

Peneiramento: Malha de 0,5 mm

M/07	1,166	4,58	40	27,3	70,2	1,3	1,3	0	0,94305	Ótimo
J/07	1,187	4,92	45	34,3	55,1	9,2	1,4	0	0,99864	Ótimo
A/07	1,272	4,17	36	31,1	58,9	8,6	1,4	0	0,87929	Ótimo
S/07	1,411	4,17	39	11,5	84	3,5	1	0	0,88759	Ótimo
O/07	1,189	3,64	42	25,4	73,4	1	0,2	0	0,88132	Ótimo

A representação espacial da integridade ambiental está na Base de Dados Geográfica (BDG), no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-20** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados e valores do M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-20 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados por Alves (2009).

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
N/06	1,242	0,73573	Bom	-23,6191	-44,878
D/06	1,486	0,75657	Bom	-23,6191	-44,878
J/07	1,365	0,77495	Bom	-23,6191	-44,878
F/07	1,203	0,88219	Ótimo	-23,6191	-44,878
M/07	1,246	0,81635	Bom	-23,6191	-44,878
A/07	1,212	0,88235	Ótimo	-23,6191	-44,878
M/07	1,166	0,94305	Ótimo	-23,6191	-44,878
J/07	1,187	0,99864	Ótimo	-23,6191	-44,878
A/07	1,272	0,87929	Ótimo	-23,6191	-44,878
S/07	1,411	0,88759	Ótimo	-23,6191	-44,878
O/07	1,189	0,88132	Ótimo	-23,6191	-44,878

11. VENTURINE, Natalia. Influência da quantidade e qualidade da matéria orgânica sedimentar na estrutura e distribuição vertical e horizontal das comunidades bentônicas na plataforma de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2007.

Informações Gerais: O objetivo geral deste trabalho é estudar a influência da quantidade, origem e qualidade (composição bioquímica) da matéria orgânica sedimentar sobre a estrutura e distribuição vertical e horizontal da meiofauna e macrofauna bentônicas, em três ambientes com aportes diferenciados de matéria orgânica e submetidos a duas condições oceanográficas diferentes.

Localização e Espacialização: Foram realizadas 2 campanhas de coleta em 6 estações localizadas no Canal de São Sebastião (CSS), Enseada de Caraguatuba e Baía de Castelhanos (**Figura 3.2.2.8.1-11**).

Número de Coletas por ponto: Foram realizadas duas campanhas oceanográficas, em abril e em novembro de 2004 com cinco réplicas

Periodicidade das coletas: Semestral.

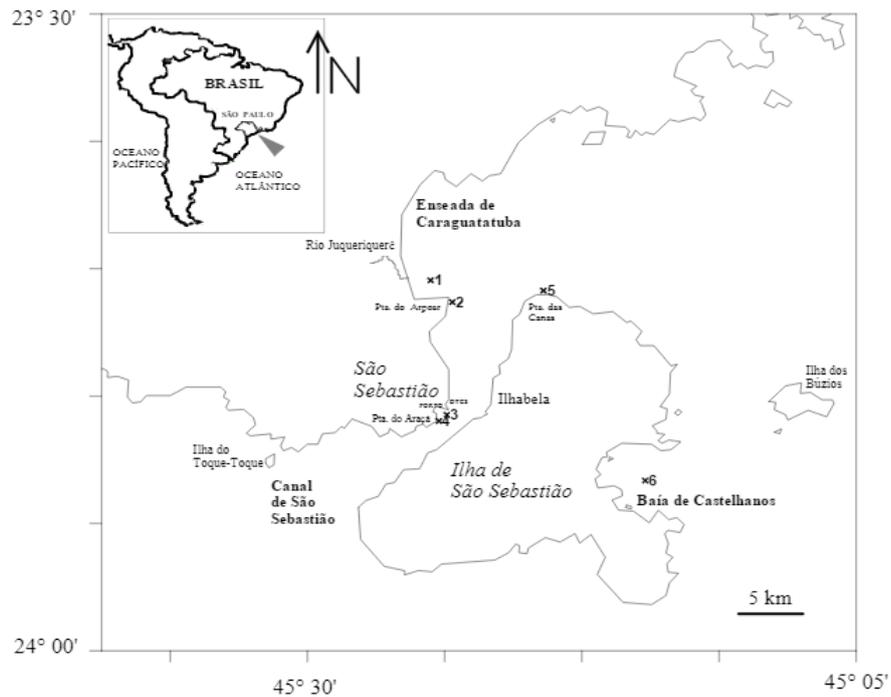
Equipamento de Coleta: Um “box corer” de aproximadamente 20 x 20 cm

Peneiramento: Malha de 0,5 mm

Parâmetros Bióticos analisados: Macrofauna total

Georreferenciamento: As estações de coleta foram posicionadas utilizando-se um GPS.

Figura 3.2.2.8.1-11 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de referência, Venturine, 2007.



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Venturine (2007) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-21**.

Tabela 3.2.2.8.1-21 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI das áreas referentes ao ponto amostrado por Venturine (2007) na plataforma de São Sebastião.

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
1Nov	1,986	4,32	26	40,542	18,925	8,103	32,43	0	0,92966	Ótimo
2Nov	3,417	2,57	12	14,763	9,842	8,198	67,197	0	0,5363	Moderado
3Nov	3,769	2,35	14	6,412	12,832	3,849	76,907	0	0,50853	Moderado
4Nov	3,323	3,17	26	12,934	16,397	6,899	63,77	0	0,72561	Bom
5Nov	3,034	3,38	29	10,74	7,351	50,841	31,068	0	0,79594	Bom
6Nov	1,948	3,58	24	9,106	59,719	23,37	7,804	0	0,8563	Ótimo

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
1Abr	2,76	4,2	32	19,205	24,003	10,407	46,385	0	0,91182	Ótimo
2Abr	3,097	3,46	22	14,821	14,821	19,445	50,913	0	0,72882	Bom
3Abr	2,827	2,13	21	8,655	8,661	68,259	14,425	0	0,63959	Bom
4Abr	2,63	3,61	26	16,438	13,703	47,944	21,915	0	0,81919	Bom
5Abr	2,545	4,22	28	20,234	20,219	29,21	30,336	0	0,89264	Ótimo
6Abr	2,232	3,87	33	11,818	35,432	44,87	7,88	0	0,94121	Ótimo

A representação espacial da integridade ambiental está na base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-22** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados e valores do M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-22 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados por Venturine (2007).

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
1Nov	1,986	0,92966	Ótimo	-23,7089	-45,4113
2Nov	3,417	0,5363	Moderado	-23,7247	-45,3959
3Nov	3,769	0,50853	Moderado	-23,8161	-45,4017
4Nov	3,323	0,72561	Bom	-23,8207	-45,4047
5Nov	3,034	0,79594	Bom	-23,7179	-45,3336
6Nov	1,948	0,8563	Ótimo	-23,8692	-45,253

12. RODRIGUES, Carina Waiteman. Composição e Distribuição dos Amphipoda (Crustacea: Peracarida) na Plataforma Continental entre São Sebastião e Peruíbe (São Paulo, Brasil). Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2009.

Informações Gerais: Com o objetivo de avaliar a influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre a Plataforma Continental Adjacente, situada entre São Sebastião e Peruíbe, foi idealizado um projeto interdisciplinar intitulado “A influência do complexo estuarino da Baixada Santista sobre o ecossistema da Plataforma Adjacente” –ECOSAN. Este projeto com início em 2004 e término em 2008, teve como objetivo geral estudar o aporte do material orgânico e inorgânico nessa região da plataforma, bem como os mecanismos físicos que possibilitam sua entrada e deposição, e as alterações que causam sobre os processos biológicos e a estrutura do ecossistema da área.

Localização e Espacialização: Dois cruzeiros oceanográficos foram realizados na plataforma continental entre São Sebastião e Peruíbe (23°50’S a 25°23’S e 45°12’W a 46° 54’W), a bordo do N/Oc. “Prof. W. Besnard”, entre 26 de agosto a 04 de setembro de 2005 (campanha de inverno) e de 13 a 22 de fevereiro de 2006 (campanha de verão). Foram coletadas amostras em 21 estações. Embora a área de estudo tenha ampla variação batimétrica (10 a 100 metros), devido ao objetivo do Projeto ECOSAN de investigar o aporte de contaminantes provenientes da Baía de Santos para a plataforma adjacente, foi priorizada a amostragem na zona costeira, ou

seja, um número maior de estações foi estabelecido até a isóbata de 30 metros (71%), havendo um adensamento na desembocadura da baía (**Figura 3.2.2.8.1-12**).

Número de Coletas por ponto: Em cada estação foram coletadas duplicatas

Periodicidade das coletas: Semestral.

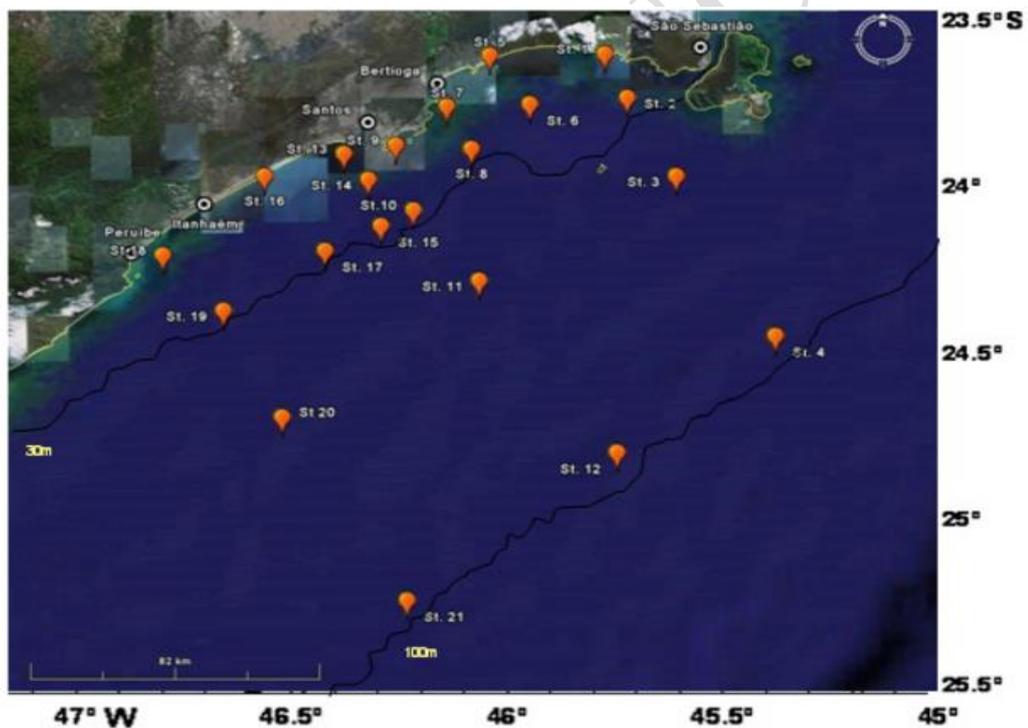
Equipamento de Coleta: Um “box corer” de 0,09 m² e capacidade de 40 litros de sedimento.

Peneiramento: Malhagem de 1,0 e 0,5 mm

Parâmetros Bióticos analisados: Amphipoda Peracarida

Georreferenciamento: As estações de coleta foram posicionadas através de GPS (“Global Positioning System”).

Figura 3.2.2.8.1-12 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de referência, Rodrigues (2009).



Os resultados obtidos quanto à classificação da integridade ambiental dos pontos avaliados por Rodrigues (2009) são apresentados a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-23**.

Tabela 3.2.2.8.1-23 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, e o valor de M-AMBI das áreas referentes ao ponto de coleta avaliados por Rodrigues (2009).

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
2V	0,31505	2,96	18	79,6	19,8	0,6	0	0	0,89125	Ótimo
3V	1	2,56	11	32,7	67,3	0	0	0	0,71713	Bom
4V	0,47368	2,85	11	68,4	31,6	0	0	0	0,78045	Bom
5V	0	2,42	7	100	0	0	0	0	0,73138	Bom
6V	0,62727	3,09	14	58,2	41,8	0	0	0	0,82551	Bom
7V	0	1,88	8	100	0	0	0	0	0,70255	Bom
8V	0,67241	3,41	15	56,9	41,4	1,7	0	0	0,85967	Ótimo
9V	0,32143	1,94	6	78,6	21,4	0	0	0	0,65668	Bom
10V	0,63	3,73	18	64	30	6	0	0	0,92674	Ótimo
11V	0,59211	3,18	14	60,5	39,5	0	0	0	0,83555	Bom
12V	0,95455	1,79	4	36,4	63,6	0	0	0	0,57167	Moderado
13V	0	1,19	4	100	0	0	0	0	0,598	Moderado
14V	0,17266	3,08	16	88,5	11,5	0	0	0	0,88546	Ótimo
15V	0,65	3,26	12	56,7	43,3	0	0	0	0,8111	Bom
16V	0	2,02	7	100	0	0	0	0	0,7006	Bom
17V	0,053571	2,72	10	96,4	3,6	0	0	0	0,78933	Bom
18V	0	0,78	2	100	0	0	0	0	0,54093	Moderado
19V	0,17308	2,98	9	88,5	11,5	0	0	0	0,78702	Bom
20V	0,32813	2,75	17	83,1	11,9	5	0	0	0,86072	Ótimo
21V	0,57353	2,46	7	61,8	38,2	0	0	0	0,69049	Bom
1I	0	0,81	3	100	0	0	0	0	0,55559	Moderado
2I	0,2582	2,56	15	82,8	17,2	0	0	0	0,82597	Bom
3I	0,60294	3,59	20	59,8	40,2	0	0	0	0,94343	Ótimo
4I	0,725	2,58	14	53,3	45	1,7	0	0	0,77898	Bom
5I	0	1,31	3	100	0	0	0	0	0,59439	Moderado
6I	0,030612	2,93	13	98	2	0	0	0	0,84576	Bom
7I	0	0,38	3	100	0	0	0	0	0,52264	Moderado
8I	0	2,78	10	100	0	0	0	0	0,79752	Bom
9I	0	1,57	4	100	0	0	0	0	0,62699	Bom
10I	0	2,68	7	100	0	0	0	0	0,75101	Bom
11I	0,42593	3,27	18	71,6	28,4	0	0	0	0,90627	Ótimo
12I	0,97297	1,85	6	35,1	64,9	0	0	0	0,6004	Bom
13I	0	0,27	2	100	0	0	0	0	0,5011	Moderado
14I	0,096774	2,24	8	93,5	6,5	0	0	0	0,72306	Bom
15I	0,17308	2,48	9	88,5	11,5	0	0	0	0,74846	Bom
16I	0	1,74	5	100	0	0	0	0	0,65345	Bom
17I	0,10345	2,61	8	93,1	6,9	0	0	0	0,75112	Bom
18I	0	0,16	3	100	0	0	0	0	0,50604	Moderado
19I	0,1125	2,93	12	95	2,5	2,5	0	0	0,82652	Bom
20I	0,19375	1,96	12	87,1	12,9	0	0	0	0,74576	Bom
21I	0,375	1,91	4	75	25	0	0	0	0,62449	Bom

A representação espacial da integridade ambiental está na base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN” a base de

dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-24** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados no verão e os valores do AMBI e M-AMBI selecionados.

Tabela 3.2.2.8.1-24 – Valores do AMBI, M-AMBI, Status de integridade e coordenadas geográficas dos pontos de coleta avaliada por Rodrigues (2009).

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
2V	0,31505	0,89125	Ótimo	-23,947	-45,62
3V	1	0,71713	Bom	-24,172	-45,485
5V	0	0,73138	Bom	-23,836	-45,991
6V	0,62727	0,82551	Bom	-23,993	-45,899
7V	0	0,70255	Bom	-24,0002	-46,1
8V	0,67241	0,85967	Ótimo	-24,077	-46,0513
9V	0,32143	0,65668	Bom	-24,085	-46,2542
10V	0,63	0,92674	Ótimo	-24,1662	-46,208
11V	0,59211	0,83555	Ótimo	-24,461	-46,0337
13V	0	0,598	Moderado	-24,066	-46,373
14V	0,17266	0,88546	Ótimo	-24,128	-46,334
15V	0,65	0,8111	Bom	-24,209	-46,2848
16V	0	0,7006	Bom	-24,1695	-46,6172
17V	0,053571	0,78933	Bom	-24,338	-46,518
18V	0	0,54093	Moderado	-24,3645	-46,9122
19V	0,17308	0,78702	Bom	-24,516	-46,8275
20V	0,32813	0,86072	Ótimo	-24,8082	-46,653

13. TALLARICO, Lenita de Freitas et. al., 2014. Bivalves of the São Sebastião Channel, North coast of the São Paulo State, Brazil. Check List 10(1): 97–105, 2014© 2014 Check List and Authors. ISSN 1809-127X.

Informações Gerais: O trabalho tem o objetivo de atualizar os dados sobre a distribuição de bivalve na Canal de São Sebastião.

Localização e Espacialização: Os bivalves foram obtidos de amostras realizadas na zona entre mares e infralitoral entre janeiro de 2010 e dezembro de 2012 nas seguintes localidades: Pier da Figueira em São Sebastião (23°45.138' S, 45°24.070' W e 23°45' S, 45°24' W), 2 estações no meio do canal , entre São Sebastião e Ilhabela (23°46.745'S, 45°23.091' W e 23°43.887' S, 45°22.420' W), duas estações na Baía do Araça (23°49.002' S, 45°24.159' W e 23°48.872' S, 45°23.990' W), uma estação próxima da Praia de Cigarras, São Sebastião (23°43.760' S 45°23.771' W) e uma estação na Praia Azeda em Ilhabela (23°44.622' S,45°20.961' W) (**Figura 3.2.2.8.1-13**).

Número de Coletas por ponto: Uma ou duas coletas por ponto

Periodicidade das coletas: Não houve periodicidade, foram coletadas em 2 ou 3 datas diferentes por ponto.

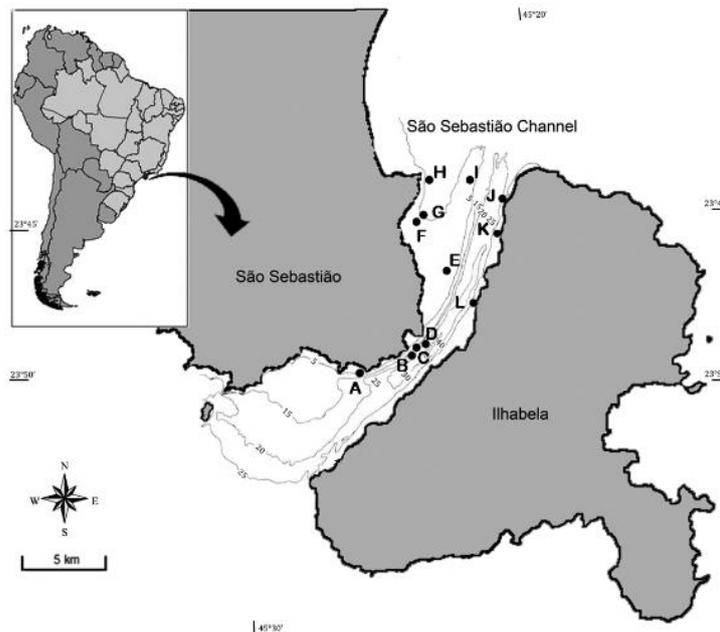
Equipamento de Coleta: Tipo Van Veen.

Peneiramento: Malhagem de 0,3 e 0,5 mm

Parâmetros Bióticos analisados: Amphipoda Peracarida

Georreferenciamento: As estações de coleta foram posicionadas através de GPS (Garmin GPSMAP 60CSx).

Figura 3.2.2.8.1-13 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de referência, Tallarico *et. al.*, (2014)



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Tallarico (2014) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos que foi inserida no programa AMBI, encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.1-25**.

Tabela 3.2.2.8.1-25 – Classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do AMBI, diversidade, riqueza, distribuição de grupos ecológicos, valor de M-AMBI das áreas referentes ao ponto amostrado por Tallarico *et. al.*, (2014) no Canal de São Sebastião.

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
A	0	1,86	4	100	0	0	0	0	0,61617	Bom
B	1,486	3,35	19	57,7	10,8	6,3	25,2	0	0,88563	Ótimo
C	0,375	1,5	3	75	25	0	0	0	0,5409	Moderado
D	1	0,92	2	66,7	0	33,3	0	0	0,42595	Moderado
E	0,75	2,31	7	62,5	31,3	0	6,3	0	0,65958	Bom
F	2,25	2,26	6	35,7	21,4	0	42,9	0	0,55281	Moderado
G	1	1,99	5	66,7	0	33,3	0	0	0,58416	Moderado
H	1	2,25	5	66,7	16,7	0	16,7	0	0,61313	Bom
I	0,75	3,02	9	66,7	16,7	16,7	0	0	0,76518	Bom

Estação	AMBI	Diversidade	Riqueza	Grupo Ecológico					M-AMBI	Status
				I (%)	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)		
J	0,2	2,6	8	86,7	13,3	0	0	0	0,73801	Bom
K	0,707	2,79	15	54,8	43,3	1,9	0	0	0,8187	Bom
L	0,455	2,94	21	71,6	26,5	1,9	0	0	0,9273	Ótimo

A representação espacial da integridade ambiental está na Base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”. A base de dados utilizada para a espacialização está na **Tabela 3.2.2.8.1-26** incluindo as coordenadas geográficas dos pontos amostrados e valores do AMBI e M-AMBI selecionados.

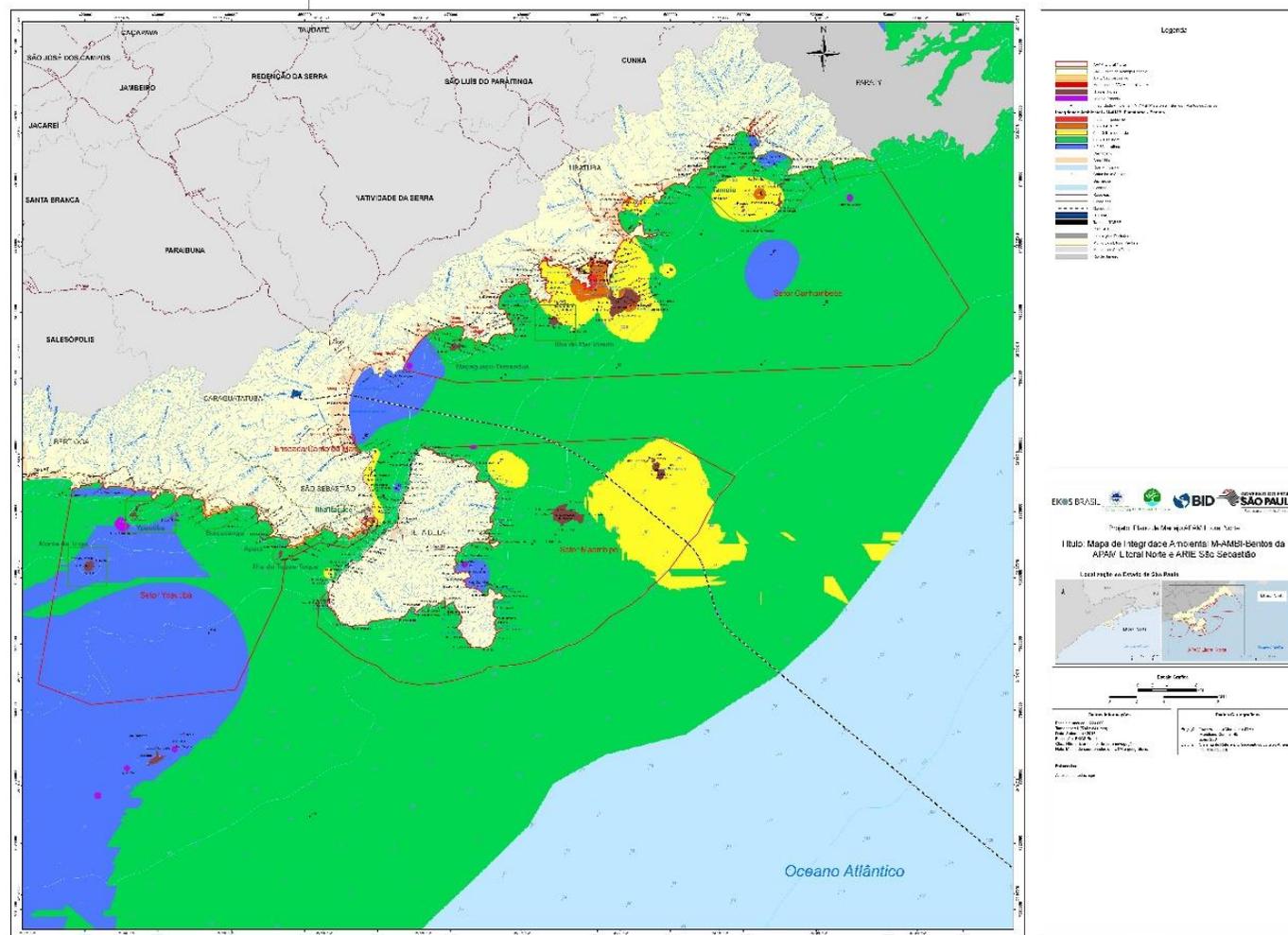
Tabela 3.2.2.8.1-26 – Valores do AMBI, M-AMBI, status de integridade e coordenadas geográficas referente aos pontos coletados.

Estação	AMBI	M-AMBI	Status	Coordenadas Geográficas		
				Latitude	Longitude	
A	Praia de Barequeçaba	0	0,61617	Bom	-23,8284	-45,4347
B	Praia do Araça	1,486	0,88563	Ótimo	-23,8176	-45,4062
C	Baía do Araça	0,375	0,5409	Moderado	-23,8167	-45,4027
D	Baía do Araça	1	0,42595	Moderado	-23,8145	-45,3998
E	Canal de S.S.	0,75	0,65958	Bom	-23,7791	-45,3849
F	Canal de S.S. (prox. Praia da Figueira)	2,25	0,55281	Moderado	-23,7523	-45,4012
G	Canal de S.S. (prox. Praia da Figueira)	1	0,58416	Moderado	-23,75	-45,4
H	Praia das cigarras	1	0,61313	Bom	-23,7293	-45,3962
I	Canal de S.S.	0,75	0,76518	Bom	-23,7315	-45,3737
J	Praia Azeda	0,2	0,73801	Bom	-23,7437	-45,3494
K	Praia do Velho Barreiro	0,707	0,8187	Bom	-23,7627	-45,3493
L	Praia do Engenho d'água	0,455	0,9273	Ótimo	-23,8001	-45,365

■ Resultados integrados do M-AMBI para os ambientes de plataforma

Pela análise do mapa gerado pelo BDG para a área de plataforma pode-se avaliar, a partir da classificação obtida quanto ao status ecológico derivada da aplicação do biocritério multimétrico M-AMBI aos dados levantados, as áreas conservadas e as áreas críticas para a plataforma interna da APAMLN (**Figura 3.2.2.8.1-14**).

Figura 3.2.8.1-14 – Identificação do status ecológico das áreas de plataforma interna da APAMLN.



Legenda: Azul – Ótimo; Verde – Bom; Amarelo – Moderado; Laranja – Ruim; e Vermelho – Péssimo.

- **Estado de conservação**

Encontra-se em bom estado de conservação (Status: Ótimo ou Bom) toda a plataforma interna do setor Ypautiba (dados de MUNIZ, 1996; ARASAKI, 1997; ARRUDA & AMARAL, 2003; VENTURINE, 2007; RODRIGUES, 2009; TALLARICO *et al.*, 2014), a maior parte do setor Maembipe (VALÉRIO-BERARDO, 1992), assim como a Baía do Mar Virado (dados de VALÉRIO-BERARDO, 1992), parte sul da Baía de Ubatuba (dados de LANA, 1981; SANTOS, 1998; FERREIRA, 2004), a Baía de Ubatumirim (dados de VALÉRIO-BERARDO, 1992), a Baía de Picinguaba (PAIVA, 1996), e parte da plataforma interna do setor Cunhambebe (dados de VALÉRIO-BERARDO, 1992).

- **Áreas Críticas**

As áreas identificadas pelo M-AMBI para plataforma interna, como áreas críticas ou degradadas (Status: Ruim ou Péssimo) englobam o Saco da Ribeira e a Enseada das Palmas da Ilha Anchieta (dados de AMARAL, 1977); o infralitoral próximo à Ilha das Couves em Ubatuba (dados de VALÉRIO-BERARDO, 1992); e o infralitoral próximo à praia de Pereque-Açú (dados de Santos, 1998).

As áreas identificadas pelo M-AMBI para a plataforma interna como de transição entre ambientes ainda conservados para poluídos (Status: Moderado), que portanto merecem atenção, incluem a Enseada de Palmas da Ilha Anchieta (dados de AMARAL, 1977); infralitoral raso próximo à Praia Vermelha do Centro e após a isóbata de 20 metros (dados LANA, 1981); área de plataforma próxima à Ilha Vitória, a Ilha Anchieta e à Ilhabela (dados VALÉRIO-BERARDO, 1992); Enseada de Ubatuba desde a Ponta Surutuva até a Praia Vermelha (dados de SANTOS, 1998); infralitoral próximo à Ponta do Respingador (dados de FERREIRA, 2004); Infralitoral da Baía do Araçá (TALLARICO *et al.*, 2014) e infralitoral do Canal de São Sebastião (dados de MUNIZ, 1996; ARASAKI, 1997; VENTURINE, 2007; TALLARICO *et al.*, 2014).

- **Ameaças identificadas**

Como ameaça à integridade do sistema bentônico foram elencados pelos autores influência antrópica presumível originada por poluição orgânica decorrente da ocupação urbana e atividade portuária. Sendo estas as responsáveis potenciais pela alteração no status ambiental (de moderado a péssimo) apresentados pelos ambientes listados como críticos na seção anterior.

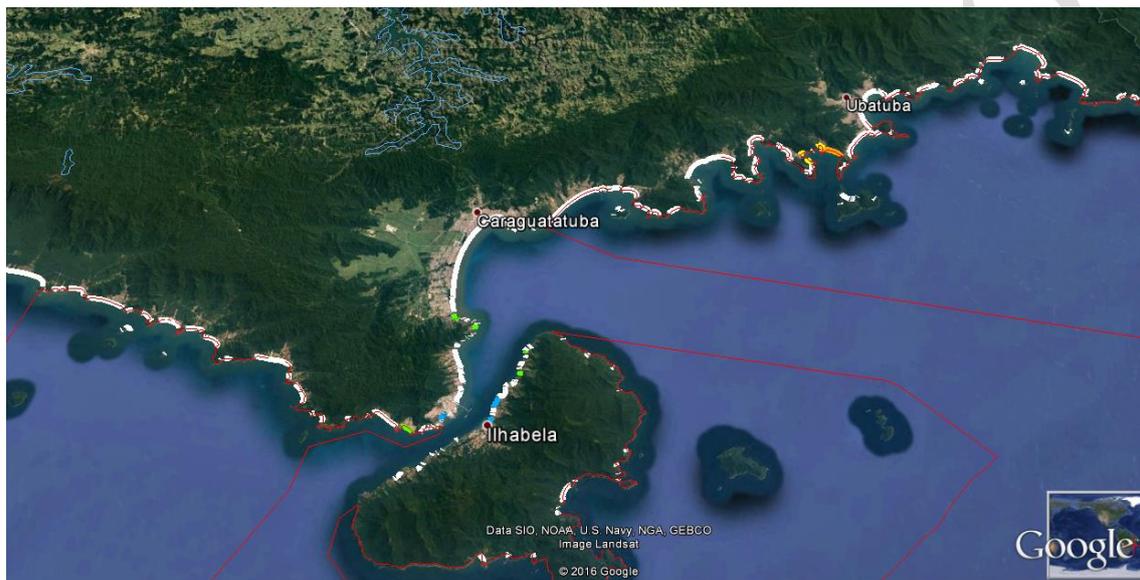
- **Lacunas de Conhecimento**

É importante apontar que a determinação da integridade para fundos incosolidados foi realizada a partir de trabalhos publicados com dados de listagens completas de espécies e suas abundâncias referentes às áreas dentro ou adjacentes aos limites da APAMLN. Entretanto, apesar de cobrir a maior parte da área territorial, as publicações exibem uma variação temporal bastante ampla em termos de coleta dos dados, desde a década de 1970 a 2014. As principais áreas com ausência de dados são as próximas ao saco e parcel do Camburi, a região rasa da baía de Ubatumirim, a Baía de Fortaleza, a parte rasa da Baía do Mar Virado, a região próxima à ilha do Tamanduá (Setor Cunhambebe), a parte sul do setor Maembipe, e no setor Ypautiba, a parte rasa da plataforma entre São Sebastião e Bertioga.

■ Resultados integrados do M-AMBI para os ambientes de praia

Pela análise do mapa gerado pelo BDG para os ambientes de praia, pode-se avaliar, a partir da classificação obtida quanto ao status ecológico derivada da aplicação do biocritério multimétrico M-AMBI aos dados levantados, as praias consideradas conservadas e as críticas para a APAMLN (Figura 3.2.2.8.1-15).

Figura 3.2.2.8.1-15 – Identificação do status ecológico das Praias da APAMLN (limites em vermelho).



Legenda: Azul – Ótimo; Verde – Bom; Amarelo – Moderado; Laranja – Ruim e Branco – Lacuna de dados.

Fonte: Google Earth, 2006.

• Estado de conservação

Foram levantadas por Arruda e Amaral (2003) as praias de Enseada, em Caraguatatuba (Status: Bom), e Barra Velha e Araça (Status: Ótimo). Para São Sebastião foram estudadas por Tallarico *et. al.*, (2014) as praias de Barequeçaba, Cigarras, Azeda e Velho Barreiro (Status: Bom) e Araça e Engenho d'água (Status: Ótimo). Entretanto os trabalhos referentes a praias disponíveis para os municípios de Caraguatatuba e São Sebastião tratam somente do grupo bêntico Mollusca.

• Áreas Críticas

As áreas identificadas pelo M-AMBI para praias, como áreas críticas ou degradadas (Status: Ruim ou Péssimo) englobam a Praia do Codó, a Praia do Flamengo, a Praia do Perequê-mirim, a Praia Santa Rita, a Praia da Enseada, todas em Ubatuba (dados de AMARAL, 1977).

• Ameaças identificadas

Como ameaça à integridade do sistema bentônico foram elencados pelos autores influência antrópica presumível originada por poluição orgânica decorrente da ocupação urbana e atividade portuária. Sendo estas as responsáveis potenciais pela alteração no status ambiental (de

moderado a péssimo) apresentados pelos ambientes listados como críticos na seção áreas críticas.

- **Lacunas de Conhecimento**

É importante apontar que a determinação da integridade para ambientes de praias foi realizada a partir de trabalhos publicados com dados de listagens completas de espécies e suas abundancias referentes aos grupos Mollusca e Polychaeta às áreas praias dentro dos limites da APAMLN. Muitas praias não possuíam dados secundários que permitissem a avaliação da integridade. As publicações, como apontado anteriormente exibem uma variação temporal bastante ampla em termos de coleta dos dados, desde a década de 1970 a 2014.

3.2.2.8.2 Diagnóstico de integridade de ambientes marinhos e estuarinos com fundos consolidado (Índice BIRS)

O índice para avaliação da integridade de ambientes de fundos consolidados utilizado será o Benthic Index for Rocky Shore (BIRS), proposto por Orlando-Bonaca e colaboradores (2012). Sua aplicação está descrita no Capítulo de Metodologia deste documento.

O índice é baseado em valores hidromorfológico indicativos (HM) e seus respectivos pesos (WHM) que foram definidos, para 229 taxa (listagem na Tabela A1 de Orlando-Bonaca *et. al.*, 2010). Os valores de HM variaram na teoria de 1 (indicador de condições altamente alteradas) a 9 (indicador de condições pristinas). Os valores para WHM variam de 1 (indicador não eficiente) a 5 (indicador muito eficiente). As diferenças em abundancia observadas ao longo do gradiente de estresse, evidenciam espécies, que mesmo ocupando todo o gradiente de perturbação, se mostram bons indicadores.

■ Resultados para a aplicação do BIRS

O conhecimento da macrofauna de costões rochosos e substratos é bastante consistente no Estado de São Paulo. A taxonomia das espécies dominantes e a distribuição das principais associações são adequadamente conhecidas, entretanto ainda pouco expressiva, já que boa parte dos costões paulistas nunca foram investigados (MILANELLI, 2003). No contexto geral, os assuntos mais abordados são a ecologia de populações, a ecologia de comunidades, a zoologia e a botânica. Foram identificados somente 2 diferentes estudos na APAMLN que tratam da macrofauna bêntica dos costões rochosos e que possuem lista taxonômica a nível predominantemente específico com os respectivos graus de abundância e localização geográfica para cada ponto de coleta, requisitos necessários para a aplicação do BIRS. Foram considerados trabalhos que mesmo contemplando pontos fora da área territorial da APAMLN contribuem para a situação destas como força de pressão. Diferentes estudos apresentavam para um mesmo ponto diferentes épocas de coleta, como forma de padronização dos dados, optou-se, sempre que possível espacializar os dados de verão, apesar de ter sido obtido os valores para BIRS de todas as estações e pontos de coleta em cada trabalho acadêmico. Para os trabalhos de monitoramento contínuo, os índices foram avaliados para o período mais recente entre os publicados.

Para as áreas de costões em que trabalhos específicos com a descrição da macrofauna inexistem ou não foram publicados, o valor do BIRS será inferido com base nas semelhanças

geográficas e ecológicas aos locais efetivamente avaliados, e estes locais serão apontados como lacunas no conhecimento.

0

EM CONSTRUÇÃO

Quadro 3.2.2.8.2-1 apresenta uma descrição sumária de cada fonte de informação utilizada no resgate de dados.

EM CONSTRUÇÃO

Quadro 3.2.2.8.2-1 – Relação e caracterização das fontes de informação de invertebrados macrobênticos de costões rochosos utilizadas no resgate de dados.

Fonte da informação	Local de Estudo	Fonte de dados
1 Milanelli, 2003	Costões rochosos: 10 pontos em Ilhabela; 6 em São Sebastião; e 1 costão em Caraguatatuba.	Milanelli, J.C.C. Biomonitoramento de costões rochosos instrumento para avaliação de impactos gerados por vazamentos de óleo na região do Canal de São Sebastião - São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2003.
2 Leite <i>et. al.</i> , 2011. Capítulo 4. Ecossistemas. Costões Rochosos	Caraguatatuba: os costões da Ponta do Cambiri e Martim de Sá; São Sebastião: os costões das praias de Toque-Toque Grande e Baleia; Ubatuba: os costões das praias de Picinguaba e Fazenda.	Leite <i>et. al.</i> , Capítulo 4. Ecossistemas. Costões Rochosos in Amaral, A.C.Z & Nallin, S.A.H (org). Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil. Campinas, SP: UNICAMP/IB, 2011.

A descrição de cada fonte bibliográfica utilizada e resultados obtidos está a seguir.

1. MILANELLI, J. C. C. Biomonitoramento de costões rochosos instrumento para avaliação de impactos gerados por vazamentos de óleo na região do Canal de São Sebastião - São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2003.

Informações Gerais: Este estudo teve por objetivo estabelecer programa de monitoramento de comunidades de costões rochosos de longa duração no estado de São Paulo, possibilitando o estabelecimento de um arsenal científico de informações sobre a estrutura das comunidades vulneráveis a impactos por óleo. Preocupa-se também em descrever e examinar os padrões de zonação do mediolitoral rochoso de algumas regiões do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Localização e Espacialização: De novembro de 1992 a abril de 1996, 17 costões rochosos (sete localizados no continente e dez em Ilhabela), foram avaliados, em 15 campanhas de amostragem e uma campanha preliminar (**Figura 3.2.2.8.2-1**).

Periodicidade das coletas: As coletas foram realizadas contemplando 1 campanha em 1992, 5 campanhas em 1993, 5 campanhas em 1994, 4 campanhas em 1995 e 1 campanha em 1996.

Equipamento de Coleta: Amostrador retangular de 22 x 18 cm, com uma área de 0,0396 m².

Parâmetros Bióticos analisados: Levantamento qualitativo e quantitativo dos grupos macrofaunais.

Georreferenciamento: A posição de cada ponto foi georreferenciada com um GPS.

Conclusões: Em termos quantitativos, o sucesso das populações das espécies dominantes é controlado significativamente pelo declive da rocha e pelo hidrodinamismo local. O mexilhão *Brachidontes sp* e a craca *Tetraclita stalactifera* têm nítida preferência por costões mais batidos e de menor declive. Nestes locais, a craca *Chthamalus* perde espaço na competição com *Brachidontes*, aparecendo em densidades reduzidas e constituindo estratos mais estreitos. Nos costões onde o declive é maior e há menor movimentação das águas, as populações de *Brachidontes* e *Tetraclita* se reduzem, podendo mesmo desaparecer em alguns pontos. Com a liberação do espaço na rocha pelos mexilhões, *Chthamalus* desenvolve-se plenamente, apresentando as maiores densidades e os estratos mais desenvolvidos. De todos os pontos monitorados os costões com maior número de espécies foram da Ponta das Canas (com 166

espécies) e Balneário (com 153 espécies). Praia Preta, Cigarras e Araçá também são costões com riqueza bastante expressiva. As maiores diferenças entre pontos ficaram por conta da comunidade animal que variou de um mínimo de 28 em Caraguatatuba ao máximo de 92 espécies na Ponta das Canas.

Figura 3.2.2.8.2-1 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de Milanelli, 2003.



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Milanelli (2003) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos trabalhada encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do BIRS está apresentada na **Tabela 3.2.2.8.2-1**, juntamente com as coordenadas geográficas para espacialização. A representação espacial da integridade ambiental está no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”.

Tabela 3.2.2.8.2-1 – Valores do BIRS e coordenadas geográficas referente aos costões coletados por Milanelli, 2003, no Litoral Norte de SP.

Costões	Município	BIRS	Status	Lat.	Long.
Caraguatatuba	Caraguatatuba	5,1	Bom	-23,63667	-45,383333
Cigarras	São Sebastião	4,39	Moderado	-23,73083	-45,352222
Araçá	São Sebastião	4,5	Bom	-23,82028	-45,404167
Preta	São Sebastião	4,15	Moderado	-23,82278	-45,406944
Balneário	São Sebastião	4,54	Bom	-23,82472	-45,413056
Baleeiro	São Sebastião	4,57	Bom	-23,82944	-45,421389
Barequeçaba	São Sebastião	4,06	Moderado	-23,83111	-45,432222
Canas	Ilhabela	4,51	Bom	-23,72722	-45,341944

Armação	Ilhabela	4,66	Bom	-23,73944	-45,35
Guarapocaiá	Ilhabela	4,62	Bom	-23,74722	-45,350556
Viana	Ilhabela	3,89	Moderado	-23,75806	-45,353056
Indaiá	Ilhabela	4,36	Moderado	-23,76667	-45,353056
Estaleiro	Ilhabela	4,64	Bom	-23,82278	-45,399722
Brava	Ilhabela	4,12	Moderado	-23,83861	-45,403056
Portinho	Ilhabela	4,09	Moderado	-23,84028	-45,405278
Feiticeira	Ilhabela	4,65	Bom	-23,84194	-45,408056
Curral	Ilhabela	4,29	Moderado	-23,86722	-45,434444

2. LEITE, F. P. P. et al., 2011. Capítulo 4. Ecossistemas. Costões Rochosos in Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil / organizadores: Antonia Cecília Zacagnini Amaral, Silvana Aparecida Henriques Nallin. Campinas, SP: UNICAMP/IB, 2011.

Informações Gerais: Este estudo teve por objetivo a investigação da biodiversidade da comunidade da região entremarés de costões rochosos e dos bancos de algas adjacentes. Preocupa-se também em descrever e examinar os padrões de zonação do mediolitoral rochoso de algumas regiões do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Localização e Espacialização: Foram definidos em Caraguatatuba os costões da Ponta do Cambiri e Martim de Sá, em São Sebastião os costões das praias de Toque-Toque Grande e Baleia e em Ubatuba os costões das praias de Picinguaba e Fazenda (**Figura 3.2.2.8.2-2**).

No. Coletas por ponto: 2

Periodicidade das coletas: As coletas foram realizadas durante o ano de 2001, no outono (março, abril, maio, junho) e na primavera (setembro, outubro, novembro, dezembro), em dias de marés de sizígia.

Equipamento de Coleta: Contagem e raspagem com quadrado de 10 por 20 cm.

Peneiramento: Malhas 0,25 mm.

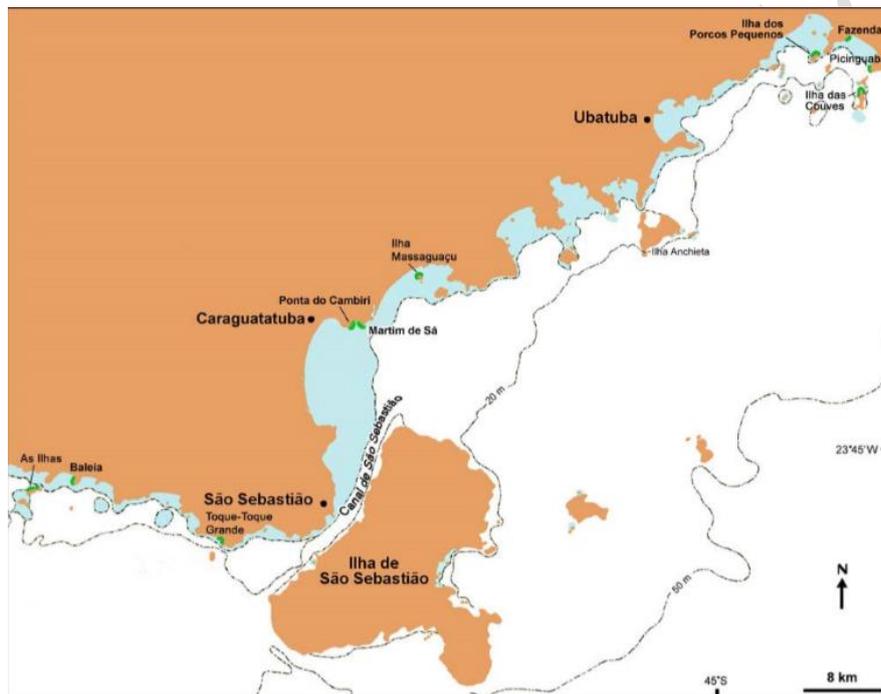
Parâmetros Bióticos analisados: Além das informações sobre a composição, abundância e riqueza de espécies da biota do mediolitoral, foram obtidos dados relativos às áreas adjacentes (supralitoral e franja do infralitoral).

Georreferenciamento: A posição de cada transecto foi georreferenciada com um GPS portátil (Garmin, modelo GPS 48 Personal Navigator), o posicionamento das estações de coleta está apresentado na figura a seguir, e os valores das coordenadas geográficas foram obtidos através do Google Earth com base nas figuras apresentadas.

Conclusões: Os costões de Martim de Sá e Ponta do Cambiri localizam-se entre praias contíguas, sendo que a primeira é uma das mais visitadas por turistas na região de Caraguatatuba, sofrendo picos temporais de poluição por esgotos domésticos. A Ponta do Cambiri é uma região de acesso um pouco mais difícil, não existindo registros das condições de balneabilidade dessa praia. As praias de Picinguaba e da Fazenda fazem parte de uma área de proteção ambiental, controlada pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo, denominada

Reserva Ecológica do Parque Estadual da Serra do Mar, e localizam-se a nordeste da cidade de Ubatuba. Por isso, são praias relativamente mais protegidas de ações antrópicas. As praias da Baleia e de Toque-Toque Grande localizam-se no Litoral Sul de São Sebastião. Apesar da grande afluência de turistas, principalmente nos meses de verão, não há registros de problemas negativos de balneabilidade de suas águas. O bivalve exótico *Isognomon bicolor* foi abundante e comum em todos os costões estudados. *Isognomon bicolor* não era citado, até as décadas de 1970 e 1980, como componente da fauna de costões paulistas. Atualmente é uma das principais espécies formadoras de faixas de dominância, não apenas no Litoral Norte do Estado de São Paulo, como também no Litoral Sul (ROBLES, 2003).

Figura 3.2.2.8.2-2 – Representação original dos pontos de coleta amostrados no trabalho de Leite *et. al.*, (2011).



Os resultados obtidos quanto as classificações da integridade ambiental com os dados de Leite *et. al.*, (2011) são apresentadas a seguir. A tabela de dados brutos trabalhada encontra-se no Anexo 1. A classificação das estações quanto ao status de integridade com base no valor do BIRS está apresentada na

Tabela 3.2.2.8.2-2, juntamente com as coordenadas geográficas para espacialização. A representação espacial da integridade ambiental está no Mapa “Integridade Ambiental de Ambientes de Fundo Inconsolidado da APAMLN”.

EM CONSTRUÇÃO

Tabela 3.2.2.8.2-2 – Valores do BIRS e coordenadas geográficas referente aos costões coletados por Leite et. al., (2011) no Litoral Norte de SP.

Costões	Município	BIRS	Status	Coordenadas Geográficas	
				Latitude	Longitude
Ponta do Cambiri	Caraguatatuba	4,3	Bom	-23,63449	-45,387783
Martins de Sá	Caraguatatuba	3,2	Moderado	-23,629169	-45,371981
Picinguaba	Ubatuba	4,9	Bom	-23,387598	-44,843118
Fazenda	Ubatuba	5	Bom	-23,360463	-44,870821
Baleia	São Sebastião	5,2	Bom	-23,782625	-45,665482
Toque-Toque grande	São Sebastião	4,9	Bom	-23,83703	-45,511433

A representação espacial da integridade ambiental está na Base de Dados Geográfica (BDG) no Mapa “Integridade Ambiental de Costões Rochosos da APAMLN”. Valores de BIRS foram inferidos para 10 costões, conferindo o status ecológico de moderado para 3 costões e o Status de Bom para os 7 restantes. Os valores inferidos foram baseados no valor obtido pela aplicação do BIRS nos dados publicados por Milanelli (2003) para a macrofauna bentônica de 17 costões localizados na APAMLN, e estão apresentados na **Tabela 3.2.2.8.2-3** com os códigos para as coordenadas estabelecidos pelo BDG.

Tabela 3.2.2.8.2-3 – Valores inferidos do BIRS e coordenadas geográficas referente aos costões da APAMLN.

Costões	Município	BIRS	Status	Código para coordenadas
Sino	Ilhabela	4,62	Bom	SPIB033
Azeda	Ilhabela	4,62	Bom	SPIB035
	Ilhabela	4,09	Moderado	SPIB182
Costão direito de Barequeçaba	São Sebastião	4,06	Moderado	SPSS138-S
Costão direito do Balneário Praia Grande	São Sebastião	4,54	Bom	SPSS149-S
	São Sebastião	4,15	Moderado	SPSS153-S
	São Sebastião	4,50	Bom	SPSS164-S
	São Sebastião	4,50	Bom	SPSS164-S-A
Costão do Araçá	São Sebastião	4,50	Bom	SPSS174-S
	São Sebastião	4,50	Bom	SPSS176-S

■ Resultados integrados do BIRS para os ambientes de costão

Pela análise do mapa gerado pelo BDG para os ambientes de costão, pode-se avaliar, a partir da classificação obtida quanto ao status ecológico derivada da aplicação do biocritério multimétrico BIRS aos dados levantados, os costões considerados como áreas conservadas e aqueles considerados como áreas críticas para a APAMLN (**Figura 3.2.2.8.2-3**).

Figura 3.2.2.8.2-3 – Identificação do status ecológico dos Costões da APAMLN (limites em rosa). Legenda: Azul – Ótimo; Verde – Bom; Amarelo – Moderado; Laranja – Ruim; Vermelho – Péssimo e Preto – Lacuna de dados.



Fonte: Google Earth, 2006.

- **Estado de conservação**

Os costões das praias de Caraguatatuba, Araçá, Balneário, Baleeiro, Canas, Armação, Guarapocaia, Estaleiro e Feiticeira levantados por Milanelli (2003) foram considerados conservados (Status Bom). A ressalva feita é que parte dos dados relativos a espécies levantadas eram qualitativos, o que prejudica a aplicação do índice. Assim como os costões da Ponta do Cambiri, Picinguaba, Fazenda, Baleia e Toque-Toque Grande, levantados por Leite *et al.*, (2011).

- **Áreas Críticas**

Não foram encontradas áreas de fundo consolidado, costões rochosos, caracterizados como áreas críticas ou degradadas (Status Ruim ou Péssimo), no entanto foram registrados 8 costões no trabalho publicado por Milanelli (2003) que após aplicação da Metodologia BIRS foram considerados como Moderadamente Perturbados, estes foram os costões de Cigarras, da praia Preta, de Barequeçaba, de Viana, de Indaiá, da praia Brava, do Portinho e do Curral. Além desses, o BIRS aplicado aos dados obtidos por Leite *et al.*, (2011) conferiu o Status de Moderado para o Costão da Martin de Sá em Caraguatatuba.

- **Ameaças identificadas**

Como ameaça à integridade do sistema bentônico foram elencados pelos autores influência antrópica presumível originada por poluição orgânica decorrente da ocupação urbana e atividade portuária. Sendo estas as responsáveis potenciais pela alteração no status ambiental (moderado) apresentados pelos ambientes listados como críticos na seção áreas críticas.

- **Lacunas de Conhecimento**

É importante apontar que a determinação da Integridade para costões foi realizada a partir de dois trabalhos, apresentados na

EM CONSTRUÇÃO

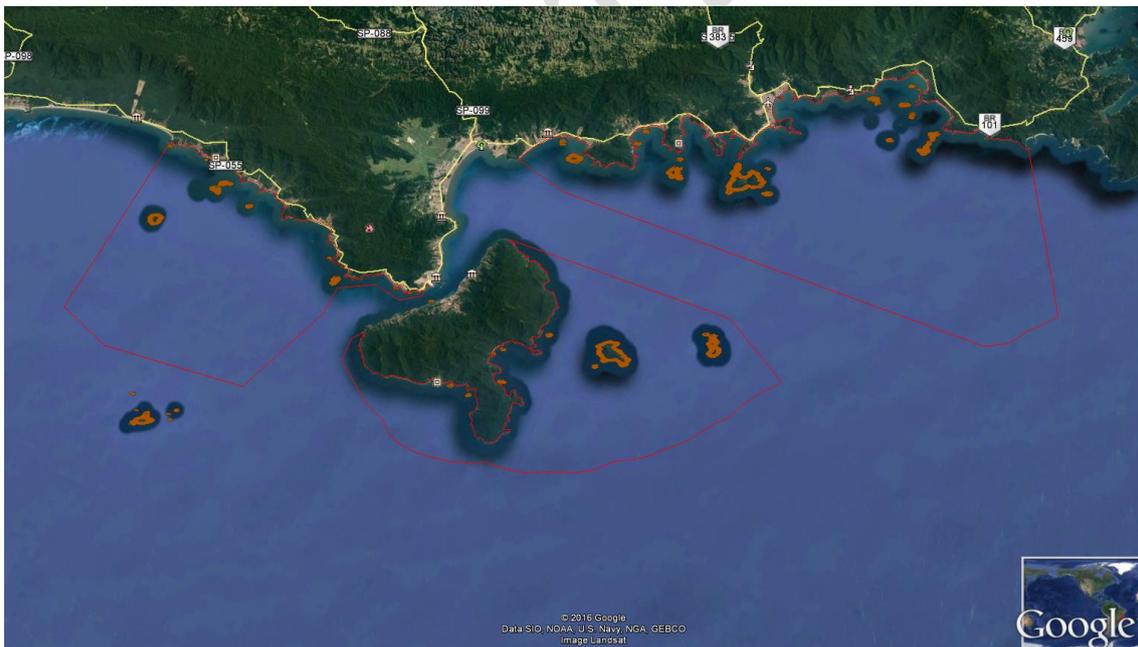
Quadro 3.2.2.8.2-1 a partir dos quais foi possível a aplicação da metodologia BIRS em 23 costões rochosos. A partir desses resultados foi possível a inferência de status ecológico para mais dez costões (**Tabela 3.2.2.8.2-3**). Os demais costões não puderam ter suas integridades inferidas por apresentarem grande diversidade em aspectos ecológicos, grau de batimento de ondas, inclinação, continuidade do costão, etc., e ausência de dados secundários publicados.

3.2.2.8.3 Integridade Ambiental Ilhas

O maior número de ilha e ilhotas do Litoral de São Paulo se concentra na APAMLN (**Figura 3.2.2.8.3-1**). Destas são determinadas pelo Decreto de criação da APAMLN como Áreas de Manejo Especial - AME Tamoio e Ilha do Mar Virado (Município de Ubatuba); Ilha do Massaguaçu, Ilhotas da Cocanha e Ilha Tamanduá (Município de Caraguatatuba); Itaçucê, Toque-Toque, Apará, Boiçucanga, Ilha Montão de Trigo e Ypautiba (Município de São Sebastião).

As informações bibliográficas coletadas foram as citadas na seção 3.2.2.5 deste Diagnóstico Técnico referente à Floresta Ombrófila Densa, juntamente com as análises realizadas pelos autores da referida seção por meio de análise fotográfica. O critério multimétrico adotado foi adaptado de Vieitas (1995), principalmente, e Sartorello (2010), como detalhado no Capítulo geral de Metodologia deste DT.

Figura 3.2.2.8.3-1 – Mapa com os limites da APAMLN (em vermelho) e a localização das Ilhas (em marrom).



Fonte: Google (2016).

■ Resultados integrados da aplicação dos critérios adaptados de Vieitas (1995) para os ambientes insulares

As Ilhas da APAMLN, valoradas quanto aos quesitos de vulnerabilidade e integridade de ambientes insulares considerados por Vieitas (1995) e definidos no Capítulo de Metodologia, estão na **Tabela 3.2.2.8.3-1**.

Tabela 3.2.2.8.3-1 – Valoração quanto a integridade ambiental das Ilhas do litoral de Ubatuba de acordo com os parâmetros apresentados no Capítulo de Metodologia deste Diagnóstico Técnico

Ilha	Grau Alteração	Grau Ameaça	% Habitats Originais	Total
Comprida	2	9	6	17
Couves	2	10	6	18
Pesca	5	5	4	14
Selinha	10	4	10	24
Porcos Pequena	2	10	6	18
Redonda	10	6	10	26
Rapada	2	5	6	13
Pombas	5	9	6	20
Prumirim	2	10	4	16
Palmas	6	4	8	18
Anchieta	2	4	4	10
Mar Virado	2	8	8	18
Ponta	6	6	8	20
Maranduba	5	8	6	19
Tamanduá	6	9	4	19
Massaguaçu-Cocanha	2	7	2	9
Vitória	2	7	4	13
Dos Búzios	2	7	4	13
Das Couves (SS)	2	5	2	9
Dos Gatos	6	6	10	22
As Ilhas	5	5	4	14
Ilha do Toque-toque	7	5	10	22
Monte de Trigo	6	7	8	21
Ilhotas				
Prumirim	6	6	10	22
Carapuça	10	4	10	24
Comprida	5	7	4	16
Couves	5	6	6	17
Negro	5	5	8	18
Cabras	6	5	6	17
Sul	6	4	8	18
Fora	6	5	10	21
Dentro	5	7	6	18
Cocanha	7	5	4	16

A totalização dos quesitos valorados para classificação insular quanto à integridade ambiental estão, juntamente com suas coordenadas aproximadas, apresentados na

Tabela 3.2.2.8.3-2.

EM CONSTRUÇÃO

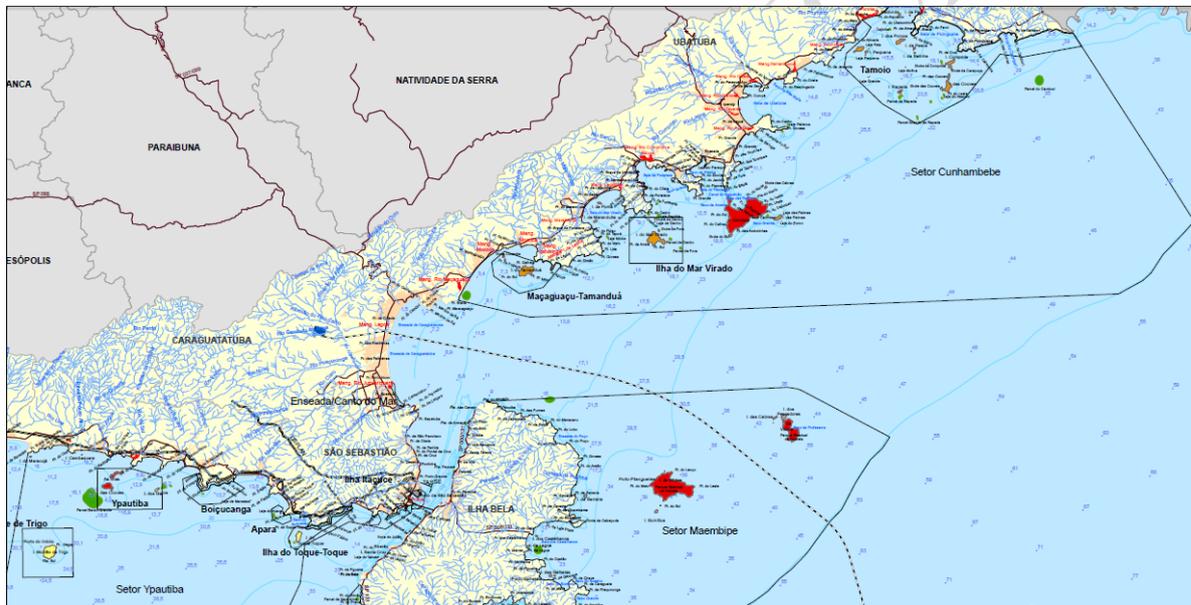
Tabela 3.2.2.8.3-2 – Ilhas costeiras do Litoral Norte e coordenadas, e estado de integridade ambiental, levando em conta os quesitos (grau de alteração antrópica, grau de ameaça e porcentagem de habitats originais remanescentes).

Ilha	Lat. Aproximada	Long. Aproximada	Integridade Ambiental	Classificação
Comprida	-23,400	-44,850	17	Moderadamente perturbado
Couves	-23,417	-44,850	18	Moderadamente perturbado
Pesca	-23,383	-44,883	14	Fortemente perturbado
Selinha	-23,383	-44,883	24	Levemente perturbado ou relativamente estável
Porcos Pequena	-23,383	-44,900	18	Moderadamente perturbado
Redonda	-23,350	-44,900	26	Não Perturbado ou aparentemente intacto
Rapada	-23,433	-44,900	13	Fortemente perturbado
Pombas	-23,333	-44,900	20	Moderadamente perturbado
Prumirim	-23,383	-44,950	16	Moderadamente perturbado
Palmas	-23,550	-45,033	18	Moderadamente perturbado
Anchieta	-23,533	-45,050	10	Extremamente Perturbado
Mar Virado	-23,567	-45,150	18	Moderadamente perturbado
Ponta	-23,533	-45,217	20	Moderadamente perturbado
Maranduba	-23,550	-45,217	19	Moderadamente perturbado
Tamanduá	-23,597687	-45,287661	19	Moderadamente perturbado
Massaguaçu-Cocanha	-23,583090	-45,311486	9	Extremamente perturbado
Vitória	-23,751258	-45,014687	13	Fortemente perturbado
Dos Búzios	-23,807135	-45,140526	13	Fortemente perturbado
Das Couves (SS)	-23,802044	-45,720365	9	Extremamente perturbado
Dos Gatos	-23,805694	-45,669827	22	Levemente perturbado ou relativamente estável
As Ilhas	-23,789792	-45,712603	14	Fortemente perturbado
Ilha do Toque-toque	-23,850869	-45,5238130	22	Levemente perturbado ou relativamente estável
Monte de Trigo	-23,865698	-45,780874	21	Levemente perturbado ou relativamente estável
Prumirim	-23,383	-44,933	22	Levemente perturbado ou relativamente estável
Carapuça	-23,400	-44,850	24	Levemente perturbado ou relativamente estável
Comprida	-23,400	-44,850	16	Moderadamente perturbado
Couves	-23,417	-44,867	16	Moderadamente perturbado
Negro	-23,350	-44,900	18	Moderadamente perturbado
Cabras	-23,517	-45,033	17	Moderadamente perturbado

Ilha	Lat. Aproximada	Long. Aproximada	Integridade Ambiental	Classificação
Sul	-23,567	-45,083	18	Moderadamente perturbado
Fora	-23,550	-45,150	21	Levemente perturbado ou relativamente estável
Dentro	-23,550	-45,150	18	Moderadamente perturbado
Cocanha	-23,586593	-45,309953	16	Moderadamente perturbado

Pela análise do mapa gerado pelo BDG para os ambientes insulares, pode-se avaliar, a partir da classificação obtida, quanto ao status ecológico derivado da aplicação dos critérios adaptados de Vieitas (1995) aos dados levantados, os ambientes insulares considerados como áreas conservadas e aqueles considerados como áreas críticas para a APAMLN (Figura 3.2.2.8.3-2).

Figura 3.2.2.8.3-2 – Identificação do status ecológico das Ilhas da APAMLN.



Legenda: Azul – Ótimo; Verde – Bom; Amarelo – Moderado; Laranja – Ruim; Vermelho – Péssimo e Cinza – Lacuna de dados.

• Estado de conservação

Das 33 ilhas ou ilhotas para as quais foi possível estimar o status de integridade ecológica, oito delas foram caracterizadas como áreas conservadas (Status Não Perturbado ou aparentemente intacto e Levemente perturbado ou relativamente estável). Foi considerado como *não perturbado ou aparentemente intacto* o ambiente insular da Ilha Redonda, e como *levemente perturbado ou relativamente estável*, os ambientes insulares de Selinha, Dos Gatos, Ilha do Toque-toque, Monte de Trigo, Prumirim, Carapuça e Fora (

Tabela 3.2.2.8.3-2).

- **Áreas Críticas**

Das 33 ilhas ou ilhotas para as quais foi possível estimar o status de integridade ecológica, oito delas foram caracterizadas como áreas críticas ou degradadas (Status Fortemente perturbado e Extremamente perturbado), foram consideradas como extremamente perturbadas a Ilha de Anchieta, Ilha de Massaguaçu-Cocanha e a Ilha das Couves em São Sebastião. Além disso, outras 17 ilhas ou ilhotas foram consideradas como moderadamente perturbadas (Status Moderado) (

EM CONSTRUÇÃO

Tabela 3.2.2.8.3-2).

- **Lacunas de conhecimento**

Há grande deficiência de dados relativos a biota das ilhas do litoral Norte de São Paulo, considerando os ambientes insulares de costões, praias e cobertura vegetal.

- **Contribuição Para Planejamento e gestão da APAMLN**

Fica como recomendação para pesquisas futuras, a demanda de coleta e identificação da macrofauna bentônica, tanto de ambiente insulares como continentais, de fundo consolidado (costões rochosos) e de fundo inconsolidado (praias e plataforma), para a aplicação da metodologia de bioindicadores multimétricos e verificação do status ecológico, assim como acompanhamento de alterações na integridade biológica destes ambientes costeiros. Assim como, a avaliação das ilhas conforme critério sugerido por Vieitas (1995), considerando o grau de alteração do ambiente, de ameaça e a percentagem de habitats vegetacionais originais remanescentes.

3.2.2.8.4 Bibliografia

AMBI. Azti Marine Biotic Index – 2009. AZTI-Tecnalia. Disponível em: <<http://www.azti.es>>. Acesso em: 26 de agosto de 2016.

ALVES, B. G. R. Dinâmica do acoplamento bento-pelágico na plataforma interna ao largo de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2009.

AMARAL, A. C. Z. Anelídeos Poliquetos do infralitoral em duas Enseadas da região de Ubatuba – Aspectos Ecológicos. Tese de doutorado apresentada ao IO-USP, 1977.

ARASAKI, E. Distribuição e Estrutura da Macrofauna Bêntica no Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Inst. Oceanogr. São Paulo: 143 p., 1997.

ARRUDA, E. P. & AMARAL, A. C. Spatial distribution of mollusks in the intertidal zone of sheltered beaches in southeastern of Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.20, nº 2, p. 291-300, 2003.

BONNE, W.; REKECKI, A.; VINCX, M. Chapter IV: Impact assessment of sand extraction on subtidal sandbanks using macrobenthos. In: *Benthic copepod communities in relation to natural and anthropogenic influences in the North Sea*. PhD thesis of W. Bonne, Ghent University, Biology Department, Marine Biology Section, Belgium, p. 207–226, 2003.

BOON, A. R.; GITTENBERGER, A.; VAN LOON, W. M. G. M. Review of Marine Benthic Indicators and metric for the WFD and design of an optimized BEQI. *Deltares*, p. 59, 2011.

BORJA, A.; FRANCO, J.; PEREZ, V. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40: p. 1100-1114, 2000.

BORJA, A.; MUXIKA, I.; FRANCO, J. The application of a marine biotic index to different impact sources affecting soft-bottom benthic communities along European coasts. *Marine Pollution Bulletin*, 46: p. 835–845, 2003a.

BORJA, A.; FRANCO, J.; MUXIKA, I. Classification tools for marine ecological quality assessment: the usefulness of macrobenthic communities in an area affected by a submarine outfall. ICES CM 2003/Session J-02, Tallinn (Estonia), p. 24-28 September, 2003b.

BORJA, A.; DAUER, D. M.; GREMARE, A. The importance of setting targets and reference conditions in assessing marine ecosystem quality. *Ecol. Indic.* 12, p. 1-7, 2012.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, nº 19, v. 2, p. 465- 473, 2003.

CASSELLI, C.; PONTI, M.; ABBIATI, M. Valutazione della qualita ambientale della laguna costiera Pialassa Baiona attraverso lo studio dei suoi popolamenti bentonici. XIII Congresso Societa Italiana de Ecologia, Como, Villa Olmo, p. 8-10 Settembre, 2003.

FERREIRA, J. A. Composição e distribuição da macrofauna bêntica num gradiente de salinidade em contaminação orgânica na enseada de Ubatuba, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado. Inst. Oceanogr. São Paulo, 120p., 2004.

FORNI, G.; OCCHIPINTI-AMBROGI, A. Applicazione del coefficient biotico (Borja *et. al.*, 2000) alla comunita macrobentonica del Nord Adriatico. Meeting of the Italian Society of Marine Biology, Tunisia, 2003.

HEPP, L. U.; RESTELLO, R. M. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho. In: ZAKRZEVSKI, S. B. (Org.) Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares. - Erechim, RS: Edifapes, p. 75-86, 2007.

HERING, D. *et. al.*, The European Water Framework Directive at the age of 10. A critical review of the achievements with recommendations for the future. *Science of the Total Environment*, 408, p. 4007-4019, 2010.

LANA, P. C. Padrões de distribuição e diversidade específica de anelídeos poliquetos na região de Ubatuba, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado apresentada ao IO-USP, 111 p., 1981.

LEITE, F. P. P. *et. al.* Ecossistemas. Costões Rochosos, Capítulo 4. In: AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H. (Org.). Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil. Campinas: UNICAMP/IB, 2011.

MILANELLI, J. C. C. Biomonitoramento de costões rochosos instrumento para avaliação de impactos gerados por vazamentos de óleo na região do Canal de São Sebastião. Tese de Doutorado. São Paulo: 2003.

MUNIZ, P. M. Distribuição e abundância dos anelídeo poliquetas e seu papel trófico no ecossistema costeiro do Canal de São Sebastião, São Paulo (Brasil). Dissertação de Mestrado. Inst. Oceanogr. São Paulo: 119p., 1996.

MUXIKA, I.; BORJA, A.; FRANCO, J. The use of a biotic index (AMBI) to identify spatial and temporal impact gradients on benthic communities in an estuarine area. ICES CM2003/Session J-01, Tallinn (Estonia), p. 24-28 September 2003.

ORLANDO-BONACA, M.; MAVRIČ, B.; URBANIČ, G. Development of a new index for the assessment of hydromorphological alterations of the Mediterranean rocky shore. *Ecological Indicators*, v. 12, n° 1, p. 26-36, 2012.

PAIVA, P. C. Variação Espacial e Temporal da Macrofauna Bentônica da Enseada de Picinguaba, Ubatuba, SP. Relevância no Planejamento Amostral em Estudos Oceanográficos e de Monitoramento Ambiental de Fundos Marinhos Inconsolidados. Tese de Doutorado. Inst. Oceanogr. São Paulo: 101 p., 1996.

ROBLES, F. R. Banco de Isognomon bicolor estrutura da comunidade o processo sucessional. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo: 2003.

RODRIGUES, C. W. Composição e Distribuição dos Amphipoda (Crustacea: Peracarida) na Plataforma Continental entre São Sebastião e Peruíbe (São Paulo, Brasil). Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2009.

SANTOS, M. F. L. Estrutura e Dinâmica da Macrofauna Bêntica da Enseada de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo – Brasil. Tese de Doutorado. Inst. Oceanogr. São Paulo: 111p., 1998.

SARTORELLO, R. Ilhas do litoral norte do estado de São Paulo: paisagem e conservação. Dissertação de Mestrado em Geografia Física. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Geografia. Universidade de São Paulo, 143p., 2010.

TALLARICO, L. F. et. al. Bivalves of the São Sebastião Chanel, North coast of the São Paulo State, Brazil. *Check List* 10(1): p. 97-105, 2014.

VALÉRIO-BERARDO, M. T. Composição e Distribuição da Fauna de Amphipoda de Fundos não Consolidados da Região de Ubatuba (SP, Brasil). Tese de Doutorado. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 148p., 1992.

VAN LOON, W. M. G. M, et. al. Application of the Benthic Ecosystem Quality Index 2 to benthos in Dutch transitional and coastal waters. *Journal Sea Research*, 103, p. 1-13 2015

VENTURINE, N. Influência da quantidade e qualidade da matéria orgânica sedimentar na estrutura e distribuição vertical e horizontal das comunidades bentônicas na plataforma de São Sebastião, São Paulo, Brasil. Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2007.

VIEITAS, C. F. Análise ambiental das Ilhas da região de Ubatuba (SP), e proposta de Manejo para a Ilha do mar Virado. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental, USP. 1995.