



# MONET

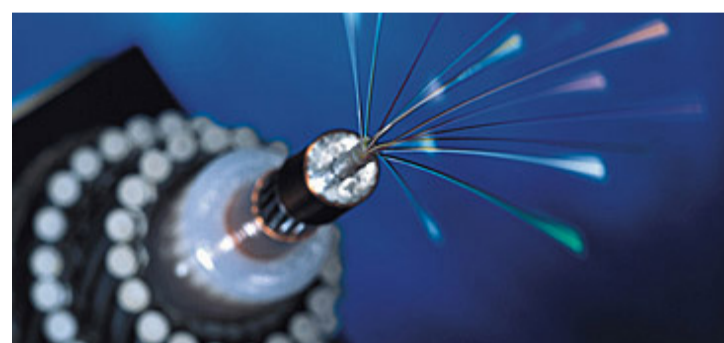
Volume I

## Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas

# EA

Estudo Ambiental

Junho 2015



## ÍNDICE

I.	Disposições Gerais .....	1/2
	I.1 - Objetivos.....	1/2
	I.2 - Procedimentos de Licenciamento .....	1/2
	I.3 - Abordagem Metodológica .....	1/2
	I.4 - Apresentação do Estudo Ambiental.....	2/2



## I. DISPOSIÇÕES GERAIS

### I.1 - OBJETIVOS

A elaboração do referido Estudo Ambiental (EA) visa subsidiar o órgão licenciador para a tomada de decisão sobre a emissão das licenças ambientais (Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação) para o projeto de Implantação no Brasil do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - Monet. O sistema em questão envolve a instalação e operação de um cabo submarino no leito oceânico que atravessa águas internacionais e brasileiras, sendo interligado a estações de conexão terrestres, localizadas nos municípios de Praia Grande no litoral de São Paulo e Fortaleza no litoral do Ceará.

Este Estudo Ambiental consiste de um documento de natureza técnico-científica e administrativa que tem por finalidade avaliar o grau dos impactos ambientais gerados pelo empreendimento em questão, propor medidas mitigadoras e de controle ambiental, visando assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.

O estudo foi elaborado com base na minuta do Termo de Referência emitida pela Coordenação de Mineração e Obras Civas/IBAMA sob o ofício nº 02001.005538/2015-11, a qual estabelece a abrangência, os procedimentos e os critérios norteadores deste Estudo Ambiental (EA). O Termo de Referência estipula as diretrizes e auxilia o desenvolvimento de um diagnóstico da qualidade ambiental da área de implantação do empreendimento e a avaliação dos seus impactos.

### I.2 - PROCEDIMENTOS DE LICENCIAMENTO

Este estudo ambiental será submetido à Coordenação de Mineração e Obras Civas (COMOC), da Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC) do IBAMA, em Brasília, a qual procederá à avaliação do estudo com base no Termo de Referência. Caso necessário, o órgão ambiental poderá emitir pareceres sobre a necessidade de esclarecimentos e complementações, até que seja possível a emissão das referidas Licenças Ambientais e suas condicionantes.

### I.3 - ABORDAGEM METODOLÓGICA

O EA foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar constituída por consultores experientes da Ecology and Environment do Brasil e subcontratados especializados. O diagnóstico ambiental foi elaborado a partir de levantamentos de dados primários e secundários, os quais subsidiam uma análise integrada, multi e interdisciplinar, e a elaboração de um prognóstico ambiental que

considera as alternativas de execução e não execução do empreendimento. O estudo contempla a proposição de programas ambientais capazes de minimizar as consequências negativas do empreendimento e potencializar as ações que visam a conservação do meio ambiente.

Todos os métodos de desenvolvimento e análise utilizados encontram-se descritos nos capítulos temáticos, sendo estes reconhecidos e aprovados pela literatura mundial.

Os resultados encontram-se consolidados ao longo do diagnóstico ambiental, da identificação e avaliação dos impactos, das medidas mitigadoras e programas de controle e monitoramento ambientais prognosticados pelos especialistas.

A bibliografia utilizada encontra-se referenciada no Item X e devidamente separada pelos itens de abrangência do estudo. Os itens que compõem o estudo encontram-se ilustrados em forma de gráficos, tabelas, quadros e figuras. Mapas explicativos georreferenciados sintetizam as informações em base cartográfica.

#### **I.4 - APRESENTAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL**

O estudo é apresentado em três (3) cópias impressas e uma cópia em meio magnético (CD), assinado e rubricado pelos profissionais responsáveis. É apresentado em língua portuguesa, utilizando-se impressão frente e verso das folhas em formato A4. O relatório é composto do corpo do estudo, dos anexos e mapas que o documentam.

## ÍNDICE

II.	Identificação do Empreendedor .....	1/4
II.1 -	Identificação do Empreendimento .....	1/4
II.2 -	Dados do Empreendedor Responsável .....	2/4
II.3 -	Dados da Empresa Responsável pelo Licenciamento Ambiental .....	2/4
II.4 -	Breve Histórico dos Empreendedores .....	3/4
II.4.1 -	Algar Telecom S.A. ....	3/4
II.4.2 -	Antel .....	3/4
II.4.3 -	Angola Cables .....	3/4
II.4.4 -	Google.....	4/4

## ANEXOS

Anexo II-1-	Certificado Técnico Federal - CTF IBAMA — Algar Telecom S.A.
Anexo II-2 -	Anotação de Responsabilidade Técnica - ART — Ecology



## II. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

### II.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome: MONET - Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas

Processo: IBAMA nº 02001.002617/2015-70

O Sistema Monet está sendo concebido a partir do esforço do investimento conjunto de quatro empresas de destaque no setor de telecomunicações: Algar Telecom (Brasil), Algola Cables (Angola), Antel (Uruguai) e Google, as quais se uniram para a implantação deste empreendimento. Este Sistema de telecomunicação vem sendo desenvolvido para interligar a América do Norte e do Sul, através de um cabo submarino de fibras ópticas promovendo dessa maneira uma conexão rápida e eficiente entre os Estados Unidos da América e o Brasil. No Brasil, este sistema contribuirá com o aumento da capacidade e, sobretudo, com a confiabilidade e eficiência dos serviços de telecomunicação prestados no país.

O investimento é parte do esforço em melhorar a estrutura de telecomunicação, através do aprimoramento de um serviço que sustente as necessidades atuais e futuras dos usuários da internet na América Latina, e em especial no Brasil. Atualmente, com a crescente implantação de redes LTE e acesso à rede de fibras ópticas, bem como à oferta de conteúdos de alta qualidade (HD/4K) e serviços de nuvem, há uma demanda crescente para o acesso de capacidade para centros de dados e de internet.

Ainda que seja um empreendimento conjunto de quatro grandes empresas do setor, a responsabilidade pelo processo de licenciamento ambiental está a cargo da Algar Telecom, empresa brasileira de telecomunicações fundada em 1954, que está presente nos estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal.



## II.2 - DADOS DO EMPREENDEDOR RESPONSÁVEL

Nome ou Razão Social:	<b>ALGAR TELECOM SA</b> Número dos registros legais: CNPJ: 71.208.516/0001-74
Endereço completo:	Rua José Alves Garcia, Nº 415, 38400-668 - Bairro Brasil - Uberlândia - MG CTF/AIDA do empreendedor: 4381738
Representante legal:	<b>Dívino Sebastião de Souza</b> CPF: 122.672.606-20 Telefone / Fax: (34) 3256-3680 / (34) 3256-2963 e-mail: ambiental@algartelecom.com.br
Pessoa de contato:	<b>Gustavo Orsi Pazeto</b> Telefone / Celular: (34) 3256-2469 / (34) 9976-2649 e-mail: gustavop@algartelecom.com.br

## II.3 - DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Nome ou Razão Social:	<b>Ecology and Environment do Brasil Ltda.</b> Número dos registros legais: CNPJ: 01.766.605/0001-50
Endereço completo:	Rua da Assembléia nº 100/ 6º andar 20011-904 - Centro - Rio de Janeiro - RJ Telefone / Fax: (21) 2108-8700 / (21) 2108-8709 e-mail: contato@ecologybrasil.com.br Anotação de Responsabilidade Técnica (ART): nº OL00185513
Representantes legais:	<b>Paulo Mário de Araújo Correa - Presidente</b> CPF: 885.440.957-04 CTF IBAMA 288727
	<b>Ivan Soares Telles de Sousa - Vice-Presidente</b> CPF: 088.854.003-53 CTF IBAMA 288856

Os Certificados de Regularidade no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais do empreendedor e da empresa responsável pelo Licenciamento Ambiental encontra-se no Anexo II-1 deste estudo.

O Anexo II-2 apresenta a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART da empresa responsável pelo licenciamento ambiental desta atividade.

## II.4 - BREVE HISTÓRICO DOS EMPREENDEDORES

### II.4.1 - Algar Telecom S.A.

A Algar Telecom é uma das principais empresas brasileiras de Telecomunicações. Ao longo de mais de meio século a empresa, que tem como marcas a inovação e a eficácia no atendimento a seus clientes, aumentou sua competitividade e se expandiu para as principais regiões do Brasil. Atualmente a empresa prima pelas melhores práticas de governança corporativa e de sustentabilidade. A empresa dispõe de serviços de telefonia fixa e móvel, acesso à Internet de banda larga (3G e ADSL), comunicação de dados, TV a cabo, soluções de TI, serviços nacionais e internacionais de longa distância.

Atenta a crescente demanda por dados e ao crescente acesso a redes de fibras ópticas, irá investir em um (1) par de fibras ópticas na composição do cabo submarino Monet. O investimento, além de estar alinhado com os planos de expansão da Companhia, permitirá a oferta de serviços de maior capacidade e qualidade (HD/4K) aos clientes.

### II.4.2 - Antel

Empresa Estatal Uruguaia de Telecomunicações que possui um forte compromisso com a implantação de rede de fibras ópticas em todo o país. Atenta a universalização do acesso da banda larga, tem tomado passos decisivos na eliminação de lacunas digitais neste país sul-americano. Atualmente a Antel é a maior provedora de Internet do Uruguai, atendendo a cerca de 70% dos lares no Uruguai, 50% deles através do uso de fibras ópticas. A Antel é a primeira empresa na América Latina a fornecer aos seus clientes tecnologia LTE, colocando o Uruguai entre os 10 países com a maior média de banda larga móvel.

### II.4.3 - Angola Cables

A Angola Cables é uma grande provedor internacional que opera Sistemas de Cabos Submarinos através de toda a região do Atlântico Sul e África. A empresa também opera o Angonix (Angolan IXP) em seu centro de dados em Luanda. O continente Africano é hoje a região com o maior crescimento de Internet no mundo. O objetivo da Angola Cables é transformar Angola em um dos distribuidores de telecomunicações do continente.

## II.4.4 - Google

É uma empresa multinacional de serviços online e software dos Estados Unidos. Líder global em tecnologia tem como foco melhorar a maneira como as pessoas se conectam com as informações. As inovações do Google em pesquisa na internet e publicidade tornaram o seu portal de pesquisa um dos mais importantes da internet e a sua marca uma das mais reconhecidas no mundo.

## **Anexo II.1 - Cadastros Técnicos Federal**



## **Anexo II.2 - Anotação de Responsabilidade Técnica**



**Anexo III-1 - Listagem com as Coordenadas Geográficas  
da Rota do Cabo Submarino MONET**



**Sistema de Cabo MONET Segmento 1  
BMH de Boca Raton BMH (Florida) para BU-1**

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
0	N26 22.6960	W080 04.1100	1			0,000		0,000				BMH Boca Raton, Florida USA, Start LWA		BMH
						1,239		1,242			LWA			
1	N26 23.1300	W080 03.5420	14	53,84		1,239		1,242	1,242			End of Borepipe	AC1	DA
						0,529		0,531			DA			
2	N26 23.0630	W080 03.2327	19	-20,43		1,768		1,773					AC2	
						0,178		0,178			DA			
3	N26 23.0746	W080 03.1262	23	-22,28		1,946		1,951					AC3	
						0,801		0,803			DA			
4	N26 23.2859	W080 02.7061	51	7,86		2,747		2,754					AC4	
						1,437		1,442			DA			
5	N26 23.5688	W080 01.9012	113	3,22		4,184		4,196				-100m WD	AC5	
						2,435		2,443			DA			
6	N26 23.9785	W080 00.5090	163			6,619		6,639				State/Federal 3 nmi Limit		Maritime Boundary
						0,434		0,435			DA			
7	N26 24.0516	W080 00.2608	170	-3,80		7,053		7,074					AC6	
						2,439		2,445			DA			
8	N26 24.5441	W079 58.8999	200			9,492		9,519	8,277			-200m WD		LWA
						8,138		8,163			LWA			
9	N26 26.1875	W079 54.3584	284	-10,64		17,630		17,682					AC7	
						5,666		5,685			LWA			
10	N26 27.8379	W079 51.4850	342	-11,17		23,296		23,367					AC8	
						3,321		3,330			LWA			
11	N26 29.0809	W079 50.0403	372			26,617		26,697				OOS COLUMBUS 2 Seg A @ 70°		Cable Crossing
						1,103		1,105			LWA			
12	N26 29.4935	W079 49.5607	383	-0,73		27,720		27,802				Exit US TS / Enter US CZ	AC9	Maritime Boundary
						4,456		4,467			LWA			
13	N26 31.1832	W079 47.6461	424	-11,70		32,176		32,269					AC10	
						5,383		5,397			LWA			
14	N26 33.6044	W079 45.8406	461			37,559		37,666				INS COLUMBUS 2 seg B @ 81°		Cable Crossing
						2,031		2,036			LWA			
15	N26 34.5178	W079 45.1593	477	-14,91		39,590		39,702					AC11	
						2,322		2,328			LWA			
16	N26 35.7072	W079 44.7054	486			41,912		42,030				OOS FLORICO 2 @ 87°		Cable Crossing
						3,289		3,297			LWA			
17	N26 37.3916	W079 44.0625	499			45,201		45,327				INS Scientific Coaxial Florida-Bahamas @ 87°		Cable Crossing
						1,848		1,853			LWA			
18	N26 38.3383	W079 43.7011	505	-1,70		47,049		47,180					AC12	
						6,107		6,122			LWA			
19	N26 41.4968	W079 42.6102	518			53,156		53,302				OOS US-Cuba 7 @ 78°		Cable Crossing
						4,463		4,475			LWA			
20	N26 43.8053	W079 41.8126	530	17,26		57,619		57,777					AC13	
						3,200		3,207			LWA			
21	N26 45.2331	W079 40.7197	556	5,40		60,819		60,984					AC14	
						1,828		1,834			LWA			
22	N26 45.9928	W079 40.0121	578	-25,29		62,647		62,818					AC15	
						1,498		1,501			LWA			
23	N26 46.7775	W079 39.7842	586	-23,63		64,145		64,319					AC16	
						1,373		1,383			LWA			

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
24	N26 47.5117	W079 39.9140	587	16,80		65,518			65,702				AC17	
					5,475		0,25	5,489			LWA			
25	N26 50.4491	W079 39.4666	608	12,84		70,993			71,191				AC18	
					1,996		0,26	2,001			LWA			
26	N26 51.4609	W079 39.0422	624			72,989			73,192			OOS Jupiter - Settlement Pt. @ 93°		Cable Crossing
					1,129		0,25	1,133			LWA			
27	N26 52.0334	W079 38.8020	629	11,94		74,118			74,325				AC19	
					2,451		0,25	2,457			LWA			
28	N26 53.1517	W079 38.0056	648	12,37		76,569			76,782				AC20	
					2,092		0,26	2,097			LWA			
29	N26 53.9535	W079 37.1133	668	12,63		78,661			78,879				AC21	
					2,126		0,29	2,132			LWA			
30	N26 54.5711	W079 36.0291	701			80,787			81,011			Exit US CZ/Enter US EEZ		Maritime Boundary
					0,017		0,42	0,018			LWA			
31	N26 54.5761	W079 36.0204	702			80,804			81,029			INS Globenet Seg.1 @ 57°		Cable Crossing
					2,698		0,28	2,704			LWA			
32	N26 55.3594	W079 34.6453	725			83,502			83,733			Exit US EEZ / Enter Bahamas EEZ		Maritime Boundary
					1,564		0,27	1,569			LWA			
33	N26 55.8136	W079 33.8479	739	-4,23		85,066			85,302				AC22	
					4,369		0,39	4,386			LWA			
34	N26 57.2262	W079 31.7302	763			89,435			89,688			OOS Telegraph NY-Havana @ 50°		Cable Crossing
					8,094		0,32	8,120			LWA			
35	N26 59.8430	W079 27.8060	749	4,37		97,529			97,808			INS MAC 1 seg 1 @ 55°	AC23	Cable Crossing
					4,943		0,56	4,971			LWA			
36	N27 01.2731	W079 25.2797	713	11,86		102,472			102,779			INS BAHAMAS 2 Segment 1 @ 70° , INS MAC 1 Segment 2 @ 57°	AC24	Cable Crossing
					4,283		1,28	4,338			LWA			
37	N27 02.0827	W079 22.8529	681	2,06		106,755			107,117			INS GlobeNet Segment 2 @ 68°	AC25	Cable Crossing
					2,307		0,83	2,325			LWA			
38	N27 02.4763	W079 21.5292	654	-32,91		109,062			109,442				AC26	
					2,874		0,93	2,901			LWA			
39	N27 03.6907	W079 20.4420	654	-2,87		111,936			112,343				AC27	
					2,555		0,49	2,568			LWA			
40	N27 04.8123	W079 19.5368	635	32,90		114,491			114,911				AC28	
					1,516		0,29	1,520			LWA			
41	N27 05.1098	W079 18.6822	623	-5,80		116,007			116,431			INS SAM-1 Segment H @ 65°	AC29	Cable Crossing
					0,333		0,38	0,335			LWA			
42	N27 05.1919	W079 18.5026	615			116,340			116,766			OOS Coaxial Cape Canaveral Gd Turk @ 89°		Cable Crossing
					1,735		0,25	1,739			LWA			
43	N27 05.6191	W079 17.5680	601	-17,95		118,075			118,505				AC30	
					0,554		0,26	0,556			LWA			
44	N27 05.8314	W079 17.3308	594	-37,57		118,629			119,061				AC31	
					0,910		0,25	0,911			LWA			
45	N27 06.3197	W079 17.2596	587	-5,58		119,539			119,972				AC32	
					18,791		0,35	18,858			LWA			
46	N27 16.4895	W079 16.8926	545	10,64		138,330			138,830				AC33	
					18,770		0,28	18,822			LWA			

### Sistema de Cabo MONET Segmento 1 BMH de Boca Raton BMH (Florida) para BU-1

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
47	N27 26.4123	W079 14.4308	439	19,01		157,100			157,652				AC34	
					9,577		0,25	9,602			LWA			
48	N27 30.8342	W079 11.3930	369			166,677			167,254			INS AMERICAS-I NORTH @ 57°		Cable Crossing
					2,147		0,25	2,152			LWA			
49	N27 31.8253	W079 10.7118	358	23,99		168,824			169,406				AC35	
					2,698		0,25	2,704			LWA			
50	N27 32.6528	W079 09.3616	350	17,33		171,522			172,110				AC36	
					4,215		0,25	4,226			LWA			
51	N27 33.3267	W079 06.9152	352	5,26		175,737			176,336				AC37	
					9,224		0,32	9,253			LWA			
52	N27 34.3582	W079 01.4318	429	1,35		184,961			185,589				AC38	
					24,301		0,25	24,363			LWA			
53	N27 36.7714	W078 46.9137	586			209,262			209,952			OOS FLORICO South @ 22°		Cable Crossing
					9,971		0,27	9,998			LWA			
54	N27 37.7616	W078 40.9554	766	-1,46		219,233			219,950				AC39	
					34,829		0,25	34,918			LWA			
55	N27 41.6927	W078 20.2408	1018			254,062			254,868			OOS FLORICO North @ 18°		Cable Crossing
					1,520		0,25	1,523			LWA			
56	N27 41.8642	W078 19.3367	1024	-5,35		255,582			256,391			-1,000m	AC40	
					5,465		0,25	5,479			LWA			
57	N27 42.7482	W078 16.1639	1060	-13,91		261,047			261,870				AC41	
					3,090		0,25	3,097			LWA			
58	N27 43.6170	W078 14.5576	1077	-24,87		264,137			264,967				AC42	
					2,193		0,25	2,199			LWA			
59	N27 44.6034	W078 13.8143	1084			266,330			267,166			INS GlobeNet seg 2 @ 64°		Cable Crossing
					1,558		0,25	1,562			LWA			
60	N27 45.3039	W078 13.2864	1090	24,47		267,888			268,728				AC43	
					3,034		0,25	3,042			LWA			
61	N27 46.1669	W078 11.7148	1085	23,86		270,922			271,770				AC44	
					3,905		0,25	3,914			LWA			
62	N27 46.4547	W078 09.3599	1075	6,55		274,827			275,684				AC45	
					27,136		0,25	27,204			LWA			
63	N27 46.7802	W077 52.8454	1109	-21,58		301,963			302,888				AC46	
					5,414		0,25	5,427			LWA			
64	N27 47.9186	W077 49.8080	1122			307,377			308,315			OOS Florida-St.Thomas No1 @ 27°		Cable Crossing
					1,985		0,25	1,991			LWA			
65	N27 48.3361	W077 48.6940	1126	-27,71		309,362			310,306				AC47	
					0,508		0,25	0,510			LWA			
66	N27 48.5487	W077 48.4973	1126			309,870			310,816			INS SAM-1 Segment H @ 56°		Cable Crossing
					0,825		0,25	0,826			LWA			
67	N27 48.8933	W077 48.1785	1127	19,16		310,695			311,642				AC48	
					6,400		0,25	6,416			LWA			
68	N27 50.6990	W077 44.8513	1135	-2,13		317,095			318,058			OOS Florida-St.Thomas No3 @ 72°	AC49	Cable Crossing
					2,850		0,25	2,858			LWA			
69	N27 51.5515	W077 43.4042	1135	3,25		319,945			320,916				AC50	
					11,153		0,25	11,181			LWA			
70	N27 54.5972	W077 37.5358	1132	-19,02		331,098			332,097				AC51	
					1,038		0,25	1,040			LWA			

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
71	N27 55.0232	W077 37.1233	1130			332,136		333,137				INS MAC 1 seg 2 @ 55°		Cable Crossing
						1,149		1,152			LWA			
72	N27 55.4949	W077 36.6666	1130	19,95		333,285		334,289					AC52	
						9,908		9,933			LWA			
73	N27 58.1243	W077 31.4012	1136	19,65		343,193		344,222					AC53	
						5,146		5,158			LWA			
74	N27 58.5936	W077 28.3081	1151	9,53		348,339		349,380					AC54	
						79,293		79,495			LWA			
75	N27 58.7184	W076 39.9498	1320			427,632		428,875	419,356					SPA
						2,107		2,170			SPA			
76	N27 58.7217	W076 38.6653	1352	13,45		429,739		431,045					AC55	
						17,653		19,033			SPA			
77	N27 56.5258	W076 28.1884	5000			447,392		450,078	21,203			-5000m WD		LW
						20,126		20,729			LW			
78	N27 54.0224	W076 16.2490	4963	19,09		467,518		470,807					AC56	
						55,446		57,110			LW			
79	N27 37.9494	W075 47.7442	4838			522,964		527,917				OOS Florida - St Thomas No.1 @ 24°		Cable Crossing
						18,338		18,888			LW			
80	N27 32.6334	W075 38.3323	4800			541,302		546,805				OOS US Navy cable @ 49°		Cable Crossing
						100,596		103,614			LW			
81	N27 03.4702	W074 46.8336	4584	-15,04		641,898		650,419					AC57	
						9,269		9,548			LW			
82	N27 01.9747	W074 41.4829	4507			651,167		659,967				INS AMX-1 Segment 1.1 @ 59°		Cable Crossing
						9,002		9,276			LW			
83	N27 00.5222	W074 36.2869	4376	15,04		660,169		669,243					AC58	
						22,280		22,950			LW			
84	N26 54.0625	W074 24.9168	4338	0,02		682,449		692,193				INS COLUMBUS 3 Segment 7 @ 57°		Cable Crossing
						62,727		64,612			LW			
85	N26 35.8648	W073 52.9689	4662	0,22		745,176		756,805				OOS New York-Fishermans Point No2 @ 59°		Cable crossing
						39,242		40,426			LW			
86	N26 24.4106	W073 33.0744	4960	0,60		784,418		797,231				OOS New York-Fishermans Point No3 @ 59°	AC59	Cable Crossing
						0,471		0,486			LW			
87	N26 24.2708	W073 32.8373	4969	-0,32		784,889		797,717				OOS New York-Fishermans Point No3 @ 59°		Cable Crossing
						119,923		123,535			LW			
88	N25 48.9951	W072 32.4370	5351	0,24		904,812		921,252				OOS Cape Haiten-New York @ 40°		Cable crossing
						36,480		37,575			LW			
89	N25 38.1933	W072 14.1730	5460	0,27		941,292		958,827				OOS New York-Fishermans Point No4 @ 61°		Cable Crossing
						85,077		87,629			LW			
90	N25 12.8211	W071 31.8162	5520	0,31		1026,369		1046,456				OOS Florida - St thomas No1 @ 4°		Cable Crossing
						100,346		103,357			LW			
91	N24 42.6497	W070 42.2230	5550	0,27		1126,715		1149,813				Exit Bahamas EEZ / Enter Turks and Caicos Fishing Zone		Maritime Boundary
						54,562		56,199			LW			

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
92	N24 26.1271	W070 15.4264	5550	0,18		1181,277			1206,012			Exit Turks and Caicos Fishing Zone / Enter Dominican Republic EEZ		Maritime Boundary
					67,062		3,00	69,076			LW			
93	N24 05.7225	W069 42.6419	5420	0,40		1248,339			1275,088			OOS Turks Island - Bermuda @ 84°		Cable Crossing
					154,346		3,02	159,015			LW			
94	N23 18.2792	W068 27.8690	5190	0,29		1402,685			1434,103			OOS Florida St Thomas No.2 @ 24°		Cable Crossing
					67,813		3,05	69,883			LW			
95	N22 57.2811	W067 55.2717	5315	0,26		1470,498			1503,986					
					58,171		3,11	59,983			LW			
96	N22 39.1484	W067 27.4661	5581	-9,98		1528,669			1563,969				AC60	
					18,203		3,11	18,769			LW			
97	N22 34.9589	W067 17.8492	5634	-24,54		1546,872			1582,738				AC61	
					13,055		3,02	13,450			LW			
98	N22 34.8853	W067 10.2322	5650			1559,927			1596,188			INS/PLANNED PCCS Segment 1 @ 58°		Cable Crossing
					11,289		3,21	11,651			LW			
99	N22 34.8215	W067 03.6458	5624	18,81		1571,216			1607,839				AC62	
					11,832		3,10	12,197			LW			
100	N22 32.6916	W066 57.1359	5470	10,28		1583,048			1620,036				AC63	
					111,524		3,01	114,882			LW			
101	N22 02.7618	W066 00.7239	5704			1694,572			1734,918			Exit Dominican Republic EEZ/ Enter High Seas		Maritime Boundary
					39,426		3,06	40,629			LW			
102	N21 52.1809	W065 40.8292	5577			1733,998			1775,547			Exit High Seas / Enter British Virgin Island Fishing Zone		Maritime Boundary
					148,149		3,06	152,689			LW			
103	N21 12.4185	W064 26.2865	5248	-13,89		1882,147			1928,236				AC64	
					33,224		3,31	34,324			LW			
104	N21 07.5167	W064 07.8167	5232			1915,371			1962,560			INS MAC1 Seg.3 @ 74°		Cable crossing
					30,314		3,06	31,241			LW			
105	N21 03.0443	W063 50.9738	5300			1945,685			1993,801			OOS Tortola-Bermuda @ 65°		Cable Crossing
					3,478		3,01	3,583			LW			
106	N21 02.5312	W063 49.0420	5346	-0,24		1949,163			1997,384					
					49,835		3,12	51,391			LW			
107	N20 55.2853	W063 21.3406	5510			1998,998			2048,775			OOS CARAC @ 64°		Cable Crossing
					11,525		3,09	11,880			LW			
108	N20 53.6097	W063 14.9378	5356			2010,523			2060,655			INS CBUS @ 78°		Cable Crossing
					4,295		3,01	4,425			LW			
109	N20 52.9852	W063 12.5518	5335	-3,31		2014,818			2065,080			Exit BVI fishing zone / Enters Anguilla Fishing Zone	AC65	Maritime Boundary
					66,245		3,28	68,416			LW			
110	N20 45.3677	W062 35.2375	5320	23,46		2081,063			2133,496				AC66	
					15,295		3,29	15,798			LW			
111	N20 40.5301	W062 28.0838	5112	24,85		2096,358			2149,294				AC67	
					15,512		3,15	16,001			LW			
112	N20 33.2090	W062 23.6943	5080	23,77		2111,870			2165,295				AC68	
					8,310		3,10	8,567			LW			
113	N20 28.7278	W062 23.2219	5153			2120,180			2173,862			INS AMX-1 seg.1.4 @ 60°		Cable Crossing

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
					10,327		3,31	10,669			LW			
114	N20 23.1581	W062 22.6351	5652	-23,03		2130,507			2184,531				AC69	
					13,544		3,11	13,965			LW			
115	N20 16.7196	W062 18.8980	5100	-22,91		2144,051			2198,496				AC70	
					17,539		3,01	18,067			LW			
116	N20 10.8167	W062 11.0045	5300	-18,16		2161,590			2216,563				AC71	
					33,281		3,03	34,289			LW			
117	N20 04.5799	W061 53.0850	5400			2194,871			2250,852			OOS Columbus 2 seg.C1 @ 49°		Cable Crossing
					11,491		3,00	11,836			LW			
118	N20 02.4264	W061 46.9004	5455	9,27		2206,362			2262,688				AC72	
					50,406		3,01	51,924			LW			
119	N19 48.9733	W061 21.7587	5109			2256,768			2314,612			Exit Anguilla Fishing Zone / Enter Antigua and Barbuda EEZ		Maritime Boundary
					151,844		3,01	156,414			LW			
120	N19 08.4442	W060 06.2308	5700	17,15		2408,612			2471,026				AC73	
					18,292		3,00	18,841			LW			
121	N19 01.2343	W059 59.0723	5778	20,70		2426,904			2489,867				AC74	
					20,461		3,00	21,076			LW			
122	N18 50.9986	W059 54.5835	5800	22,57		2447,365			2510,943				AC75	
					17,023		3,00	17,534			LW			
123	N18 41.7711	W059 54.5697	5800			2464,388			2528,477			INS SAM cable @ 60°		Cable Crossing
					20,110		3,00	20,712			LW			
124	N18 30.8707	W059 54.5533	5826	-17,46		2484,498			2549,189				AC76	
					75,586		3,01	77,860			LW			
125	N17 51.8005	W059 41.6350	6200	-6,42		2560,084			2627,049			Exit Antigua and Barbuda EEZ / Enter France EEZ	AC77	Maritime Boundary
					59,076		3,01	60,855			LW			
126	N17 22.5322	W059 28.0754	5900	-9,57		2619,160			2687,904				AC78	
					36,548		3,00	37,644			LW			
127	N17 06.0141	W059 16.6881	5900	-6,10		2655,708			2725,548				AC79	
					71,002		3,01	73,136			LW			
128	N16 36.3637	W058 51.1932	5700	-6,40		2726,710			2798,684				AC80	
					44,144		3,01	45,471			LW			
129	N16 19.7455	W058 33.3433	5612			2770,854			2844,155			Exit France EEZ / Enter Dominica EEZ		Maritime Boundary
					39,080		3,00	40,253			LW			
130	N16 05.0330	W058 17.5616	5500			2809,934			2884,408			Exit Dominica EEZ / Enter France EEZ		Maritime Boundary
					41,615		3,00	42,864			LW			
131	N15 49.3660	W058 00.7777	5500			2851,549			2927,272			Exit France EEZ / Enter Barbados EEZ		Maritime Boundary
					39,112		3,00	40,285			LW			
132	N15 34.6408	W057 45.0227	5471	-0,24		2890,661			2967,557			OOS COLUMBUS 1 @ 66°		Cable Crossing
					56,750		3,00	58,453			LW			
133	N15 13.3672	W057 22.1038	5300	5,65		2947,411			3026,010				AC81	
					216,109		3,00	222,599			LW			
134	N13 44.4073	W056 03.8035	5100			3163,520			3248,609			Exit Barbados EEZ / Enter High Seas		Maritime Boundary

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
					276,259		3,00	284,550			LW			
135	N11 50.6716	W054 24.4167	4776	13,79		3439,779			3533,159				AC82	
					5,512		3,00	5,677			LW			
136	N11 48.0040	W054 23.0474	4790			3445,291			3538,836			INS SAC seg.A @ 60°		Cable Crossing
					5,426		3,00	5,589			LW			
137	N11 45.3773	W054 21.6993	4800	-22,22		3450,717			3544,425				AC83	
					208,498		3,00	214,754			LW			
138	N10 31.2434	W052 55.2125	4840	19,50		3659,215			3759,179				AC84	
					12,442		3,00	12,816			LW			
139	N10 25.3716	W052 51.8507	4886	20,45		3671,657			3771,995				AC85	
					6,329		3,00	6,518			LW			
140	N10 21.9819	W052 51.3028	4842			3677,986			3778,513			INS Globenet seg.3 @ 61°		Cable Crossing
					6,032		3,00	6,213			LW			
141	N10 18.7510	W052 50.7808	4800	-19,03		3684,018			3784,726				AC86	
					13,341		3,00	13,742			LW			
142	N10 12.3681	W052 47.3373	4800	-21,12		3697,359			3798,468				AC87	
					116,394		3,00	119,886			LW			
143	N09 31.1407	W051 59.1136	4900			3813,753			3918,354			OOS Americas 1 Seg.4 @ 37°		Cable Crossing
					457,324		3,00	471,045			LW			
144	N06 49.1397	W048 50.5024	4064	18,08		4271,077			4389,399				AC88	
					12,385		3,00	12,757			LW			
145	N06 43.3898	W048 47.0244	4025			4283,462			4402,156			INS AMERICAS - II @ 57°		Cable Crossing
					11,919		3,00	12,276			LW			
146	N06 37.8563	W048 43.6780	3990	-15,35		4295,381			4414,432				AC89	
					117,891		3,00	121,428			LW			
147	N05 53.8369	W047 57.3019	3699	1,71		4413,272			4535,860				AC90	
					82,129		3,00	84,593			LW			
148	N05 22.2193	W047 25.9584	3500	-0,91		4495,401			4620,453				AC91	
					100,000		3,00	103,001			LW			
149	N04 44.3355	W046 47.2230	3293	0,05		4595,401			4723,454					
					12,552		3,00	12,930			LW			
150	N04 39.5756	W046 42.3677	3383			4607,953			4736,384			OOS Coaxial BRUS @ 4°		Cable Crossing
					87,448		3,00	90,071			LW			
151	N04 06.4150	W046 08.5579	3595	0,05		4695,401			4826,455					
					100,000		3,00	103,000			LW			
152	N03 28.4626	W045 29.9536	3779	0,04		4795,401			4929,455					
					100,000		3,00	103,000			LW			
153	N02 50.4834	W044 51.4007	3990	0,03		4895,401			5032,455					
					100,000		3,00	103,000			LW			
154	N02 12.4822	W044 12.8898	4100	-0,03		4995,401			5135,455					
					30,639		3,00	31,559			LW			
155	N02 00.8459	W044 01.0867	4100			5026,040			5167,014			OOS Americas 1 Seg.4 @ 41°		Cable Crossing
					12,725		3,00	13,106			LW			
156	N01 56.0134	W043 56.1854	4100	-0,01		5038,765			5180,120			Exit High Seas / Enter Brazil EEZ		Maritime Boundary
					98,007		3,00	100,950			LW			
157	N01 18.7959	W043 18.4373	4059	-3,81		5136,772			5281,070				AC92	
					12,184		3,01	12,550			LW			

### Sistema de Cabo MONET Segmento 1 BMH de Boca Raton BMH (Florida) para BU-1

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
158	N01 14.4933	W043 13.4500	4180	-24,55		5148,956			5293,620				AC93	
					9,367		3,00	9,649			LW			
159	N01 13.0876	W043 08.5967	4251			5158,323			5303,269			INS AMX-1 Segment 1.6 @ 58°		Cable Crossing
					9,748		3,00	10,040			LW			
160	N01 11.6249	W043 03.5466	4300	15,01		5168,071			5313,309				AC94	
					10,478		3,00	10,793			LW			
161	N01 08.6912	W042 58.7076	4300	19,56		5178,549			5324,102				AC95	
					111,521		3,00	114,872			LW			
162	N00 21.9186	W042 20.5655	3800	-14,78		5290,070			5438,974				AC96	
					18,409		3,00	18,961			LW			
163	N00 16.0696	W042 12.5223	3895	-7,39		5308,479			5457,935				AC97	
					41,955		3,00	43,214			LW			
164	N00 05.2233	W041 52.6399	3900			5350,434			5501,149			OOS BRUS Coaxial @ 8°		Cable Crossing
					43,940		3,00	45,259			LW			
165	S00 06.1359	W041 31.8174	3800	-21,03		5394,374			5546,408				AC98	
					14,873		3,00	15,319			LW			
166	S00 07.1783	W041 23.8681	3802	-24,53		5409,247			5561,727				AC99	
					12,545		3,00	12,921			LW			
167	S00 05.1753	W041 17.4062	3808			5421,792			5574,648			INS Americas 2 Seg.M @ 57°		Cable Crossing
					12,094		3,00	12,457			LW			
168	S00 03.2441	W041 11.1760	3815	24,93		5433,886			5587,105				AC100	
					17,060		3,00	17,572			LW			
169	S00 04.5025	W041 02.0665	3824	22,09		5450,946			5604,677				AC101	
					14,094		3,00	14,517			LW			
170	S00 08.3149	W040 55.4807	3831	8,97		5465,040			5619,194				AC102	
					239,132		3,00	246,309			LW			
171	S01 29.7409	W039 15.1154	3600			5704,172			5865,503			OOS Sao Luis - Recife @ 20°		Cable Crossing
					33,814		3,00	34,830			LW			
172	S01 41.2550	W039 00.9194	3500	12,52		5737,986			5900,333				AC103	
					37,533		3,00	38,660			LW			
173	S01 57.1681	W038 48.2882	3200			5775,519			5938,993			OOS BRUS @ 30°		Cable Crossing
					9,497		3,00	9,782			LW			
174	S02 01.1946	W038 45.0917	3200			5785,016			5948,775			OOS Fortaleza - Belam @ 35°		Cable Crossing
					12,251		3,00	12,619			LW			
175	S02 06.3887	W038 40.9682	3200			5797,267			5961,394			OOS Fortaleza - Belam @ 32°		Cable Crossing
					6,064		3,00	6,245			LW			
176	S02 08.9595	W038 38.9272	3197			5803,331			5967,639			OOS BRUS @ 35°		Cable Crossing
					47,937		3,02	49,386			LW			
177	S02 29.2838	W038 22.7893	2305	-23,29		5851,268			6017,025				AC104	
					7,960		3,04	8,202			LW			
178	S02 31.3180	W038 19.0009	2100	-19,43		5859,228			6025,227				AC105	
					13,787		3,00	14,201			LW			
179	S02 32.4450	W038 11.6478	2119			5873,015			6039,428	5589,350				SPA
					2,946		3,00	3,035			SPA			
180	S02 32.6858	W038 10.0760	2139	-79,70		5875,961			6042,463				AC106	
					3,089		3,00	3,181			SPA			
181	S02 31.1010	W038 09.5344	2161	157,62		5879,050			6045,644				AC107	FS
					3,107		3,00	3,201			SPA			



Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Slack (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
182	S02 32.7841	W038 09.4346	2182	-77,93		5882,157			6048,845				AC108	
					3,202		3,01	3,298			SPA			
183	S02 33.0458	W038 07.7272	2215			5885,359			6052,143	12,715				LW
					13,978		3,06	14,406			LW			
184	S02 34.1884	W038 00.2717	2702	-3,40		5899,337			6066,549				AC109	
					9,506		3,06	9,797			LW			
185	S02 34.6615	W037 55.1646	3000			5908,843			6076,346			INS GlobeNet Segment 3 @ 89°		Cable Crossing
					3,110		3,00	3,204			LW			
186	S02 34.8163	W037 53.4934	3000	24,36		5911,953			6079,550				AC110	
					10,447		3,00	10,760			LW			
187	S02 37.6177	W037 48.5936	3000			5922,400			6090,310			INS SAm-1 Segment G @ 89°		Cable Crossing
					4,607		3,00	4,745			LW			
188	S02 38.8531	W037 46.4327	3002			5927,007			6095,055			INS SAC Segment A @ 89°		Cable Crossing
					4,358		3,00	4,488			LW			
189	S02 40.0217	W037 44.3886	3017	2,25		5931,365			6099,543				AC111	
					10,882		3,00	11,209			LW			
190	S02 43.1391	W037 39.4016	3055			5942,247			6110,752			OOS Fortaleza (Ceara)- Recife (Pernambuco) @ 66°		Cable Crossing
					1,275		3,00	1,313			LW			
191	S02 43.5042	W037 38.8176	3059	11,79		5943,522			6112,065				AC112	
					6,072		3,00	6,255			LW			
192	S02 45.7788	W037 36.4471	3080			5949,594			6118,320			INS ATLANTIS 2 seg 4 @ 63°		Cable Crossing
					4,444		3,00	4,578			LW			
193	S02 47.4438	W037 34.7118	3095	-16,18		5954,038			6122,898				AC113	LW
					8,628		3,00	8,886			LW			
194	S02 49.6036	W037 30.5811	3118			5962,666			6131,784					
					1,044		3,00	1,075			LW			
195	S02 49.8648	W037 30.0814	3121			5963,710			6132,859			INS Globenet seg.4 @ 83°		Cable Crossing
					1,946		3,00	2,005			LW			
196	S02 50.3520	W037 29.1497	3125	5,85		5965,656			6134,864				AC114	
					9,034		3,00	9,304			LW			
197	S02 53.0446	W037 25.0760	3147	24,06		5974,690			6144,168				AC115	
					6,280		3,00	6,470			LW			
198	S02 55.9150	W037 23.2487	3163			5980,970			6150,638			INS AMX-1 @ 61°		Cable Crossing
					3,505		3,00	3,610			LW			
199	S02 57.5169	W037 22.2289	3171	-24,39		5984,475			6154,248				AC116	
					9,576		3,00	9,862			LW			
200	S03 00.3456	W037 17.8942	3195	-17,42		5994,051			6164,110				AC117	
					10,150		3,00	10,455			LW			
201	S03 01.8240	W037 12.6168	3200	13,42		6004,201			6174,565	122,422			AC118	SPA
					2,908		3,00	2,996			SPA			
202	S03 02.5889	W037 11.2436	3200			6007,109			6177,561	2,996				SPA21
					2,913		3,00	3,000			SPA21			
203	S03 03.3548	W037 09.8684	3200			6010,022			6180,561	3,000		BU-1		BU

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Folga de Cabo (%)	Distância do		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
0	S03 45.7180	W038 26.4710	0			0,000			0,000			BMH Fortaleza (BMH)	PLDN	BMH;DA21
						0,876	0,25	0,878			DA21			Bury
1	S03 45.6949	W038 25.9984	2	-9,97		0,876			0,878				AC1	
						5,031	0,25	5,044			DA21			Bury
2	S03 45.0920	W038 23.3480	5	2,40		5,907			5,922				AC2	
						8,940	0,25	8,962			DA21			Bury
3	S03 44.2197	W038 18.5981	11			14,847			14,884					
						5,954	0,25	5,969			DA21			Bury
4	S03 43.6387	W038 15.4343	12	5,72		20,801			20,853				AC3	PLSE
						0,927	0,25	0,930			DA21			Bury
5	S03 43.5980	W038 14.9352	13			21,728			21,783	21,783				LWA21
						2,048	0,25	2,052			LWA21			Bury
6	S03 43.5081	W038 13.8331	13			23,776			23,835			Exit Brazil Territorial sea / Enter Brazil CZ		Maritime Boundary
						5,910	0,25	5,926			LWA21			Bury
7	S03 43.2486	W038 10.6510	15	8,71		29,686			29,761				AC4	
						10,665	0,25	10,691			LWA21			Bury
8	S03 43.6596	W038 04.9053	18			40,351			40,452			OOS Natal - Fortaleza @ 26°		Cable Crossing
						1,449	0,25	1,452			LWA21			Bury
9	S03 43.7154	W038 04.1249	19			41,800			41,904			End of PLSE		PLSE
						15,734	0,25	15,774			LWA21			Bury
10	S03 44.3216	W037 55.6478	24			57,534			57,678			Exit Brazil CZ/ Enter Brazil EEZ		Maritime Boundary
						20,814	0,25	20,866			LWA21			Bury
11	S03 45.1236	W037 44.4336	98	-12,20		78,348			78,544				AC5	
						1,300	0,29	1,304			LWA21			Bury
12	S03 45.0238	W037 43.7385	131			79,648			79,848			Enter Block SPOT-API POT-M-567 (Ecopetrol Brasil)		Concession Block
						1,911	0,32	1,917			LWA21			Bury
13	S03 44.8772	W037 42.7169	200	-10,95		81,559			81,765				AC6	
						13,013	0,44	13,071			LWA21			Bury
14	S03 42.5695	W037 36.0741	999			94,572			94,836				PLUP	1,000m
						5,768	0,45	5,794			LWA21			
15	S03 41.5466	W037 33.1297	1362	-18,51		100,340			100,630				AC7	

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Folga de Cabo (%)	Distância do		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
					3,040		0,41	3,052			LWA21			
16	S03 40.5406	W037 31.8286	1535			103,380			103,682			INS Globenet Seg.6 @ 58°		Cable Crossing
					1,294		0,39	1,299			LWA21			
17	S03 40.1125	W037 31.2749	1602			104,674			104,981	83,198				SPA21
					1,939		3,10	1,999			SPA21			
18	S03 39.4708	W037 30.4449	1689			106,613			106,980			OOS Fortaleza - Natal @ 60°		Cable Crossing
					0,996		3,09	1,027			SPA21			
19	S03 39.1413	W037 30.0188	1731			107,609			108,007			Exit Block SPOT-API POT-M-567 (Ecopetrol Brasil)		Concession Block
					0,181		3,09	0,187			SPA21			
20	S03 39.0812	W037 29.9410	1739			107,790			108,194			INS SAM Seg. F @ 62°		Cable Crossing
					3,616		3,07	3,727			SPA21			
21	S03 37.8846	W037 28.3934	1874			111,406			111,921			INS SAC seg.B cable @ 60°		Cable Crossing
					2,545		3,03	2,622			SPA21			
22	S03 37.0423	W037 27.3041	1933	24,14		113,951			114,543				AC8	
					5,506		3,04	5,674			SPA21			
23	S03 36.3478	W037 24.4120	2073	10,98		119,457			120,217				AC9	
					6,025		3,04	6,207			SPA21			
24	S03 36.2073	W037 21.1614	2231	-10,98		125,482			126,424				AC10	
					6,421		3,01	6,615			SPA21			
25	S03 35.3970	W037 17.7886	2334	-22,08		131,903			133,039				AC11	
					7,907		3,01	8,144			SPA21			
26	S03 32.9040	W037 14.3138	2435	-22,75		139,810			141,183				AC12	
					11,547		3,01	11,895			SPA21			
27	S03 27.5743	W037 11.0359	2599	-23,16		151,357			153,078				AC13	
					10,512		3,02	10,830			SPA21			
28	S03 21.9337	W037 10.1911	2700	-14,03		161,869			163,908	58,927			AC14	LW21
					12,314		3,07	12,691			LW21			
29	S03 15.2827	W037 10.8250	3031	10,06		174,183			176,599				AC15	
					16,229		3,00	16,717			LW21			
30	S03 06.5050	W037 10.1244	3181	0,08		190,412			193,316	29,408				SPA21
					5,825		3,00	5,999			SPA21			
31	S03 03.3548	W037 09.8684	3200			196,237			199,315	6,000		BU 1		BU

### Sistema de Cabo MONET Segmento 3 BU 1 para Santos, Brasil

Emissão: 5

Engenheiro: CD

Data: 11 mar 15

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Folga do Cabo (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
0	S03 03.3548	W037 09.8684	3300			0,000			0,000			BU1		BU
					5,825		3,00	6,000			SPA			
1	S03 03.3238	W037 06.7244	3300	-0,38		5,825			6,000	6,000				LW
					15,526		3,00	15,992			LW			
2	S03 03.1849	W036 58.3452	3300	3,67		21,351			21,992				AC1	
					12,871		3,00	13,257			LW			
3	S03 03.5168	W036 51.4063	3300			34,222			35,249			OOS Fortaleza -Recife @ 27°		Cable Crossing
					9,891		3,00	10,187			LW			
4	S03 03.7719	W036 46.0735	3300	15,52		44,113			45,436				AC2	
					7,400		3,00	7,622			LW			
5	S03 05.0286	W036 42.2801	3300			51,513			53,058			INS Globenet Seg. 10 @ 62°		Cable Crossing
					6,377		3,00	6,568			LW			
6	S03 06.1116	W036 39.0109	3300	-10,57		57,890			59,626				AC3	
					12,950		3,00	13,339			LW			
7	S03 07.0488	W036 32.0832	3300	22,27		70,840			72,965				AC4	
					11,537		3,01	11,884			LW			
8	S03 10.1723	W036 26.6863	3399	20,16		82,377			84,849				AC5	
					22,088		3,03	22,757			LW			
9	S03 19.3655	W036 19.0359	3000	-22,77		104,465			107,606				AC6	
					10,962		3,01	11,291			LW			
10	S03 22.0950	W036 13.7775	3072	-22,38		115,427			118,897				AC7	
					10,443		3,02	10,759			LW			
11	S03 22.5828	W036 08.1600	3200	-7,60		125,870			129,656				AC8	
					24,894		3,01	25,644			LW			
12	S03 21.9567	W035 54.7335	3383	-13,29		150,764			155,300				AC9	
					10,732		3,00	11,054			LW			
13	S03 20.3569	W035 49.1621	3452	-21,86		161,496			166,354				AC10	
					7,627		3,00	7,856			LW			
14	S03 17.8203	W035 45.9086	3505			169,123			174,210			INS AMX-1 cable @ 62°		Cable Crossing
					4,690		3,00	4,831			LW			
15	S03 16.2605	W035 43.9080	3529	21,89		173,813			179,041				AC11	
					2,465		3,00	2,539			LW			
16	S03 15.8938	W035 42.6281	3542			176,278			181,580			OOS Sao Luiz - Recife telegraph @ 47°		Cable Crossing
					7,855		3,00	8,090			LW			
17	S03 14.7255	W035 38.5500	3583	12,26		184,133			189,670				AC12	
					55,694		3,00	57,365			LW			
18	S03 12.7992	W035 08.5454	3700	11,65		239,827			247,035				AC13	
					10,208		3,00	10,515			LW			
19	S03 13.5699	W035 03.0884	3687	16,20		250,035			257,550				AC14	
					10,201		3,05	10,511			LW			
20	S03 15.8386	W034 58.0655	3500	-12,25		260,236			268,061				AC15	
					10,451		3,03	10,768			LW			
21	S03 17.0123	W034 52.5452	3698	-24,89		270,687			278,829				AC16	
					3,670		3,01	3,780			LW			
22	S03 16.5662	W034 50.6144	3758			274,357			282,609			INS Globenet Seg.10 @ 60°		Cable Crossing

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Folga do Cabo (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
					4,783		3,01	4,927			LW			
23	S03 15.9848	W034 48.0978	3803	19,97		279,140			287,536				AC17	
					11,425		3,00	11,768			LW			
24	S03 16.7426	W034 41.9764	3821	19,38		290,565			299,304				AC18	
					11,073		3,00	11,405			LW			
25	S03 19.4142	W034 36.6217	3838	23,10		301,638			310,709				AC19	
					9,805		3,00	10,099			LW			
26	S03 23.4599	W034 33.1839	3854	9,43		311,443			320,808				AC20	
					72,762		3,00	74,948			LW			
27	S03 57.2784	W034 12.9050	3709	-4,50		384,205			395,756				AC21	
					3,437		3,15	3,544			LW			
28	S03 58.7951	W034 11.8253	3523			387,642			399,300			Exit Brazil EEZ / Enter Brazil CZ		Maritime Boundary
					22,626		3,05	23,318			LW			
29	S04 08.7825	W034 04.7149	3636	-15,13		410,268			422,618				AC22	
					16,878		3,02	17,387			LW			
30	S04 14.5837	W033 57.6572	3870			427,146			440,005			Exit Brazil CZ/ Enter Brazil EEZ		Maritime Boundary
					11,726		3,01	12,079			LW			
31	S04 18.6142	W033 52.7533	4020	-6,71		438,872			452,084				AC23	
					35,601		3,00	36,669			LW			
32	S04 29.0218	W033 36.5411	4200	15,61		474,473			488,753				AC24	
					40,164		3,00	41,371			LW			
33	S04 45.2698	W033 22.0671	4400	13,43		514,637			530,124				AC25	
					7,463		3,00	7,687			LW			
34	S04 48.8328	W033 20.1497	4443			522,100			537,811			OOS Monrovia - Pernambuco @ 49°		Cable Crossing
					3,535		3,01	3,642			LW			
35	S04 50.5208	W033 19.2412	4500			525,635			541,453			OOS Monrovia - Pernambuco @ 49°		Cable Crossing
					27,814		3,00	28,649			LW			
36	S05 03.8005	W033 12.0930	4500			553,449			570,102			OOS St. Vincent - Pernambuco @ 47°		Cable Crossing
					41,889		3,00	43,145			LW			
37	S05 23.7998	W033 01.3230	4574			595,338			613,247			OOS Recife - Fernao de Noronha @ 48°		Cable Crossing
					30,072		3,00	30,975			LW			
38	S05 38.1577	W032 53.5873	4614	6,44		625,410			644,222				AC26	
					31,127		3,00	32,060			LW			
39	S05 53.8240	W032 47.2905	4650			656,537			676,282			OOS St Vincent - Pernambuco @ 53°		Cable Crossing
					29,785		3,00	30,679			LW			
40	S06 08.8155	W032 41.2622	4685			686,322			706,961			OOS Recife - St Vincent No.2 @ 56°		Cable Crossing
					31,851		3,01	32,809			LW			
41	S06 24.8459	W032 34.8130	4500			718,173			739,770			OOS BRACAN 1 @ 58°		Cable Crossing
					8,635		3,03	8,896			LW			

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Folga do Cabo (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
42	S06 29.1921	W032 33.0639	4665			726,808			748,666			OOS Recife - St Vincent No. 2 @ 30°		Cable Crossing
					10,415		3,01	10,728			LW			
43	S06 34.4337	W032 30.9541	4726	7,39		737,223			759,394				AC27	
					42,377		3,00	43,649			LW			
44	S06 56.6895	W032 25.1813	4862			779,600			803,043			OOS Atlantis 1 @ 49°		Cable Crossing
					36,349		3,00	37,439			LW			
45	S07 15.7791	W032 20.2261	4900	-13,70		815,949			840,482				AC28	
					10,166		3,00	10,471			LW			
46	S07 20.6376	W032 17.6126	4900			826,115			850,953			INS Atlantis 2 @ 62°		Cable Crossing
					8,661		3,00	8,921			LW			
47	S07 24.7773	W032 15.3854	4900	23,55		834,776			859,874				AC29	
					14,936		3,00	15,384			LW			
48	S07 32.8533	W032 14.7221	4900	7,84		849,712			875,258				AC30	
					73,397		3,00	75,600			LW			
49	S08 12.6123	W032 16.9205	4900	-13,09		923,109			950,858				AC31	
					14,552		3,01	14,989			LW			
50	S08 20.3884	W032 15.5527	4981	-19,62		937,661			965,847				AC32	
					7,319		3,00	7,539			LW			
51	S08 23.8423	W032 13.5858	5000			944,980			973,386			PLANNED Seabras @ 70°		Cable Crossing
					8,348		3,00	8,599			LW			
52	S08 27.7817	W032 11.3420	5000	18,05		953,328			981,985				AC33	
					14,934		3,00	15,382			LW			
53	S08 35.7207	W032 09.7174	5000	5,85		968,262			997,367				AC34	
					165,245		3,00	170,204			LW			
54	S10 04.9253	W032 00.8167	5104	-7,67		1133,507			1167,571				AC35	
					6,710		3,00	6,911			LW			
55	S10 08.4670	W031 59.9698	5100			1140,217			1174,482			Exit Brazil EEZ / Enter High Seas		Maritime Boundary
					269,162		3,00	277,245			LW			
56	S12 30.5306	W031 25.8612	5100	19,58		1409,379			1451,727				AC36	
					159,306		3,00	164,090			LW			
57	S13 56.4145	W031 35.4646	4800	-1,15		1568,685			1615,817				AC37	
					73,805		3,00	76,022			LW			
58	S14 36.2796	W031 39.1148	5000	4,92		1642,490			1691,839				AC38	
					479,457		3,00	493,845			LW			
59	S18 52.2564	W032 26.0917	4191			2121,947			2185,684			Exit High Seas / Enter Brazil EEZ		Maritime Boundary
					190,620		3,00	196,339			LW			
60	S20 33.9950	W032 45.0851	4200			2312,567			2382,023			OOS Ascension - Rio de Janeiro @ 34°		Cable Crossing
					14,784		3,00	15,228			LW			
61	S20 41.8848	W032 46.5667	4300	1,94		2327,351			2397,251				AC39	
					24,493		3,00	25,228			LW			
62	S20 54.8699	W032 49.4940	4300	10,42		2351,844			2422,479				AC40	
					9,679		3,00	9,970			LW			
63	S20 59.7203	W032 51.6205	4300			2361,523			2432,449			Exit Brazil EEZ / Enter High Seas		Maritime Boundary

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Folga do Cabo (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
					19,734		3,01	20,327			LW			
64	S21 09.6086	W032 55.9595	4200	14,70		2381,257			2452,776				AC41	
					39,973		3,00	41,173			LW			
65	S21 26.8897	W033 09.8968	4333	8,21		2421,230			2493,949				AC42	
					102,766		3,00	105,849			LW			
66	S22 06.0650	W033 52.2670	4600	1,50		2523,996			2599,798				AC43	
					101,062		3,00	104,097			LW			
67	S22 43.5588	W034 35.1900	4351	1,68		2625,058			2703,895				AC44	
					100,412		3,00	103,425			LW			
68	S23 19.6298	W035 19.1889	4192	-0,70		2725,470			2807,320				AC45	
					100,645		3,00	103,663			LW			
69	S23 56.2752	W036 03.0098	4118	14,17		2826,115			2910,983				AC46	
					59,406		3,00	61,189			LW			
70	S24 11.4134	W036 33.9377	4078	9,24		2885,521			2972,172				AC47	
					146,484		3,00	150,879			LW			
71	S24 37.0082	W037 55.9563	3909	1,10		3032,005			3123,051				AC48	
					114,106		3,00	117,530			LW			
72	S24 55.8150	W039 00.4419	3657	0,76		3146,111			3240,581			Exit High Seas / Enter Brazil EEZ	AC49	Maritime Boundary
					195,203		3,00	201,066			LW			
73	S25 26.6436	W040 51.5894	2800	0,40		3341,314			3441,647					
					102,123		3,00	105,190			LW			
74	S25 42.4053	W041 50.0449	2494	3,77		3443,437			3546,837				AC50	
					13,586		3,00	13,994			LW			
75	S25 44.0334	W041 57.9665	2450	15,07		3457,023			3560,831				AC51	
					4,475		3,00	4,609			LW			
76	S25 43.9367	W042 00.6401	2436			3461,498			3565,440			INS Atlantis 2 SEG.1 @ 61°		Cable Crossing
					4,316		3,00	4,446			LW			
77	S25 43.8434	W042 03.2189	2422	-18,41		3465,814			3569,886				AC52	
					71,344		3,00	73,484			LW			
78	S25 54.5727	W042 44.2311	2291			3537,158			3643,370			INS Globenet Seg.9 @ 69°		Cable Crossing
					46,094		3,00	47,477			LW			
79	S26 01.5047	W043 10.7615	2215	20,17		3583,252			3690,847				AC53	
					46,837		3,00	48,242			LW			
80	S25 59.7161	W043 38.7631	2200			3630,089			3739,089			OOS Rio de Janeiro - Montevideo @ 86°		Cable Crossing
					25,791		3,00	26,565			LW			
81	S25 58.7312	W043 54.1797	2200	-5,25		3655,880			3765,654			OOS Rio de Janeiro - Atalya @75°	AC54	Cable Crossing
					7,705		3,00	7,936			LW			
82	S25 58.8192	W043 58.7953	2200	15,30		3663,585			3773,590				AC55	
					11,953		3,00	12,311			LW			
83	S25 57.2437	W044 05.7409	2164	16,49		3675,538			3785,901				AC56	
					6,867		3,00	7,073			LW			
84	S25 55.3517	W044 09.2820	2141	18,44		3682,405			3792,974				AC57	
					3,565		3,00	3,673			LW			
85	S25 53.8938	W044 10.6822	2130			3685,970			3796,647			INS SAM seg. B @ 60°		Cable Crossing
					3,462		3,00	3,566			LW			

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Folga do Cabo (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
86	S25 52.4782	W044 12.0415	2118	-22,60		3689,432			3800,213				AC58	
					1,719		3,00	1,771			LW			
87	S25 52.0639	W044 12.9631	2112			3691,151			3801,984			OOS Rio de Janeiro - Rio Grande (80°)		Cable Crossing
					5,817		3,00	5,991			LW			
88	S25 50.6618	W044 16.0812	2100	-23,80		3696,968			3807,975				AC59	
					4,933		3,00	5,081			LW			
89	S25 50.5393	W044 19.0304	2100	0,31		3701,901			3813,056	3807,056				SPA
					30,127		3,00	31,031			SPA			
90	S25 49.7018	W044 37.0363	2063	15,26		3732,028			3844,087				AC60	
					6,839		3,00	7,044			SPA			
91	S25 48.5446	W044 40.9236	2004	15,56		3738,867			3851,131				AC61	
					26,561		3,02	27,363			SPA			
92	S25 40.5492	W044 54.1279	1504			3765,428			3878,494	65,438				LWA
					13,722		0,33	13,767			LWA			
93	S25 36.4186	W045 00.9436	1001			3779,150			3892,261			PLDN (1000 m WD - satellite bathymetry)	PLDN	
					34,976		0,33	35,093			LWA			Bury
94	S25 25.8899	W045 18.2987	120	13,54		3814,126			3927,354				AC62	
					59,411		0,25	59,559			LWA			Bury
95	S25 02.2371	W045 42.2862	92	3,32		3873,537			3986,913				AC63	
					6,054		0,25	6,069			LWA			Bury
96	S24 59.7021	W045 44.5688	87			3879,591			3992,982			INS SAC seg.D @87°		Cable Crossing
					42,112		0,25	42,219			LWA			Bury
97	S24 42.0673	W046 00.4259	62			3921,703			4035,201			Exit Brazil EEZ / Enters Brazil CZ		Maritime Boundary
					21,239		0,25	21,291			LWA			Bury
98	S24 33.1733	W046 08.4090	56			3942,942			4056,492					Bury
					3,987		0,25	3,997			LWA			Bury
99	S24 31.5039	W046 09.9063	54			3946,929			4060,489			Exit Brazil CZ / Enter Brazil TS		Maritime Boundary
					0,089		0,25	0,089			LWA			Bury
100	S24 31.4665	W046 09.9399	54			3947,018			4060,578			OOS Santa Catherina - Santos No.1 @ 23°		Cable Crossing - 50m
					19,928		0,25	19,979			LWA			Bury
101	S24 23.1211	W046 17.4202	34			3966,946			4080,557			OOS Santa Catherina - Santos No.2 @ 35°		Cable Crossing
					7,978		0,25	7,997			LWA			Bury
102	S24 19.7804	W046 20.4122	31	1,95		3974,924			4088,554				AC64	
					2,220		0,25	2,226			LWA			Bury
103	S24 18.8250	W046 21.2098	31			3977,144			4090,780			OOS Santos - Montevideo @ 37°		Cable Crossing
					11,221		0,25	11,249			LWA			Bury
104	S24 13.9972	W046 25.2386	30			3988,365			4102,029			OOS Santa Catherina - Santos No. 1 @ 58°		Cable Crossing
					2,632		0,25	2,639			LWA			Bury
105	S24 12.8647	W046 26.1833	29			3990,997			4104,668					PLSE
					1,874		0,25	1,878			LWA			Bury



**Sistema de Cabo MONET Segmento 3  
BU 1 para Santos, Brasil**

Emissão: 5

Engenheiro: CD

Data: 11 mar 15

Pontos n°	Posição (WGS-84)		Profundidade (m)	Alteração de curso	Distância da Rota		Folga do Cabo (%)	Distância do Cabo		Extensão de Cabo (Km)	Tipo de Cabo	Comentários	Legenda	Classificação
	Latitude	Longitude			Intervalo (Km)	Total (Km)		Intervalo (Km)	Total (Km)					
106	S24 12.0586	W046 26.8557	28			3992,871			4106,546			OOS Santa Catherina - Santos 2 @ 58°		Cable Crossing
					2,624		0,25	2,630			LWA			Bury
107	S24 10.9298	W046 27.7971	26	8,97		3995,495			4109,176				AC65	
					1,070		0,25	1,073			LWA			Bury
108	S24 10.4201	W046 28.0980	26	11,14		3996,565			4110,249				AC66	
					3,345		0,25	3,353			LWA			Bury
109	S24 08.6901	W046 28.6855	20			3999,910			4113,602	235,108		PLSE End		PLSE;DA
					8,328		0,25	8,349			DA			Bury
110	S24 04.3830	W046 30.1476	12	10,38		4008,238			4121,951				AC67	10m wd
					0,161		0,25	0,162			DA			Bury
111	S24 04.2961	W046 30.1591	12	11,62		4008,399			4122,113				AC68	
					0,475		0,25	0,476			DA			Bury
112	S24 04.0398	W046 30.1362	11	11,12		4008,874			4122,589				AC69	
					0,102		0,25	0,102			DA			Bury
113	S24 03.9867	W046 30.1198	11	12,21		4008,976			4122,691				AC70	
					0,096		0,25	0,097			DA			Bury
114	S24 03.9407	W046 30.0931	11	10,68		4009,072			4122,788				AC71	
					0,103		0,25	0,102			DA			Bury
115	S24 03.8974	W046 30.0553	11			4009,175			4122,890			INS SAC seg.D @ 59°		Cable Crossing
					0,072		0,25	0,073			DA			Bury
116	S24 03.8668	W046 30.0286	11	-4,69		4009,247			4122,963				AC72	
					0,072		0,25	0,072			DA			Bury
117	S24 03.8346	W046 30.0049	11	-14,59		4009,319			4123,035				AC73	
					1,146		0,25	1,149			DA			Bury
118	S24 03.2490	W046 29.7801	7	-6,48		4010,465			4124,184				AC74	
					0,089		0,26	0,089			DA			Bury
119	S24 03.2019	W046 29.7683	6	-14,16		4010,554			4124,273				AC75	
					1,638		0,25	1,642			DA			Bury
120	S24 02.3150	W046 29.7890	0			4012,192			4125,915	12,313		BMH Sao Paulo, Brazil (Santos)	PLUP	BMH (BMH2)

## ÍNDICE

III.	Dados do Empreendimento.....	1/40
	III.1 - Caracterização do Empreendimento .....	1/40
	III.1.1 - Apresentação .....	1/40
	III.1.2 - Histórico .....	13/40
	III.1.3 - Justificativas .....	14/40
	III.1.4 - Infraestrutura de Apoio .....	16/40
	III.2 - Descrição do Empreendimento .....	25/40
	III.2.1 - Análise das Alternativas .....	27/40
	III.2.2 - Instalação, Operação, Manutenção e Desativação .....	28/40
	III.3 - Cronograma do Projeto.....	39/40

## ANEXOS

Anexo III-1- Listagem com as Coordenadas Geográficas da Rota do Cabo Submarino MONET



## Legendas

Quadro III-1 - Práticas de gestão e recomendações da indústria para projetos de cabos submarinos, aplicadas na implantação do Sistema Monet .....	4/40
Figura III-1 - Representação esquemática do conjunto de cartas náuticas utilizadas para o estudo da área de implantação do Sistema de cabo submarino Monet. ....	5/40
Quadro III-2 - Coordenadas geográficas das estações de conexão terrestre (BMHs) do Sistema de cabo submarino de fibra óptica Monet .....	6/40
Figura III-2 - Desenho esquemático comparando as dimensões de cabo de fibras ópticas e outra estrutura submarina (oleoduto). ....	8/40
Figura III-3 - Diferentes tipos de cabos de fibras ópticas, a serem utilizados no Sistema Monet. ....	9/40
Figura III-4 - Dutos articulados utilizados na proteção do cabo submarino em zonas costeiras .....	10/40
Figura III-5 - Esquema mostrando o lançamento do cabo submarino no leito oceânico. ....	11/40
Figura III-6 - Esquema mostrando operação com arado marinho para o enterramento do cabo submarino no leito oceânico. ....	12/40
Figura III-7 - Embarcação da classe "Reliance" de propriedade da TESSubCom. ....	18/40
Figura III-8 - Ilustração apresentando a operação do arado marinho no leito oceânico. ....	20/40
Figura III-9 - Ilustração mostrando operação de inspeção do ROV no leito oceânico. ....	21/40
Figura III-10 - Ferramenta de jateamento manual. ....	22/40
Figura III-11 - Ferramenta de jateamento manual - <i>Airlifting</i> . ....	22/40
Figura III-12 - Carrinho de jateamento ( <i>jetting sledge</i> ) .....	23/40
Figura III-13 - Equipamento (quadrante) usado para executar o tracionamento do cabo na instalação em terra. ....	24/40
Figura III-14 - Desenho esquemático das unidades repetidoras usadas no Sistema Monet .....	24/40
Figura III-15 - Rota de instalação do cabo de fibras ópticas Monet. ....	26/40

Quadro III-3 - Alternativas locacionais - Sistema Monet - Fortaleza .....	27/40
Quadro III-4 - Alternativas locacionais - Sistema Monet - Praia Grande .....	28/40
Figura III-16 - Esquema ilustrando os trechos de instalação de cabo submarino de fibras ópticas .....	29/40
Quadro III-5 - Procedimentos de Instalação em diferentes locais e faixas de profundidade .....	30/40
Figura III-17 - Fateixa típica utilizada na remoção de detritos do leito oceânico antes da operação de enterramento do cabo submarino. ....	31/40
Figura III-18 - Uso do quadrante para a tracionamento do cabo submarino na faixa de areia .....	35/40
Figura III-19 - Obras de instalação do Sistema de aterramento .....	37/40
Quadro III-6 - Cronograma de Atividades de Instalação do cabo de fibras ópticas do Sistema Monet.....	40/40

### III. DADOS DO EMPREENDIMENTO

#### III.1 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

##### III.1.1 - Apresentação

Este item do estudo tem o objetivo de apresentar as características do empreendimento em questão, o qual compreende o lançamento, a instalação e a operação do cabo submarino Monet por via oceânica, efetuando a ligação entre dois centros comerciais e empresariais do Brasil - São Paulo e Fortaleza aos Estados Unidos da América. Serão descritos a seguir características do empreendimento, incluindo um breve histórico, custos, justificativas técnicas, sociais e econômicas para sua realização, bem como a infraestrutura de apoio, os equipamentos e a mão de obra necessários para a sua implantação entre outras características de destaque.

##### ▪ Objetivos

O Sistema Monet está sendo concebido para atender a uma crescente demanda do tráfego internacional de comunicação. Todo o esforço investido no projeto visa o desenvolvimento de uma malha de internet, que atenda as necessidades de usuários domésticos e empresariais de banda larga para múltiplos serviços como, trabalhos à distância, transmissão de TV em alta definição, internet, vídeo conferências, multimídia avançada, entre outros.

A expectativa com a instalação deste Sistema é que seja ampliada em 64 Terabits por segundo (Tbps) a largura de banda dos cabos submarinos já existentes, melhorando a velocidade, confiabilidade e a conectividade dos serviços de telecomunicação e Internet no Brasil e na América Latina. Isso requer como consequência, a introdução de novas tecnologias que melhorem a infraestrutura deste tipo de serviços no país. Desta forma, a implantação do Sistema terá grande importância para atender a um mercado emergente, composto por milhões de consumidores brasileiros e também latino-americanos, que avança a cada dia no uso de tecnologias digitais.

##### ▪ Dados Técnicos do Empreendimento

Conforme descrito no item II as empresas responsáveis pelo Sistema Monet tem notável histórico no desenvolvimento, construção, operação e manutenção de grandes redes de telecomunicação. A execução do projeto Monet será da empresa TSubCom, empresa americana especializada em telecomunicações submarinas. Projetando e instalando cabos submarinos em todo mundo, a companhia já implantou 490 mil km de linhas, o suficiente para

dar 12 voltas em torno da linha do Equador. A empresa possui uma grande capacidade instalada para a fabricação de cabos submarinos, e equipamentos utilizados em Sistemas de cabos ópticos, sendo também proprietária de diversos navios altamente especializados na instalação destes Sistemas de cabo.

### Planejamento para Implantação do Sistema Monet

A instalação e operação de cabos submarinos, se devidamente elaborada, causa mínimos impactos ao meio ambiente marinho e costeiro. Projetos de instalação de cabo estão sujeitos a uma considerável engenharia para elaboração da rota adequada e a mitigação de conflitos, desde a sua concepção, visando minimizar os riscos em relação à habitats sensíveis e a outras restrições ambientais.

### Estudo da área de trabalho (*Desktop Study*)

O estudo teórico da área de trabalho é a etapa inicial de elaboração de um projeto para a implantação de um sistema de cabos submarinos. Ele contém uma descrição das condições existentes que poderiam afetar o sistema de cabo e a descrição das rotas. Neste estudo, são analisados os fatores naturais e humanos que afetam o planejamento, agrimensura, instalação e manutenção do sistema de cabo submarino. Sua finalidade é identificar os riscos potenciais e recomendar medidas de mitigação. O estudo ainda identifica a melhor rota do cabo, o tipo de cabo a ser utilizado, a profundidade e a extensão do enterramento proposto. O enterramento do cabo é normalmente realizado em áreas de pesca, ancoragem ou perigos naturais que possam ameaçar a segurança do sistema de cabos em questão.

O estudo da área de trabalho para o projeto consiste em uma revisão de dados sobre questões ecológicas, físicas, culturais e políticas que podem afetar a construção, instalação e manutenção da rota do cabo proposto. O estudo resume as informações recolhidas, faz recomendações no que diz respeito aos riscos identificados, preocupações ambientais e culturais e sugere uma rota para a pesquisa oceanográfica, apresenta propostas sobre os tipos de cabos, requisitos de enterramento e quaisquer outras medidas de proteção que podem ser apropriadas.

O conceito do estudo da área de trabalho (*desktop study*) de um Sistema de cabo submarino, sempre considera a elaboração de uma rota para o cabo, que maximize a performance do sistema, minimizando os riscos e os conflitos com os demais usuários do ambiente marinho, evitando dessa forma áreas de interesse econômico, ambiental e/ou cultural.

## Seleção da Rota da engenharia do cabo submarino

A rota e a engenharia de um Sistema de cabo submarino de fibras ópticas, é elaborada com base em dados compilados a partir de extenso programa de investigação teórica, complementado por visitas aos locais de chegada do Sistema em terra. Os dados levantados indicarão a engenharia de construção do cabo e a definição dos parâmetros de instalação. A partir destas definições é elaborada uma listagem contendo as posições geográficas dos pontos da rota (RPL) proposta para instalação do cabo submarino (Anexo III-1).

## Contatos com as Partes Interessadas e Usuários do espaço marítimo

Como parte das atividades de planejamento, construção e manutenção de um sistema de cabos submarinos, é prática comum que os proprietários e instaladores, realizem um amplo contato com as partes interessadas.

Desta forma, durante as fases de planejamento e construção do sistema, são contatados representantes do setor de pesca, empresas exploradoras e produtoras de óleo e gás, produtores de energias renováveis, empresas de extração de minerais, autoridades portuárias locais, dentre outros usuários do espaço marítimo. São ainda consultados outros proprietários de cabos submarinos já instalados, procurando a cooperação destes em relação ao eventual cruzamento do sistema em planejamento, minimizando assim quaisquer conflitos que possam surgir.

## Operações de Pesquisa da rota do cabo submarino

Uma vez que o estudo da área de trabalho esteja concluído, são realizadas as etapas de aquisição das licenças e permissões necessárias, e efetuadas as operações de pesquisa oceanográfica para levantamento de dados, visando mapear *in loco* o leito marinho na rota proposta. Para isso, são realizados levantamentos batimétricos e geofísicos, entre outros.

O resultado do levantamento oceanográfico determinará a melhor rota final do sistema de cabo submarino, tendo em vista a segurança do próprio sistema, e o menor impacto sobre o ambiente marinho como um todo.

O Quadro III-1 apresenta de forma sucinta as melhores práticas de gestão e os padrões recomendados pela Indústria de cabos submarinos, fundamentais para o planejamento, instalação e operação de Sistemas de cabo submarino. Estas, são práticas colocadas em execução nas atividades de implantação do Sistema Monet.



**Quadro III-1 - Práticas de gestão e recomendações da indústria para projetos de cabos submarinos, aplicadas na implantação do Sistema Monet**

Elemento do Projeto	Práticas de Gestão
Planejamento da Rota	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudos da área de trabalho e pesquisas oceanográfica <i>in loco</i> para avaliar condições específicas do local e áreas a evitar</li> <li>Aderência aos padrões da indústria, incluindo as diretrizes do <i>International Cable Protection Committee</i> (ICPC) para determinar a rota.</li> </ul>
Principais Operações durante o Assentamento do Cabo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Direito marítimo e práticas relacionadas aos movimentos de navios.</li> <li>Procedimentos operacionais de segurança.</li> <li>Tripulações e operadores treinados.</li> <li>Uso de equipamentos de navegação, procedimentos e comunicações com outros usuários marinhos, incluindo, mas não limitado, a comunicação com as autoridades locais.</li> <li>Sistema de prevenção de poluição da embarcação (descarga de resíduos, óleo/produtos químicos) exigido pela legislação local e internacional.</li> </ul>
Chegada à Costa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso maximizado da infraestrutura existente.</li> <li>Tripulações e mergulhadores treinados.</li> <li>Procedimentos detalhados, plano de trabalho e relatórios diários documentando a atividade.</li> <li>Planos de segurança no local e de prevenção de vazamentos.</li> <li>Comunicação planejada e frequente entre as tripulações do navio e em terra.</li> <li>Definição e aplicação de distâncias seguras dos equipamentos e áreas de trabalho designadas.</li> <li>Comunicação com antecedência aos órgãos e autoridades locais competentes.</li> <li>Controle de acesso ao local.</li> <li>Manter a área de trabalho limpa e remover resíduos relacionados ao projeto ao final de cada dia.</li> </ul>

Fonte: *Ecology Brasil*, 2012.

Para a Implantação do Sistema Monet todas as etapas apontadas acima foram e estão sendo realizadas. Na etapa de planejamento, o estudo da área de trabalho produzido pela TESubCom (TESubCom, 2015a) apresenta detalhes dos diversos levantamentos (opções locacionais de chegada, autorizações necessárias, atividades marítimas, existencia de interface com outros empreendimentos locais, áreas de risco, áreas de pesca, etc) realizados para a implantação deste Sistema o Brasil. O estudo utilizou vasta pesquisa bibliográfica, conjunto de cartas náuticas (Figura III-1), além de informações coletadas, pela equipe composta de técnicos da TESubCom e proprietários do Sistema Monet, durante as visitas aos sítios de instalação do Sistema no litoral brasileiro - Fortaleza e Praia Grande - para observação das condições locais e contato com partes interessadas. Sugestões e visitas técnicas aos locais de instalação realizadas pelos consultores ambientais da Ecology and Environment do Brasil também contribuíram com os estudos prévios.

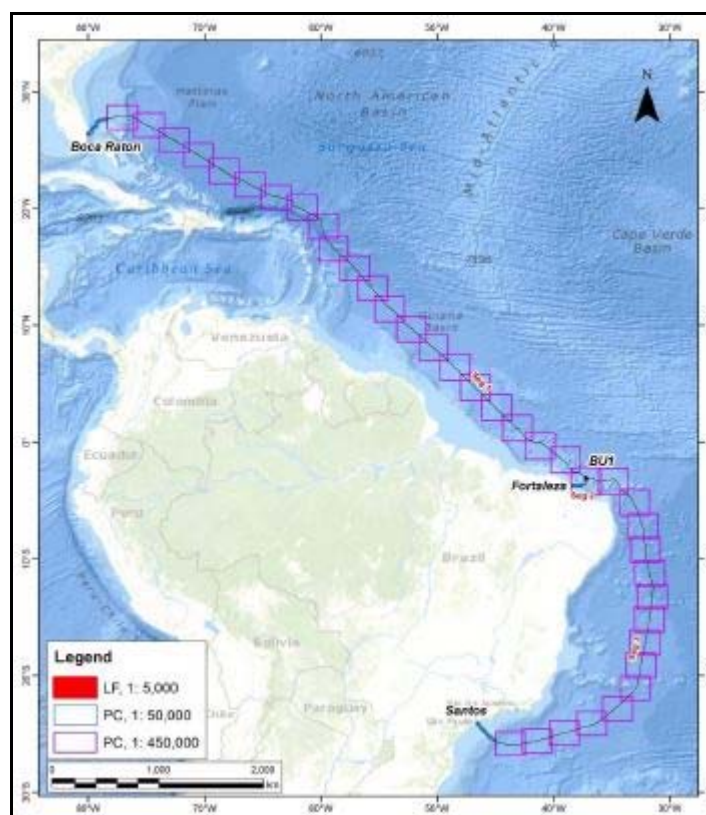


Figura III-1 - Representação esquemática do conjunto de cartas náuticas utilizadas para o estudo da área de implantação do Sistema de cabo submarino Monet.

A rota do cabo submarino Monet foi selecionada visando obter tanto a proteção do cabo a longo prazo (a vida útil do Sistema é estimada em 25 anos) quanto apresentar a menor interferência possível no leito oceânico, nas comunidades biológicas e no *habitat* submarino como um todo. A concepção da rota evitou, sempre que possível, áreas de pesca, áreas restritas e/ou de conservação, áreas de aterro e dragagem, concessões de petróleo e gás, naufrágios e áreas que possuam outros cabos submarinos inoperantes.

Em Praia Grande/SP e Fortaleza/CE, os segmentos 2 e 3 do cabo submarino de fibras ópticas Monet chegarão respectivamente às praias do Bairro Mirim e praia do Futuro, sendo ligados a cabos terrestres em estações de conexão (BMHs) a serem construídas.

O Quadro III-2 apresenta as coordenadas geográficas dos locais apontados, até a finalização deste estudo, como os mais indicados para a construção das estações terminais, nos dois municípios de desembarque do cabo no Brasil.

Quadro III-2 - Coordenadas geográficas das estações de conexão terrestre (BMHs) do Sistema de cabo submarino de fibra óptica Monet

Cabo Submarino Monet	Coordenadas geográficas (BMH*)
Segmento2 - Fortaleza/CE	3° 45.718'S / 038° 26.471'W
Segmento3 - Praia Grande/SP	24° 02.315'S / 046° 29.789'W.
*BMH - beachmanhole - bueiro de praia Fonte: TESSubCom, 2015a	

Para a escolha dos locais de construção das estações de conexão (BMH), foram realizados levantamentos topográficos e sedimentológicos, observando-se ainda questões de logística dos sítios e características hidrodinâmicas e morfodinâmicas da costa. Foram realizados levantamentos oceanográficos no trecho correspondente a rota proposta em Praia Grande - da linha da praia até 15 m de lâmina d'água, e em Fortaleza - da linha da praia até 19 metros de lâmina d'água. Os resultados dos são apresentados no Item V.1.3.3 (Geologia Local).

Os cabos terrestres com o tráfego de informações conduzidas pelos cabo submarino Monet, seguirão para estações terminais (CLS - *cable land station*) que deverão ser construídas dentro de um raio de 5,0 km do ponto de chegada em cada município considerado. Até a finalização deste estudo, não haviam sido identificados pelo empreendedor os locais de construção das estações terminais terrestres do Sistema Monet.

#### Tipos de cabos submarinos utilizados no Sistema Monet

De maneira generalizada, os materiais utilizados na confecção da camada mais externa de cabos submarinos de fibras ópticas, em contacto directo com o ambiente marinho, tem extremamente baixa solubilidade em água e são inertes em ambientes marinhos.

Os materiais utilizados na maioria dos projetos de desing de cabos ópticos incluem polietileno de média densidade (MDPE) e o polietileno de alta densidade (HDPE), incluindo, em alguns tipos, camadas de proteção externa compostas de camadas de fios galvanizados e composto betuminoso (asfalto). O polietileno de média densidade é sólido polimérico insolúvel em água e tem peso molecular relativamente elevado. Em ambiente aquático a camada exterior é inerte, atóxica e fornece proteção ao cabo. A natureza atóxica é demonstrada pelo seu uso em tanques da aquicultura para criação de ovos e larvas de peixes e lagostas durante fases sensíveis do ciclo vital destes animais (TESSubCom, 2015b). O revestimento externo dos cabos com proteção (blindados/armadura) é também inerte e atóxico para o ambiente aquático. Estas características são demonstradas por estudos e testes realiados pelo Instituto Americano de Petróleo (API) cujos resultados podem ser encontrados no website: (<http://www.epa.gov/HPV/pubs/summaries/asphlcat/c14901tc.htm>).

Os efeitos locais do aumento de temperatura no entorno de cabos submarinos foram avaliados, tendo como base os resultados de experiências cujo fornecimento de energia ao sistema foi considerado máximo. A energização elétrica é necessária para operar os amplificadores (repetidores) de cabos submarinos. O revestimento exterior de polietileno de baixa densidade proporciona um isolamento elétrico de alta tensão, bem como a proteção contra a abrasão. Os cabos exibem um aumento muito pequeno de temperatura em decorrência da passagem de corrente elétrica, apresentando taxas de dissipação de calor de menos de 3 watts/km de cabo. Como ponto de referência, se uma fonte de alimentação de energia é usada para aquecer um tanque contendo 1.000 litros de água (1 m<sup>3</sup>), levaria mais de 387 horas para aquecer a água a 1 °C. A baixa emissão de calor, a grande quantidade de água em torno do cabo, e o movimento da água devido às correntes e marés, resultam em um efeito ambiental insignificante que pode ser causado pelo aumento de temperatura em um sistema de cabo submarino energizado.

Um campo magnético extremamente baixo pode ser gerado na superfície exterior do cabo submarino durante a operação normal. A intensidade máxima do campo magnético na superfície exterior do cabo diminui inversamente em relação a distância a partir do cabo. Os campos magnéticos induzidos por um cabo energizado são da ordem de 30 a 38 microtesla (µT) na superfície do cabo.

Estes valores são inferiores ao campo magnético produzido pela Terra (≈60 µT). A literatura científica sugere que algumas espécies são capazes de detectar e diferenciar características de campos magnéticos fracos. Desta forma, não é esperado que os campos magnéticos produzidos por um cabo submarino perturbem os organismos marinhos. Como um exemplo de como o campo magnético diminui com a distância a partir do cabo, a 1 metro do cabo, o campo magnético esperado é de 0,30-0,38 µT ou seja, 1 centésimo do que pode ser medido na sua superfície.

Os cabos submarinos são muito pequenos se comparados a outras estruturas submarinas (ex: oleodutos). O diâmetro típico de um cabo submarino de fibras ópticas se assemelha a uma mangueira de jardim. Os cabos blindados de maior diâmetro medem até 40 mm (4 cm), enquanto que os menores empregados no cabeamento em águas profundas medem cerca de 17 mm (1,7 cm) (Figura III-2).

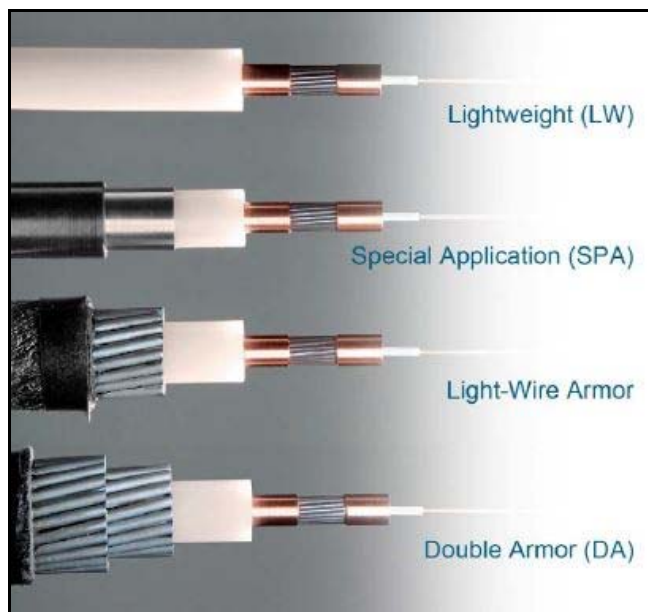


Fonte: TESSubCom

Figura III-2 - Desenho esquemático comparando as dimensões de cabo de fibras ópticas e outra estrutura submarina (oleoduto).

A principal função das estruturas de revestimento de um cabo óptico é proteger o caminho de transmissão da fibra óptica ao longo de toda a vida útil do sistema, incluindo a sua deposição no leito marinho, enterramento e as operações de recuperação do cabo em casos de necessidade de reparos. Mesmo nestas condições, os cabos estão dimensionados de modo a que o estresse aplicado às fibras nunca atinge níveis críticos. A combinação de estrutura flexível e resistente dificulta a ruptura das fibras que poderiam ser causadas pelo envelhecimento e estresse durante a vida útil do Sistema.

Em águas mais rasas, que proporcionam mais riscos aos cabos submarinos, uma proteção adicional é fornecida através da adição de blindagens feitas de cabos de aço galvanizado e asfalto. A Figura III-3 mostra tipos de cabos submarinos que serão utilizados no Sistema Monet.



Fonte: TESSubCom

Legenda: LW - Cabo Leve - utilizado em leito oceânico suave; SPA - Cabo de aplicação especial - utilizado em áreas de cruzamento com outros cabos; LWA - Cabo com armadura simples - utilizado em locais onde é possível o enterramento integral; DA - Cabo de armadura dupla - utilizado nos trechos de praia, na plataforma continental ou em áreas de cruzamento com outros cabos submarinos.

Figura III-3 - Diferentes tipos de cabos de fibras ópticas, a serem utilizados no Sistema Monet.

A proteção dos cabos de fibra óptica no meio marinho varia de acordo com as características físicas de profundidade da água e das condições previstas do leito marinho. Em geral, a regra utilizada estabelece em profundidades menores uma maior proteção. Cabos de aplicação especial são utilizados em áreas de cruzamento com outros cabos submarinos.

De maneira geral, na instalação de cabos ópticos *onshore* ou em áreas rasas onde ocorrem sistemas locais de onda de alta energia, uma proteção externa representada por tubos articulados (Figura III-4), é adicionada ao cabo.

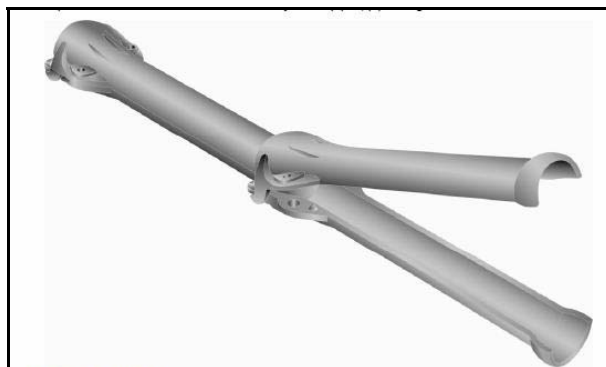


Figura III-4 - Dutos articulados utilizados na proteção do cabo submarino em zonas costeiras

### Metodologia utilizada na Instalação do cabo submarino Monet

- Implantação do cabo

Navios construídos ou especialmente adaptados para a instalação de cabos submarinos no leito marinho serão utilizados para a implantação do Sistema Monet no Brasil. Estes navios possuem uma avançada e muito precisa capacidade de manutenção de posição e de manobra. Próximo ao litoral, o cabo poderá ser instalado diretamente a partir do navio instalador ou a partir de uma embarcação de menor porte, em locais onde a profundidade não for suficiente para uma aproximação segura do navio instalador. Uma vez que o cabo é lançado da embarcação, levado à estação de conexão em terra (BMH) e testado, a tarefa de ajustar o cabo a sua posição definitiva é iniciada.

Em áreas pouco profundas e onde ocorrem atividades de risco para o cabo submarino (áreas de pesca, próximas a fundeadouros, etc) ele é enterrado no leito marinho a profundidades de enterramento que podem variar de 1,0 a 3,0 metros. Em águas brasileiras, o cabo Monet está planejado para ser enterrado, sempre que possível, em áreas de lâmina d'água inferiores a 1000 metros.

Em áreas de cruzamento com outros cabos e áreas onde ocorrem outras instalações submarinas (oleodutos), ou ainda o substrato dificulta a ação dos equipamentos de enterramento do cabo, o enterramento não ocorre. Em áreas com profundidades superiores a 1000 metros o cabo será apenas depositado no leito oceânico ao longo da sua rota (Figura III-5).



Fonte: TESSubCom

Figura III-5 - Esquema mostrando o lançamento do cabo submarino no leito oceânico.

O cabo é instalado de acordo com o perfil do fundo do mar, os tipos de cabos a serem utilizados e características do substrato de fundo. Antes da operação, todos os dados relevantes são confirmados e um plano de instalação é desenvolvido. O cabo será implantado de acordo com este plano. Estes cálculos são realizados em tempo real e utilizados para monitorar e controlar os parâmetros de implantação do cabo por engenheiros no navio durante a instalação.

Devido à tecnologia que é usada para executar o enterramento do cabo submarino, é ideal que a rota traçada atinja áreas de leito marinho com abundância de sedimentos não consolidados (areia, lama), causando dessa forma menor distúrbio ao am para a proteção do equipamento utilizado no enterramento (arado marinho) quanto do próprio cabo a ser enterrado, mitigando, em especial, as ameaças externas a este (ex. redes de arrasto-de-fundo com porta).

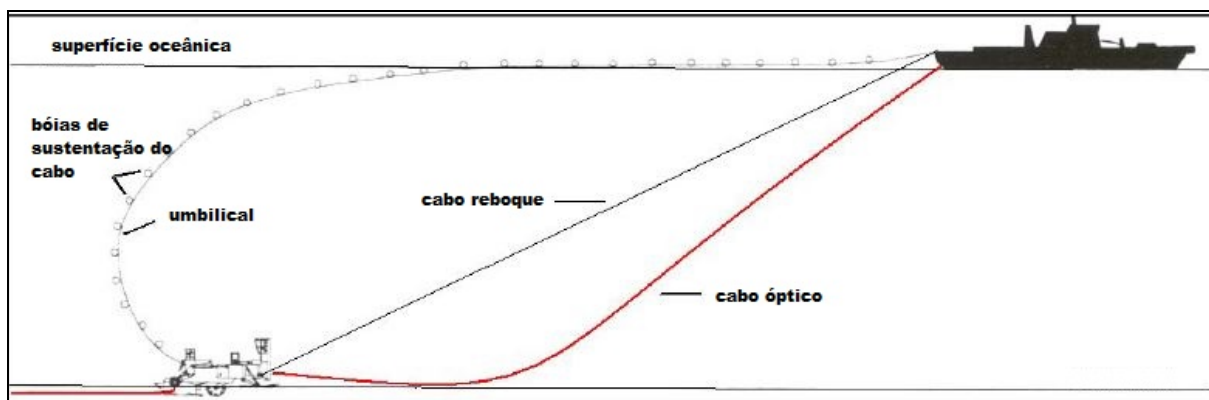
Em geral, isso significa que as áreas de topografia acidentada (fundo rochosos/pedregosos) e batimetria ondulante serão evitadas, sempre que possível. A seleção de uma topografia mais adaptada à operação de enterramento minimiza o impacto no leito oceânico, já que a força necessária para a penetração do arado marinho no substrato será menor.

Durante de lançamento e enterramento do cabo submarino, toda a atividade é monitorada por engenheiros a bordo do navio instalador, usando equipamentos de ponta da indústria, com o objetivo de assegurar que o projeto está sendo cumprido de acordo, ou seja, que o cabo está sendo instalado na rota planejada.

A operação de enterramento do cabo Monet não irá empregar técnicas de dragagem ou outras que causem a remoção do fundo marinho. O enterramento do cabo consistirá em uma



perturbação transitória no leito marinho enquanto as atividades de enterramento estiverem sendo realizadas. Uma vez que o enterramento é realizado o local é reconstituído na sequencia, pela própria ação do equipamento utilizado. O arado marinho, ferramenta utilizada no enterramento do cabo Monet, será rebocado pelo navio instalador (Figura III-6). As características do arado marinho a ser utilizado no enterramento do cabo Monet em águas brasileiras serão apresentadas em item específico deste estudo.



Fonte: TESSubCom

Figura III-6 - Esquema mostrando operação com arado marinho para o enterramento do cabo submarino no leito oceânico.

Seguindo o lançamento, deposição e enterramento do cabo uma inspeção é realizada para verificar a adequação das operações. A partir desta, ajustes no traçado da rota, troca de ferramentas (lâmina do arado), complementação do enterramento do cabo submarino poderão ser efetuadas. Um veículo de operação remota (ROV) é utilizado nesta inspeção. O ROV utiliza ferramentas de jateamento dirigidos ao leito, no caso de ajustes no sepultamento do cabo. O equipamento se move lentamente ao longo do substrato no caminho indicado à realização da sulcagem no local onde será colocado o cabo. Deve notar-se que a água do mar circundante é usada pelo sistema de jateamento, ou seja, nada é removido ou introduzido no ambiente.

#### ▪ Custo Total dos Investimentos

Os investimentos para a implantação do Sistema de Cabo Submarino - MONET no Brasil foram estimados em 110 milhões de dólares ou cerca de R\$ 343 milhões de reais (cotação de 13/06/15). Este valor corresponde ao custo do projeto, considerando apenas a instalação no trecho brasileiro deste Sistema.

#### ▪ Empreendimentos Associados e Decorrentes

A implantação do Cabo Submarino Monet conectará a América do Norte e América do Sul, como em resultado do investimento conjunto de quatro grandes empresas do setor de telecomunicação e internet. No território brasileiro estão previstas chegadas e instalação do cabo óptico em dois (2) municípios: Fortaleza (CE) e Praia Grande (SP).

Sendo um projeto de caráter estratégico, a implantação do mesmo viabiliza o desenvolvimento do setor de serviços digitais e de transmissão de dados associados, desencadeando uma cadeia econômica a partir de sua operação. De acordo com o gerente de parcerias da Google, a operação do Sistema de cabo submarino Monet suprirá necessidades internas de conectividade da empresa no mercado brasileiro. De acordo com ele “em conectividade, o Brasil é um grande mercado e o tráfego digital é sempre muito grande entre o país e o resto do mundo”.

Para a Algar Telecom - parceira brasileira no empreendimento, que já opera aproximadamente 14 mil quilômetros de cabos terrestres no país, a intenção é comercializar a capacidade do cabo. O mesmo é apontado pela empresa Angola Cables, outra parceira do Sistema. A companhia está envolvida no projeto devido à própria estratégia de telecomunicação que possui na África, que aliará um outro projeto de implantação de cabo submarino de fibras ópticas, este, a ser construído entre Luanda e Santos.

A quarta empresa a participar do grupo, a uruguaia Antel adotará uma tática similar, e também pretende construir um cabo que ligará Montevideú a Santos, de onde partirá a nova estrutura. A ideia da empresa é levar ao Uruguai a capacidade do cabo entre Brasil e EUA, que aumentará consideravelmente a capacidade da infraestrutura de rede naquele país.

### III.1.2 - Histórico

Os cabos submarinos modernos vêm substituindo o sistema de cabos telegráficos submarinos por oferecer velocidade, capacidade de transmissão e confiabilidade bem maior.

Atualmente a demanda associada aos sistemas de telecomunicação cresce de maneira acelerada. Ao final de 2009, um quarto da população mundial possuía acesso à rede e a disponibilidade de internet havia duplicado no período entre 2003 e 2009. Somando-se a crescente competitividade mundial provocada pela privatização global das empresas de telecomunicação, o crescimento das empresas de telecomunicação apresenta grande demanda por manutenção, melhoria e expansão dos serviços de telecomunicações ao longo do mundo.

A dinâmica na economia mundial, o crescimento e a inovação das tecnologias de informação e comunicação, aliados aos avanços tecnológicos de aplicações baseadas em Internet, fazem com que a demanda por crescimento do setor de telecomunicações aumente.

O acesso à internet de alta velocidade uma necessidade fundamental para o desenvolvimento da sociedade moderna, e o consequente desenvolvimento de infraestrutura necessária ao aumento da capacidade neste setor é fundamental. Estas razões levaram as empresas responsáveis pela implantação do Sistema Monet a juntar forças e investimentos na melhoria desta infraestrutura.

### III.1.3 - Justificativas

- Técnicas

Um Sistema de cabo de fibras ópticas é uma das soluções técnicas mais confiáveis e adequadas para substituir outros sistemas, como os satélites. Através da comunicação transoceânica, cabos de fibras ópticas oferecem aos consumidores finais, capacidade e confiabilidade de transmissão ao menor custo possível. Além disso, estes sistemas estão livres de problemas inerentes à transmissão de dados por satélite e por antenas, como ecos e interrupções causadas por condições atmosféricas adversas. As fibras ópticas oferecem facilidades operacionais, como dimensões e peso menores e uma maior capacidade de transmissão, contribuindo significativamente para atender a crescente demanda por circuitos internacionais de voz e de dados, a um custo mais baixo que os satélites (Pinheiro, 2002).

- Econômicas e Sociais

O Sistema Monet tem como objetivo o aumento da capacidade de banda larga possibilitando o aumento da capacidade de Internet no país. A dinâmica do crescimento econômico mundial está diretamente ligada ao avanço tecnológico de soluções na área de telecomunicações. Atualmente, os sistemas de fibras ópticas apresentam diferencial econômico relacionado ao melhor balanço custo/benefício, comparando-se as soluções tecnológicas para a realização das comunicações transoceânicas, devido principalmente ao aspecto da confiabilidade do sistema e ao baixo custo de operação. O custo da capacidade em cabos submarinos em algumas rotas transatlânticas equivale a 10% do custo de banda larga similar em satélites.

A tecnologia de fibra óptica tem as seguintes vantagens sobre outros sistemas de comunicação:

- Oferece alta qualidade quando comparado aos sistemas de transmissão por satélite; O cabo óptico pode transmitir informações mais sofisticadas, em maiores volumes de dados e com maior nitidez do que os sistemas convencionais (coaxiais) de fios de cobre; Não apresenta lentidão na transmissão de informações, como acontece com os sistemas de satélites; É inune a interferências eletromagnéticas.

Entre os benefícios mais importantes destacam-se:

- A redução dos custos dos serviços de telecomunicações aos usuários finais, com o aumento da concorrência. Além disso, permite que os provedores de serviços internacionais atuais e futuros tenham outra alternativa para oferecer um melhor serviço a preços mais baixos para o usuário final.
- Importantes vantagens sociais são geradas pelo aumento de capacidade nos serviços de banda larga. A difusão da Internet está diretamente associada ao crescimento do número de computadores, alavancando este setor. Em 2008, o Brasil atingiu a meta de 10 milhões de conexões, um ano e meio antes do previsto. O número de conexões móveis cresceu de 233 mil, em 2007 para 7,2 milhões em 2013. A projeção é de 9,3 milhões em 2014, superando os 15 milhões depois dos Jogos Olímpicos. O acesso da população a serviços da internet também cresceu graças a instalação de sistemas gratuitos de banda larga sem fio (*Wi-Fi*) que funcionam nas orlas de Copacabana, Leme, Ipanema e Leblon, nos morros Santa Marta e Cidade de Deus e em Duque de Caxias. Estão previstas a ampliação destes sistemas para outros municípios do Rio de Janeiro. O processo faz parte da ampliação do projeto Orla Digital, iniciado em julho de 2008 no bairro de Copacabana, e será realizado nos mesmos moldes do que já está disponível em toda a extensão da orla deste bairro (<http://tobeguarany.com/internet-no-brasil/>). O comércio eletrônico é outro setor em crescimento exponencial que decorre do aumento da capacidade de oferta de banda larga. Em 2009 foram gastos cerca de R\$ 10 bilhões com negócios realizados através da Internet. Já em 2012, este número dobrou chegando a R\$ 22,5 bilhões.
- Ambientais

Os principais impactos previstos para a implantação do projeto se concentram na fase de instalação, sendo que os mesmos podem ser mitigados ou minimizados na fase de projeto e planejamento. Para a fase de operação não são esperados impactos ao meio ambiente, já que

os cabos não emitem nenhum tipo de radiação, não lixiviam materiais para o meio ambiente e são projetados para permanecer enterrados por toda sua vida útil. A integridade estrutural de um Sistema de cabo submarino de fibras ópticas é evidente pelo fato de que muitos destes cabos, após finalizada a sua vida útil como cabos de telecomunicação são aproveitados para outros usos como na pesquisa científica voltadas para o estudo e a proteção dos oceanos e dos recursos naturais (TESubCom, 2015b).

- No Âmbito da Telecomunicação

A necessidade de garantir estrutura para a crescente demanda da sociedade globalizada na área das telecomunicações justifica a implantação do Sistema de Cabo Submarino Monet, já que atualmente a capacidade implantada já está no seu limite e a demanda apresenta crescimento em todo o mundo.

### III.1.4 - Infraestrutura de Apoio

A infraestrutura da instalação em águas oceânicas e em lâminas d'água até 15 metros é provida basicamente pelo navio instalador. O navio lançador possui todos os equipamentos necessários à instalação e ao reparo de cabos submarinos de fibras ópticas. Ele contém os equipamentos de enterramento (arado marinho), inspeção (Veículo de Operação Remota - ROV), e outros equipamentos de ponta da indústria adequados a operação de enterramento e inspeção pós-deposição do cabo submarino, detalhados a seguir.

A instalação do cabo na zona rasa costeira utilizará uma embarcação menor e com menor calado do que o navio lançador (balsa, ou outra semelhante), e equipamentos de jateamento de ar/água para o enterramento em região de lâmina d'água inferior a 15 metros. O trabalho, neste trecho da instalação, conta ainda com uma equipe de mergulhadores que realizam o posicionamento e enterramento do cabo submarino.

A instalação em terra (praia) do Sistema necessitará de equipamentos para o enterramento como retroescavadeiras e outros equipamentos específicos para o tracionamento, lançamento e instalação do cabo neste trecho.

Sobre a base de apoio para as embarcações engajadas na operação, não foi definido até o momento uma base específica. A embarcação lançadora será mobilizada fora de águas jurisdicionais brasileiras, entretanto as embarcações menores a ser utilizada nas instalações em águas mais rasas, deverão ser contratadas localmente.

#### ▪ Meios de Acesso e de Serviços

Considerando a instalação em ambiente oceânico todos os serviços relacionados à infraestrutura marinha já estarão disponibilizados a bordo da embarcação de lançamento e instalação do cabo, sendo que a embarcação será mobilizada fora do país e já estará pronta para operar quando estiver em águas jurisdicionais brasileiras.

As atividades previstas na parte terrestre utilizarão os meios de acesso já existentes, tais como vias urbanas principais e secundárias. Os serviços necessários de engenharia para as obras a serem realizadas na praia onde o cabo será instalado, serão contratados preferencialmente nos próprios municípios, devido a facilidade de logística e melhor custo benefício para as atividades de mobilização, realização da obra e desmobilização das atividades.

#### ▪ Equipamentos e Mão de obra Necessários

O cabo submarino Monet será instalado em águas jurisdicionais brasileiras pela empresa TSubCom utilizando uma embarcação especializada nesta atividade. Na instalação do cabo óptico deverá ser utilizado um dos seis barcos da classe "Reliance" (Figura III-7), embora outras embarcações de propriedade da TSubCom, com as mesmas características, possam ser utilizadas. Os navios possuem tripulação especializada e com grande experiência na instalação e reparo de cabos submarinos de fibras ópticas. Sendo assim, para a instalação da planta úmida - trecho do cabo a ser instalado em área oceânica, não é esperada a contratação de mão de obra no Brasil.

Para as obras em terra serão utilizados empreiteiros subcontratados (atividades de enterramento na praia e águas rasas). Estes não haviam sido identificados até a finalização deste documento.

Segue abaixo a descrição dos equipamentos utilizados na instalação do cabo submarino Monet.

##### ▶ Embarcação Lançadora/Instaladora do cabo submarino Monet

A empresa TSubCom possui embarcações de última geração utilizadas no lançamento e instalação de cabos ópticos submarinos. Os navios medem cerca de 140 m de comprimento e possuem sistemas de navegação e *software* deextremamente modernos que permitem o posicionamento preciso a partir da superfície do local exato onde o cabo será instalado no leito marinho. O interior da embarcação apresenta três áreas para armazenagem do cabo,

com capacidade aproximada de 5.465 MT (Toneladas métricas), o que permite que a embarcação guarde em seu interior todo o cabo submarino necessário à instalação em questão. As embarcações possuem alojamentos e serviços para os trabalhadores envolvidos e também para os representantes de clientes e autoridades locais.

Os navios lançadores da TESSubCom têm um histórico comprovado de sucesso em instalação de cabos submarinos e representam o 'estado da arte' no que diz respeito a embarcações de uso por esta indústria.

Como condição de embarcações que navegam em águas internacionais, a embarcação lançadora cumpre as normas estabelecidas no Protocolo da Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios (Protocolo MARPOL 73/78). Para a implantação do cabo submarino Monet no Brasil, também é proposto o desenvolvimento de um Programa de Controle de Poluição (PCP), na embarcação, com o objetivo, entre outros, de acompanhar o desembarque dos resíduos gerados na atividade, e a destinação destes.



Fonte: TESSubCom

**Figura III-7 - Embarcação da classe "Reliance" de propriedade da TESSubCom.**

► Outras embarcações utilizadas na instalação costeira do cabo submarino

Em procedimentos de instalação onde o navio lançador do cabo submarino não pode se aproximar suficientemente da praia, como pode ser o caso da instalação do cabo Monet nos dois sítios de chegada, no litoral brasileiro - Praia Grande e Fortaleza, em geral as

operações tem o apoio de outras embarcações menores. Deverão ser utilizadas barcas ou outras a partir das quais serão realizados o posicionamento e o enterramento do cabo. Até a finalização deste estudo não ainda tinham sido determinados o tipo e dimensões da embarcação específica a ser utilizada para as operações próximas a praia.

O posicionamento exato de acordo com a rota planejada, a abertura de valas e o enterramento do cabo, nestas áreas, será realizado por mergulhadores utilizando equipamentos de jateamento de água/ar, os quais são descritos abaixo.

► Arado Marinho

Em águas profundas com lâmina d'água superior a 1000 m, o cabo submarino é apenas depositado no fundo oceânico. Em águas com lâmina d'água inferior àquela, sempre que possível, ele será enterrado, visando, sobretudo, favorecer a proteção e aumentar a vida útil do cabo. Nesta fase da instalação, é utilizado o arado marinho. Com o arado marinho, o cabo é assentado e enterrado no fundo marinho simultaneamente. Utilizando este equipamento, é possível enterrar o cabo de forma segura e otimizada em lâminas d'água que variam entre 1000 e 15 metros.

O arado é parte integrante do navio instalador, sendo rebocado por este durante a instalação no leito oceânico. A força máxima de reboque contínuo é normalmente limitada a 80 toneladas. Este equipamento é guiado remotamente a partir do navio de instalação, sendo equipado com uma lâmina de 75 centímetros de largura, a qual é usada para abrir um sulco com profundidade de até 3 metros para a deposição do cabo.

A velocidade de trabalho do arado é menos que um (1) nó (1,0 mn/hora), dessa forma, durante o enterramento do cabo a embarcação navega a velocidade extremamente reduzida. À medida que o arado é deslocado/rebocado, os sedimentos se movem para cima e para fora do sulco aberto, sendo temporariamente retidos por guias existentes no equipamento. Estas guias são especialmente construídas para que após a colocação do cabo dentro do sulco, os sedimentos levantados pelo arado sejam reposicionados novamente, minimizando o impacto ao ambiente marinho.

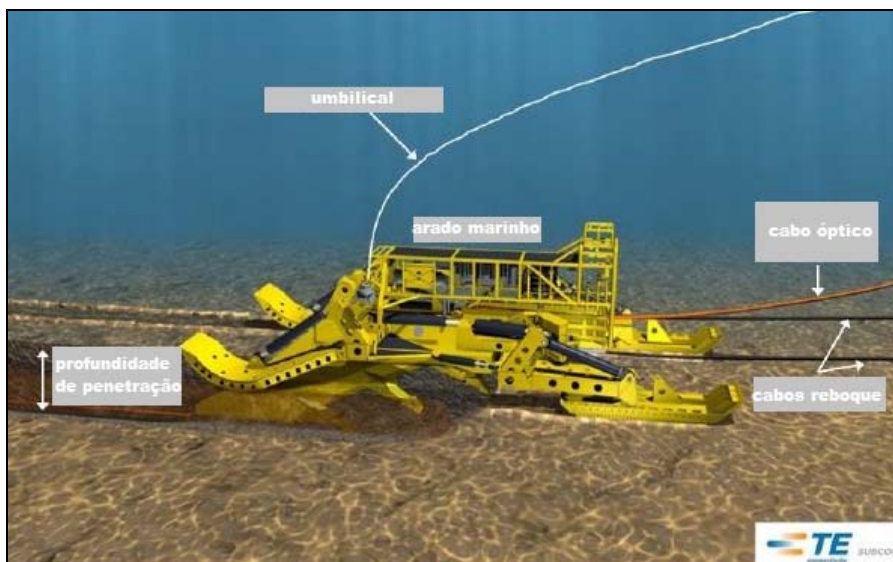
O arado é rebocado em uma linha praticamente reta atrás do navio, salvo quando alguma alteração no curso da navegação é ditada por ajustes pontuais no traçado da rota. Normalmente técnicas de posicionamento acústico são utilizadas para ajustar a trajetória do arado.



A força de reboque é uma função de três fatores: (1) constituição do material do leito marinho / dureza; (2) velocidade de reboque; (3) profundidade de enterramento.

Em caso de grande tensão de reboque o navio irá reduzir temporariamente a velocidade e no caso da dureza do leito marinho continuar por um trecho mais longo, reduzir a profundidade de enterramento em passos de 0,1 m até que a velocidade normal de operação do arado seja novamente alcançada.

Para a instalação do cabo Monet, é prevista a utilização de um arado marinho com capacidade de sulcagem de 3 metros. A Figura III-8 ilustra a operação do arado marinho no leito oceânico.



Fonte: TESSubCom

Figura III-8 - Ilustração apresentando a operação do arado marinho no leito oceânico.

A profundidade de penetração da lâmina do arado é controlada através de ajustes na altura das sapatas frontais e na velocidade do arado marinho, permitindo que a lâmina penetre mais ou menos no leito marinho.

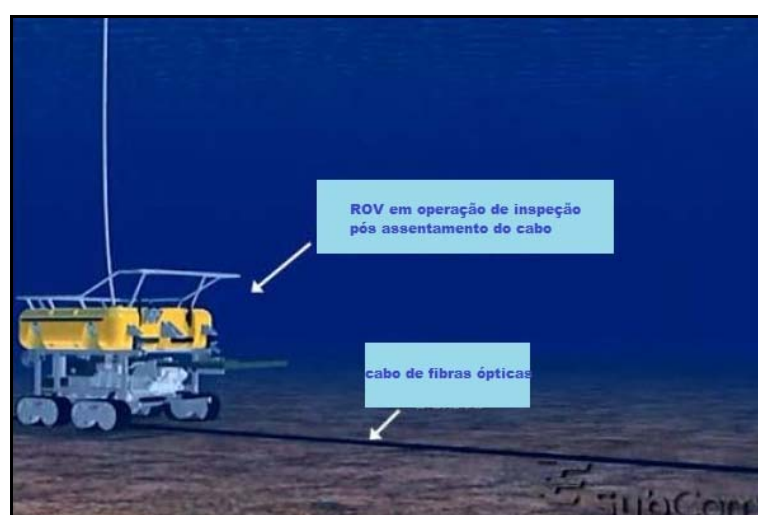
A profundidade de enterramento do cabo pelo arado marinho é continuamente gravada e os dados são registrados pelo navio lançador. A tensão residual do cabo será minimizada sempre que necessária, sendo ajustada de acordo com o tipo de cabo, a profundidade da água, o escopo do reboque e a correnteza local. Os dados da tensão também são registrados juntamente no navio instalador.

► Veículo de Operação Remota (ROV)

O Veículo de Operação Remota (ROV) é usado para inspecionar e realizar o pós-enterro em áreas específicas ao longo da rota de instalação. O equipamento também é utilizado para jateamento em fundo arenoso. O ROV é lançado do navio lançador/installador dos cabos e sua movimentação é realizada através de esteiras ou flutuantes, dependendo do leito marinho e das correntes marinhas no local e no momento da instalação.

Este veículo mobiliza os sedimentos do fundo do mar com jatos de água do mar pressurizada para permitir, sempre que possível, a instalação a uma profundidade mínima de um metro. Através desta técnica, os sedimentos se depositam na vala aberta assim que o cabo é enterrado. O uso deste equipamento pode servir de apoio aos mergulhadores encarregados da atividade de deposição e instalação do cabo na zona costeira próxima à praia.

O equipamento normalmente conta com uma câmera de vídeo, bem como sistemas de localização e rastreamento do cabo. Este equipamento é acionado a partir da embarcação e possui um sistema de hélices que lhe permite ficar em suspenso sobre o fundo do mar. A posição do ROV é controlada com o auxílio de um sistema de posicionamento acústico. A utilização do ROV só é possível quando as condições do mar permitem. A operação normalmente é realizada a uma velocidade de 1,5 nós. A Figura III-9 ilustra o Veículo de Operação Remota (ROV).



Fonte: TESSubCom

Figura III-9 - Ilustração mostrando operação de inspeção do ROV no leito oceânico.

► Equipamentos de enterramento em águas costeiras

O enterramento do cabo submarino que se estende a partir da linha de maré até a lâmina d'água de aproximada de 15 m é realizado por equipe(s) de mergulho que se utiliza de equipamentos de jateamento variados.

Estas ferramentas irão mobilizar momentaneamente os sedimentos. O princípio do carrinho de jateamento na operação, é semelhante do ROV baseado na fluidização do substrato em torno do cabo para permitir o deslocamento de sedimentos não consolidados, e sulcando o solo oceânico na profundidade requerida.

As ferramentas de jateamento podem ser equipamentos mais simples, onde o mergulhador usa uma pequena bomba de ar/água e uma mangueira equipada com um bico especial duplo (em cada extremidade da ferramenta) (Figura III-10), ou equipamentos mais elaborados como o *airlifting* (Figura III-11). No jateamento manual, uma mangueira de ar de comprimento e o compressor, são acomodados na embarcação que acompanha o trabalho do mergulhador. Este sistema é utilizado em lâminas d'água de 2 m ou acima.

O carrinho de jateamento (*jetting sledge*) (Figura III-12) é uma ferramenta de enterramento em águas costeiras, que suporta um compressor mais potente, que pode variar de 100-400 HP. Da mesma forma, este equipamento fica alojado na embarcação que dá apoio a equipe de mergulho. Os mergulhadores adaptam o cabo submarino a ser enterrado à ferramenta e, dessa forma, o carrinho de jateamento irá trabalhar fluidizando a areia em volta do cabo e enterrando o mesmo na profundidade necessária.



Figura III-10 - Ferramenta de jateamento manual.



Figura III-11 - Ferramenta de jateamento manual - *Airlifting*



Figura III-12 - Carrinho de jateamento (*jetting sledge*)

Para a instalação do cabo no trecho de praia, que se estende da linha de maré até a mureta da orla marítima urbanizada, é prevista a utilização de forma geral, dos seguintes equipamentos: Escavadeiras (máximo 2); Quadrante (Figura III-13); Material de isolamento temporário (cercas teladas, fitas zebradas); Cabo guia, anteparas e flutuadores; Pás e ferramentas manuais diversas; rádio manuais de comunicação.

No que se refere à mão de obra envolvida nesta atividade, são previstos:

Mestre de obras na praia; operadores para cada escavadeira; mão de obra para auxiliar no puxamento e ajuste do cabo ao local de enterro. Para esta finalidade, normalmente uma equipe de 4 a 8 trabalhadores, que em geral realizam também as atividades de mergulho auxiliam no posicionamento do cabo na faixa de areia. Participam ainda representantes da empresa responsável pela instalação do cabo (TESubCom), representantes dos clientes e técnicos ambientais contratados.



Figura III-13 - Equipamento (quadrante) usado para executar o tracionamento do cabo na instalação em terra.

► Unidades Repetidoras

As Unidades repetidoras regeneram um sinal óptico atenuado. Através da combinação de um receptor e um transmissor, estas unidades efetuam a transformação do sinal óptico em elétrico e posteriormente reconverte em sinal óptico regenerado (Pinheiro, 2002). Serão instaladas várias unidades repetidoras compondo o Sistema Monet como um todo. A Figura III-14 apresenta as dimensões das unidades repetidoras usadas no Sistema Monet.

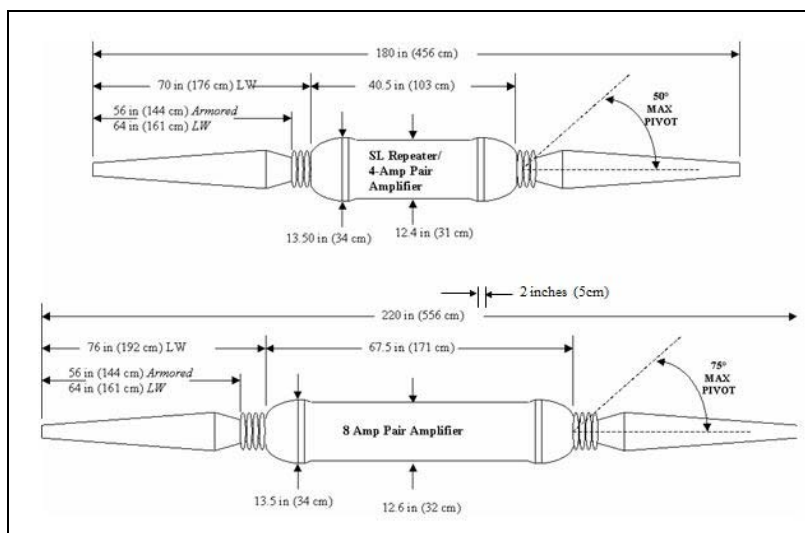


Figura III-14 - Desenho esquemático das unidades repetidoras usadas no Sistema Monet

#### ▪ Centros Administrativos e Alojamentos

Não é prevista a construção de canteiros de obra durante as obras de instalação em terra do cabo submarino Monet. Devido ao curto período de tempo no qual são realizadas as obras de instalação na praia, deverão ser utilizados containers como local provisório para o armazenamento de equipamentos e materiais necessários. O centro administrativo a ser utilizado será a sede da empresa Algar Telecom SA, e/ou outra estrutura já existente a ser determinado na ocasião. Todo o suporte para as obras de instalação nas áreas costeiras será realizado dado empreendedor (Algar Telecom SA) e por empresas subcontratadas localmente, que utilizarão seus próprios centros administrativos e alojamentos.

No caso da instalação marinha, conforme já informado, os trabalhadores ficarão alojamentos a bordo da embarcação instaladora, não sendo previsto outros alojamentos.

As estações terminais terrestres do Sistema Monet (CLS), onde permanecerão os equipamentos necessários à recepção, transmissão e energização do Sistema Monet, em Praia Grande e em Fortaleza, deverão ser construídas. Até a finalização deste estudo não foram identificados os locais definitivos para a construção destas estações. Terrenos na área urbana para a construção das mesmas, em ambos os municípios estão sendo negociados pelos empreendedores.

### III.2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Sistema Monet apresenta três (3) segmentos de instalação (Figura III-15) totalizando 10.500 km de cabo submarino. O Segmento1 é proveniente de Boca Raton (Flórida), e tem a extensão de 6.180 km. Da Flórida, este segmento passa por águas internacionais e de países do Caribe, seguindo até o ponto oceânico de conexão BU<sup>1</sup>-1 na ZEE brasileira, a aproximadamente 160 km da costa brasileira, na altura da cidade de Fortaleza. O segmento2, com 199 km se estende a partir deste ponto de conexão pelo talude e plataforma continental brasileira, com destino ao ponto de instalação costeira na praia do Futuro em Fortaleza, estado do Ceará. O segmento3 do cabo MONET, segue do ponto de conexão pela região oceânica do nordeste brasileiro em direção à região sul por águas brasileiras e internacionais, passando a aproximadamente 530 km a leste do Banco de Abrolhos (BA). Este segmento é o maior em águas brasileiras, possuindo 4.130 km de extensão. A rota continua para Sul-Sudoeste atravessando a

---

<sup>1</sup> BU (Branching Unit): Ponto de conexão/divisão no sistema em região oceânica.

Cadeia Vitória-Trindade, a cerca de 370 km a oeste da Ilha de Trindade (ES). Em latitude próxima ao Estado do Rio de Janeiro, a instalação do cabo Monet alcança novamente o território brasileiro, transversalmente à linha de costa, seguindo para o ponto de instalação costeira para o litoral do estado de São Paulo, mais especificamente o município de Praia Grande, na baixada Santista.

As obras de instalação do cabo de fibras ópticas Monet devem ocorrer no primeiro semestre de 2016 e a operação do Sistema está prevista para o final deste mesmo ano (Algar Telecom - *comunicação pessoal*).

A rota completa georeferenciada do Sistema de cabo submarino MONET, apresentada no Mapa de Localização Geral (2943-00-EAS-MP-1001), foi elaborada com base no estudo da área de trabalho (*desktop study*) e corroborada a partir de levantamentos marinho/oceanográficos.

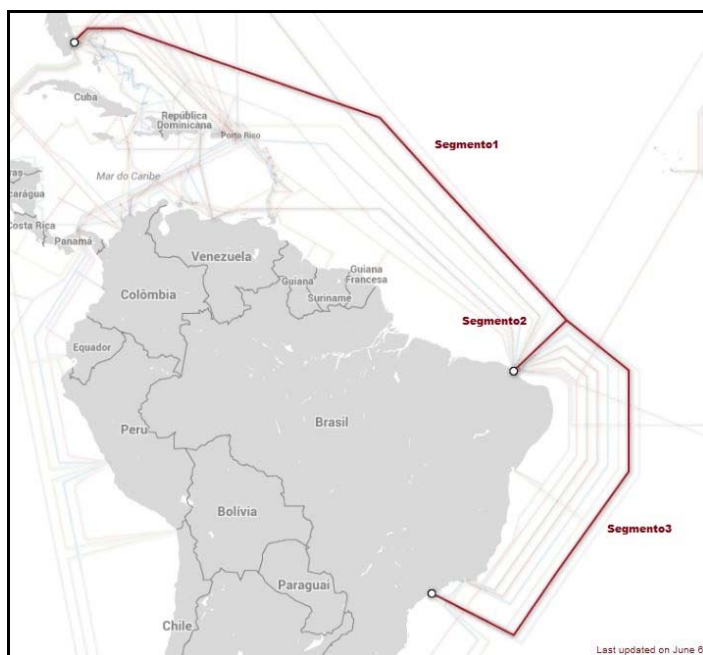


Figura III-15 - Rota de instalação do cabo de fibras ópticas Monet.

Os locais de chegada do Sistema nos municípios de Fortaleza (CE) e Praia Grande (SP) são apresentados no Mapa de localização - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-1002) e no Mapa de localização - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-1003), respectivamente.

As distâncias do empreendimento para as Unidades de Conservação e Terras Indígenas são apresentadas no Mapa de Unidades de Conservação - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-3001) e no Mapa de Unidades de Conservação - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-3002). Não foram identificadas Comunidades Quilombolas e Sítios de Patrimônio histórico, cultural e arqueológico na área de Influência direta do empreendimento. Apenas uma UC, se encontra a menos de 1 km de distancia do empreendimento - PE Rio Cocó distando aproximadamente 730 metros do ponto de desembarque do cabo Monet na praia do futuro.

### III.2.1 - Análise das Alternativas

Nas visitas realizadas durante a elaboração do estudo da área de trabalho (*desktop study*) foram apontadas alternativas locais, além daquelas já informadas neste estudo, para a construção das estações de conexão terrestres (BMHs) do Sistema Monet, nos municípios de Fortaleza e Praia Grande.

No município de Fortaleza, foram consideradas três alternativas locais para a construção do BMH. Os locais indicados para o desembarque do cabo neste município estão localizados na avenida beira-mar, na praia do Futuro. Vale reforçar que a praia do Futuro apresenta linha da costa congestionada, no que diz respeito ao cabeamento submarino. Neste local existem cabos submarinos pertencentes a outros Sistemas como o AMX-1 (segmentos 1.6 e 3.1); GloBeNet (segmentos 10, 4, 6); SAM (seg G), entre outros.

No Quadro III-3 estão informadas as coordenadas geográficas e observações pertinentes a cada alternativa locacional de construção da estação de conexão terrestre do Sistema Monet no município de Fortaleza.

Quadro III-3 - Alternativas locacionais - Sistema Monet - Fortaleza

Nome da locação	Coordenada geográfica (BMH)	Observações
MON FZ # 1	3°45.33'S / 38°26.693'W	Necessidade de construção de novo BMH no calçadão. O local do BMH proposto está localizado entre os cabos em operação, SAC seg. A (aproximadamente 750 m ao sul) e AMX-1 seg. 3.1 (aproximadamente 750 m ao norte).
MON FZ # 2	3°44.2065'S / 38°27.2855'W	Necessidade de construção de novo BMH no calçadão. Desembarque de 4 cabos (SAM Seg.F, SAM Seg.G, Globenet Seg.4 and Globenet Seg.6) a aproximadamente 60 m ao norte.
MON FZ # 3	3°45.111'S / 38°26.788'W	Necessidade de construção de novo BMH no calçadão. Desembarque de dois cabos (Americas 1 Seg.4 e AMX 3.1) a aproximadamente 280 m desta posição.

Fonte: TESSubCom, comunicação pessoal



Em Praia Grande, três alternativas de locação para a construção da estação de conexão terrestre (BMH) do Sistema Monet foram consideradas. As alternativas e as características diagnósticas de cada uma são apresentadas no Quadro III-4.

Quadro III-4 - Alternativas locacionais - Sistema Monet - Praia Grande

Nome da locação	Coordenada geográfica (BMH)	Observações
SA # 1	24° 02.175'S, 046° 29.492'W	Necessidade de construção do BMH. Muito próximo ao bueiro de outro Sistema de cabo (SAC). Adjacente ao Gasoduto de Merluza (Petrobrás).
SA # 2	24° 02.112'S, 046° 29.354'W	Necessidade de construção do BMH. Sistema de emissário submarino atravessando a praia e a rota do cabo, a aproximadamente 50 m do local do BMH.
SA # 3	24° 02.252'S, 046° 29.648'W	Necessidade de construção do BMH - larga área pavimentada. Sistema de emissário submarino atravessando a praia e a rota do cabo, a aproximadamente 10 m do local do BMH.

Fonte: TESSubCom, comunicação pessoal

Os locais apontados, até a finalização deste estudo, como os mais indicados para a construção das estações terminais, nos dois municípios de desembarque do cabo submarino Monet no Brasil, foram identificados no Item III.1.1 - . (Quadro III-2).

### III.2.2 - Instalação, Operação, Manutenção e Desativação

#### Instalação do Cabo Submarino do Sistema Monet

De forma esquemática, esses trechos de instalação do são ilustrados na (Figura III-16):

- Instalação do cabo no fundo do mar em águas profundas (> 1000 m)
- Enterramento do cabo no fundo do mar em profundidades entre 0 e 1000 m
- Enterramento do cabo na praia e sua conexão com a estação terrestre (BMH) com os cabos terrestres

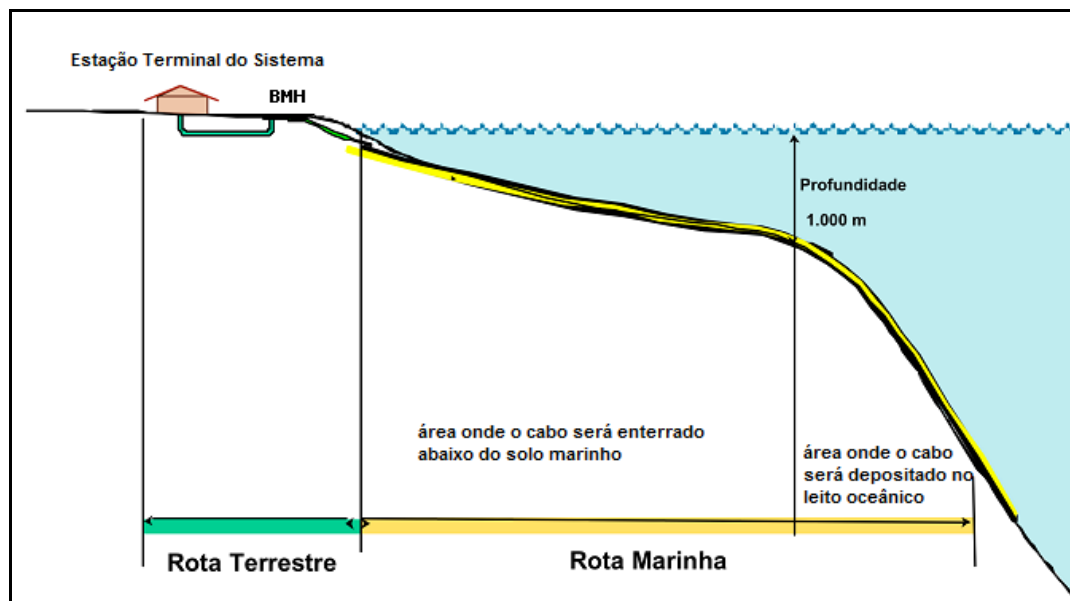


Figura III-16 - Esquema ilustrando os trechos de instalação de cabo submarino de fibras ópticas

Para a definição dos sítios costeiros de instalação do cabo óptico do Sistema Monet foram visitados locais potenciais e estabelecidos contatos com as agências locais para determinar as restrições e disponibilidades existentes para as alternativas consideradas.

Os critérios utilizados para selecionar o local de chegada do cabo na área costeira foram:

- Disponibilidade de terrenos: espaço suficiente para a instalação da estação de conexão do cabo submarino com os cabos terrestres (BMH), do aterramento elétrico (OGB) e das estações terminais do cabo (CLS),
- Batimetria da área costeira: escolha preferencial por praia plana na qual a profundidade aumenta suavemente;
- Acessibilidade: ser acessível por via terrestre;
- Proximidade da estação terminal terrestre (CLS): esta deve estar localizada dentro do raio de 5 km da estação de conexão (BMH);
- Possibilidade de conexão com infraestrutura de telecomunicações existentes: é considerada a possibilidade de conexão com Sistemas domésticos existentes;
- Minimizar os impactos potenciais a pesca e ao turismo, e aos conflitos de uso da terra.

Conforme apontado, as atividades de implantação do Sistema Monet no Brasil serão realizadas visando o menor impacto possível ao meio ambiente local. Para isso, as obras de instalação do Sistema são planejadas para utilizar equipamentos de última geração, embarcações especializadas e dotadas de tripulação com experiência comprovada neste tipo de atividade.

De acordo com a profundidade do local de instalação, serão utilizados diferentes procedimentos para a instalação do cabo submarino, conforme apresentado no Quadro III-5.

Quadro III-5 - Procedimentos de Instalação em diferentes locais e faixas de profundidade

Local/profundidade	Método
Mar/superior a 1000 m	Os cabos são diretamente instalados sobre o leito oceânico.
Mar/entre 1000 m e 15 m	Os cabos são enterrados em sulcos com profundidade de 1 - 2 metros, abertas no leito oceânico, sempre que o solo marinho seja adequado ao procedimento de enterramento.
Mar/ de 15 m até a linha de maré baixa	Os cabos são enterrados por mergulhadores utilizando equipamento específico de jateamento.
Enterramento em terra - Entre a linha de maré baixa e o BMH na praia.	Os cabos são colocados e enterrados em sulcos/ valas a uma profundidade de aprox. dois metros.

A seguir serão detalhadas as diferentes etapas de instalação do Sistema e os equipamentos utilizados no processo.

### Operação na Área Marinha

- Limpeza da rota e Passagem de Fateixa antes do Lançamento do Cabo

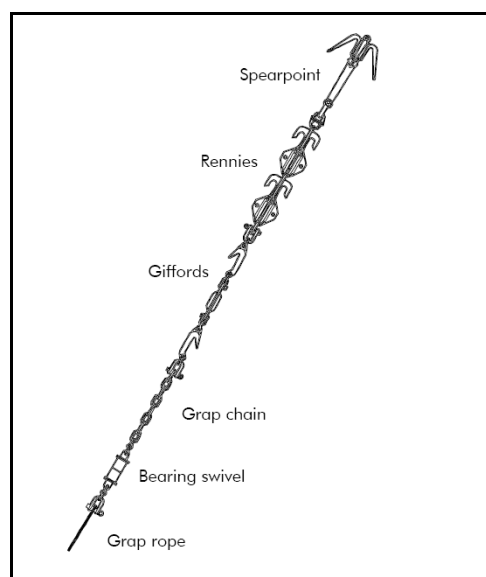
Previamente à atividade de lançamento e instalação do cabo ao longo da rota marítima, será realizada a operação de Limpeza da Rota por meio da passagem de uma fateixa (tipo de âncora adaptada). Esta operação será realizada onde o enterramento for planejado (lâmina d'água inferior a 1000 m), de forma a garantir que, na medida do possível, a operação de enterramento do cabo não seja prejudicada, ou ainda que o cabo e/ou equipamento de enterramento não sejam danificados.

A operação de limpeza da rota será realizada em locais da rota onde foram detectados estruturas submarinas (cabos submarinos fora de operação/ antigos cabos telegráficos) e outros detritos que estejam na rota do cabo Monet. A embarcação removerá uma seção adequada desse antigo cabo para garantir uma sulcagem perfeita. As partes cortadas dos cabos fora de operação serão colocadas sobre o leito marinho e fundeadas, de acordo com as recomendações do ICPC (Comitê Internacional de Proteção de Cabos Submarinos- *International Cable Protection Committee*)(<https://www.iscpc.org/>). Os pontos onde foram

apontados a ocorrência de estruturas deste tipo, durante o levantamento oceanográfico prévio, estão identificados na lista de Coordenadas das Rotas Oceânicas e do Ponto Terrestre de Instalação do Sistema Monet (Anexo III-1). Antigos cabos fora de serviço, por exemplo são identificados pela sigla OOS (*Out of Service*), assinalando os locais onde a operação de limpeza da rota deve ocorrer.

Esta operação será realizada de acordo com os padrões da indústria (<https://www.iscpc.org/>), empregando fateixas rebocadas (Figura III-17). O tipo de fateixa determinado pela natureza do leito marinho.

Outros detritos presentes no solo marinho, como por exemplo, fios ou amarras, equipamento de pesca, redes de pesca, cordas, etc., que sejam recuperados durante essa operação serão descartados em terra ao final das operações e eliminados de acordo com os regulamentos e normas locais.



Legenda: *Spearpoint* - Ponta da lança; *Grap chain* - Corrente da fateixa; *Bearing swivel* - Cabeçote giratório; *Grap rope* - Cabo da Fateixa

**Figura III-17 - Fateixa típica utilizada na remoção de detritos do leito oceânico antes da operação de enterramento do cabo submarino.**

### Navegação e Posição de Lançamento

A lista de Coordenadas das Rotas Oceânicas Instalação do Sistema Monet (RPL)(Anexo III-1) indicarão o caminho a ser seguido. Durante a instalação poderá haver a necessidade de ligeira alteração nas coordenadas em alguns pontos da rota. Quaisquer alterações serão apontadas nos relatórios a serem disponibilizados no final das obras de instalação do cabo Monet. Podem ser

incluídos pontos adicionais de rotas alternativas (A/C) com base na adequação da rota às condições locais da instalação.

Os navios da TSubCom usam um duplo sistema de navegação (DGPS) de alta precisão. A variação de precisão do posicionamento da embarcação é normalmente de 10 m. Esta será limitada à precisão do sistema GPS, latitude e visibilidade do satélite sobre o horizonte/montanhas ou outros objetos que podem restringir/limitar os sinais do sistema de navegação.

### Sulcagem/Assentamento do cabo sobre o Leito Marinho

- Sulcagem

A profundidade pretendida de enterramento será de no mínimo 1,0 m. Em áreas identificadas como de alto risco para o cabo, a profundidade de enterramento, será aumentada para até 2,0 m.

A sulcagem será realizada pelo arado marinho entre 15 e 1000 m de lâmina d'água, nos locais onde o enterramento for possível e o leito marinho permitir a operação segura do equipamento. Tipo de leito marinho, inclinação para cima ou para baixo e inclinações laterais, determinarão onde a sulcagem pode ser feita com segurança.

O arado é rebocado em linha quase reta atrás do navio, exceto nos pontos de alteração de rota. Em geral, o posicionamento acústico será usado para posicionar a faixa do arado.

A posição do arado atrás da embarcação é calculada com base no posicionamento acústico (HPR) no qual a precisão da inclinação é superior a 1% em condições normais, assumindo velocidade constante do som na coluna d'água.

O leito marinho será deixado praticamente intacto após a sulcagem. Apenas as marcas temporárias das sapatas e dos sulcos do arado permanecerão visíveis logo após a instalação, mas desaparecerão com o tempo, ocorrendo mais rapidamente em locais onde houver ação de correntes marinhas e ondas.

O processo de sulcagem é um processo padrão da indústria, que minimiza o impacto ambiental quando comparado a outras técnicas de enterramento, tais como, jatos de água, içamento, dragagem de sedimentos, bombeamento por ar comprimido, corte de rocha e despejo de pedras.

#### ▪ Assentamento sobre o Leito

O assentamento sobre a superfície do leito oceânico, em áreas com lâmina d'água superiores a 1.000 m será normalmente realizado a uma velocidade de quatro nós ou cerca de 170 km por dia.

O assentamento sobre este trecho e o posicionamento final são baseados em modelos matemáticos 2D comumente usados na indústria. Para algumas aplicações mais avançadas, um modelo de cabo 3D pode ser considerado, utilizando informações vetoriais atuais de diferentes camadas na coluna d'água - dentro de determinadas faixas de profundidade.

O assentamento sobre o leito marinho por mergulhadores será feito em águas rasas. Estes profissionais depositam e realizam o enterramento, ajudando a evitar objetos / áreas críticas conhecidas próximos da rota prevista para o cabo. Em geral, mergulhadores podem dar apoio a essa atividade até uma profundidade aproximada de 20 m.

Pequenas bóias sinalizadoras são amarradas ao cabo pelos mergulhadores proporcionando uma referência visual e orientação na superfície antes do assentamento do cabo. À medida que os mergulhadores cortam as cordas que prendem as bóias, o cabo afundará e será conduzido manualmente pelos mergulhadores até a posição desejada no leito marinho.

#### Cruzamento com outros cabos submarinos

A sulcagem não será realizada a menos de 500 m de distância de outros cabos submarinos em operação. O cabo será lançado em área definida nesse corredor ao longo da rota planejada/acordada.

Todos os cruzamentos seguirão as diretrizes da ICPC para ângulos de cruzamento de cabos submarinos, que indica que sejam o mais perpendicular possível. Os cruzamentos dentro das áreas de enterramento planejadas em lâminas d'água inferiores a 1.000 m estarão sujeitos a inspeção e enterramento pós-lançamento, com o uso do ROV. Caso o cruzamento ocorra sobre uma superfície dura, nenhuma ação de enterramento será realizada.

Em áreas com lâmina d'água superior a 1.000 m os cruzamentos ocorrerão nas seções de lançamento, sobre a superfície do sistema de cabo existente, e nenhuma outra ação será necessária.

## Operação na Zona Costeira

Anteriormente a instalação do cabo na região costeira, será realizada a reunião pré-chegada para permitir que os oficiais das embarcações envolvidas façam a coordenação necessária com os responsáveis em terra e com os recursos locais disponíveis.

A reunião pré-chegada cobrirá a plena coordenação entre as embarcações e os recursos a serem disponibilizados na praia e incluirá, vários tópicos como: Atividades de segurança para o público; Notificação às autoridades locais; quaisquer possíveis restrições (ex: ambientais); dados de maré no local; previsões do tempo; detalhes de contato da estação de conexão em terra; equipes de trabalho e equipamentos disponíveis e organização; entre outros.

Para a instalação em terra as estações de conexão em terra (BMH) já devem estar construídas e prontas para receber o cabo. Da mesma forma, deverão estar finalizadas as demais estruturas de suporte e proteção dos cabos, como dutos que por ventura precisem ser usados. Além disso, o perímetro do canteiro de obras deverá estar claramente demarcado e definido.

Um exame completo feito por mergulhadores ou ROV deverá ser realizado, antes da instalação do cabo na zona próxima à praia, para que da mesma forma que em áreas mais profundas os detritos possam ser removidos ou evitados antes do assentamento nesta zona.

Em zona costeira rasa o cabo submarino Monet será instalado da linha de maré até a região de lâmina d'água de 15 m, sendo utilizado uma embarcação menor, conforme já informado. O enterramento do cabo poderá ser realizado pelo carrinho de jateamento, rebocado pela embarcação. Alternativamente o enterramento poderá ser realizado por mergulhadores utilizando equipamentos manuais de jateamento. A colocação manual do cabo por mergulhadores permite um melhor controle e precisão da instalação em áreas mais sensíveis como a orla da praia. A instalação na faixa litorânea e de praia será realizada em conformidade aos procedimentos e instruções que considerem o menor impacto socio-ambiental possível.

Para a instalação do cabo na faixa de areia serão utilizados máquinas e equipamentos que realizarão a puxada, tração e enterramento do cabo nesta região. As escavadeiras prepararão a praia, e irão sustentar o equipamento de tração. Uma escavadeira ficará posicionada próxima ao ponto de chegada com o quadrante (Figura III-18) e a outra escavadeira será preparada com o dispositivo e cabo guia necessários.



Figura III-18 - Uso do quadrante para a tracionamento do cabo submarino na faixa de areia

A tração normal a partir da praia exigirá uma escavadeira que puxe o cabo preso ao cabo guia por uma distância de 100 a 250 m ao longo da praia. A puxada a partir da praia continuará até que todo o cabo necessário tenha chegado à praia de forma segura. A barça equipará o cabo com flutuadores na mesma velocidade que a escavadeira realiza a puxada na praia.

A operação na praia e zona costeira normalmente é iniciada à primeira luz do dia ou em torno de 06:00 horas da manhã, hora local. O início pela manhã se dá de forma a assegurar que hajam condições mais adequadas, como boas condições de mar e ventos mais brandos que se verificam durante a manhã, durante as operações de assentamento do cabo.

Uma vez assentado na zona costeira, o cabo será submetido a testes para verificação da integridade e funcionamento do mesmo.

O cabo submarino que chega à praia é do tipo duplamente armado (DA), próprio para uso em profundidades inferiores a 200 m. Sua estrutura dupla de proteção em aço confere robustez e elevada resistência mecânica a estas regiões com maior risco para o cabo.

Na praia, outros elementos como os apontados a seguir, deverão compor a estrutura constitutiva necessária à implantação do cabo do Sistema Monet.



## 1) Dutos Articulados

Nos casos em que a estabilidade do cabo e proteção adicional forem necessárias, dutos articulados (Figura III-4) serão instalados no cabo submarino, por exemplo, na zona de arrebentação, para evitar a abrasão do cabo e impactos. Para evitar ainda mais o movimento lateral do duto articulado em zonas de arrebentação de alta energia, podem ser instalados pelos mergulhadores grampos de fixação do cabo onde as condições do leito marinho permitirem, em intervalos adequados ao longo da tubulação articulada, a fim de proporcionar maior estabilidade.

Estes elementos oferecem moderada rigidez mecânica à estrutura do cabo atenuando seus movimentos e evitando assim possíveis danos que sejam causados pela sua movimentação excessiva. Por serem geralmente aplicados por mergulhadores, os dutos articulados são instalados em lâmina d'água máxima de 10 m.

## 2) Sistema de aterramento

Todo sistema de cabo submarino energizado precisa ser alimentado por uma fonte de energia a partir da costa, para operar a planta subaquática. A chegada de cabo na praia será interligada aos equipamentos de alimentação de energia elétrica, localizados na Estação Terminal em terra, que serão responsáveis pela alimentação dos repetidores ópticos dispostos em intervalos regulares ao longo do cabo submarino.

O sistema de aterramento (OGB) será instalado através de placas instaladas na praia próximo a estação de conexão (BMH) para garantir a conectividade. Isso permite que o cabo de transmissão e o cabo de retorno do aterramento sejam instalados em paralelo, no mesmo sistema de conduíte, oferecendo, portanto, maior resistência contra distúrbios elétricos externos.

Hastes de aterramento serão usadas como OGB onde o solo possuir a condutividade adequada.

As equipes de apoio em terra utilizarão os mesmos equipamentos e procedimentos utilizados para o enterramento do cabo na praia para realizar a instalação do sistema de aterramento.

As operações de instalação do sistema de aterramento serão realizadas com o auxílio da retroescavadeira. A instalação da placa de aterramento deverá ser feita respeitando-se um raio mínimo de 50 metros, a partir da entrada do duto da estação de conexão, e de 25 metros de distância de qualquer cabo ou estrutura metálica previamente existente na locação (Figura III-19).

Para a instalação da placa de aterramento a praia deverá ser escavada abrindo uma área de cerca de 3 metros de profundidade, preferencialmente durante a maré baixa. Um sulco/trincheira de aproximadamente 2 metros de profundidade conduzirá o cabo de aterramento ligando este ao cabo óptico, já depositado no BMH. Por fim, o sistema de aterramento será conectado ao cabo óptico, dando início aos testes de operação.



Figura III-19 - Obras de instalação do Sistema de aterramento

### 3) Estação de conexão terrestre do cabo (BMH)

A estação de conexão terrestre do cabo (BMH) abriga o cabo na orla. A sua principal função é a de acomodar a transição do cabo submarino duplamente armado para o cabo terrestre. Esta transição é necessária pois, a partir da estação de conexão terrestre, o cabo submarino segue até a estação terminal em terra (CLS) através de dutos/galerias subterrâneas que requerem maior maleabilidade, isto é, um cabo livre de dupla armadura, para passagem de dutos terrestres.

#### Procedimentos de Pós-Instalação

Após a conclusão das etapas de instalação e enterramento do cabo submarino Monet na faixa de areia, o ambiente será restaurado a sua condição original. As obras na faixa de areia estão previstas para ocorrer em 4 dias. Considerando toda a instalação costeira a previsão de duração é de 10 dias, sendo estes períodos condicionados às condições meteorológicas locais. Em toda a zona costeira, da linha de maré até a lâmina d'água de 15 metros será realizada a inspeção pós enterramento, executada pelos mergulhadores, que inclui entre outros procedimentos a filmagem em todo o trecho onde ocorreram os trabalhos. Relatórios elaborados pela empresa

responsável pela instalação do cabo Monet - TSubCom e suas contratadas, estarão disponíveis após finalizadas as obras de instalação.

Conforme apontado anteriormente, a inspeção pós-instalação do cabo submarino em área oceânica é realizada ao longo dos trabalhos de instalação em lâminas d'água superiores a 1000 metros, com o uso do ROV. A inspeção após o assentamento do cabo é realizada para validar os dados do enterramento, até o comprimento máximo acordado da rota onde o enterramento pelo arado está previsto.

### Fase de Manutenção

Uma vez instalados, os cabos submarinos não necessitam de inspeção rotineira. Uma das vantagens dos sistemas de cabos de fibras ópticas reside no fato de que estes podem não exigir reparo algum durante sua vida útil. No entanto, eles são instalados de maneira que possam ser consertados, caso necessário (CARTER *et al.*, 2009).

Operações de revisão e manutenção ocorrem quando um problema é detectado no Sistema e a análise determina que a melhor solução de reparo do problema é a substituição parcial do cabo. A recuperação de um cabo em qualquer profundidade é normalmente realizada na embarcação lançadora através de tecnologia estabelecida pela indústria. Depois de recuperar uma extremidade do cabo, as fibras são testadas entre o extremo recuperado e a costa até que se localize o local da falha do cabo. O reparo é realizado somente no trecho do segmento com problema. Uma vez que o cabo é consertado a bordo do navio, ele é devolvido ao fundo do mar e reinstalado de forma semelhante ao da instalação. Em áreas onde não seja possível o trabalho de recuperação do cabo utilizando o ROV, será utilizado uma foice especial que corta o trecho do cabo a ser substituído. Durante as operações de reparo o navio mantém posicionamento dinâmico, de forma a minimizar o impacto da ancoragem no fundo marinho.

Quando a reparação de um cabo submarino é necessária, é essencial que o trabalho seja feito o mais rapidamente possível restaurando o quanto antes o tráfego no Sistema e a completa capacidade de funcionamento do mesmo.

### Fase de Desativação

O sistema Monet possui uma vida útil de cerca de 25 anos, devendo sua desativação ser realizada apenas através do desligamento do sistema elétrico/eletrônico e desativação da transmissão de informações. Não está prevista a retirada do cabo do leito oceânico seja na zona marinha ou na

região costeira e/ou na praia. Cabos submarinos de fibras ópticas utilizados por longos anos para telecomunicação e internet, são utilizados para outros fins quando o Sistema é desativado. Muitos destes cabos são adquiridos por instituições de pesquisa científica e utilizados em estudos oceanográficos e de proteção do meio ambiente marinho. Sistemas de cabos submarinos de telecomunicação fora de uso são utilizados no desenvolvimento de recifes artificiais para a propagação da flora e fauna, melhorando o ambiente aquático (TESubCom, 2015b).

### III.3 - CRONOGRAMA DO PROJETO

A instalação do Sistema de cabo submarino Monet, em águas do talude e plataforma continental brasileira está prevista para ser realizada em um período de tempo aproximado de 91 dias, sendo 53 dias previstos para a instalação do cabo na área marítima que corresponde às instalações dos segmentos 2 e 3 a partir do BU-1. Na zona costeira (aproximadamente 6 km da linha de praia) e na praia são previstos 18 dias de obras, na praia do futuro em Fortaleza, e 20 dias em Praia Grande. Ressalta-se que os trabalhos de instalação realizados a partir do navio instalador poderão, serão realizados concomitantemente àqueles realizados na zona costeira. O Quadro III-6 apresenta o cronograma de obras de instalação do Sistema Monet.

Quadro III-6 - Cronograma de Atividades de Instalação do cabo de fibras ópticas do Sistema Monet

Atividades de Instalação - Sistema Monet	2016				
	Mês -1 Pré instalação	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Implementação de Programas Ambientais					
Instalação completa de todos os segmentos do sistema MONET em águas brasileiras					
Instalação do Segmento2 - Fortaleza - julho-agosto					
Inspeção Pós-enteramento do Segmento2 -					
Instalação na zona costeira - Fortaleza* - maio					
Instalação do Segmento3 - Praia Grande - junho-julho					
Inspeção Pós-enteramento do Segmento3					
Instalação na zona costeira - Praia Grande* -maio					
Atividades de apoio (Trânsito, desembarque, alfândega e etc) para a saída da embarcação de águas brasileiras					

## ÍNDICE

IV. Área de Influência da Atividade.....	1/7
IV.1 - Introdução .....	1/7
IV.2 - Delimitação da Área de Influência (AI) .....	2/7
IV.2.1 - Meio Físico e Biótico: Área de Influência Direta.....	3/7
IV.2.2 - Meio Socioeconômico .....	5/7
IV.2.2.1 - Área de Influência Direta .....	5/7
IV.2.2.2 - Área de Influência Indireta .....	6/7



## Legendas

Quadro IV-1- Áreas de Influência, Porções, Meios e Fases de implantação do cabo óptico..... 3/7





## IV. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

### IV.1 - INTRODUÇÃO

O Sistema Monet, é um formado por cabo submarino de fibras ópticas, entre outros elementos, que será implantado ligando o Estados Unidos e o Brasil, com o objetivo de criar uma malha de internet que sustentem as necessidades dos usuários de internet da América Latina. A rota de instalação do sistema abrange áreas oceânicas e costeiras com estações de conexão localizadas em Boca Raton, Flórida, e nos municípios de Fortaleza/Ceará e Praia Grande/São Paulo. Três segmentos de cabo formam o sistema, somados às estações de conexão (BMH) e estações terminais em terra (CLS). O ponto de entrada do segmento1, com origem em Boca do Raton, em águas brasileiras ocorre na Zona Econômica Exclusiva da costa do Norte nas coordenadas: 01°56,0134' N e 043°56,1854' W. A partir deste ponto o cabo segue até o ponto oceânico de conexão BU-1, distante cerca de 200 km da cidade de Fortaleza. Do BU-1 o segmento2 segue rumo ao litoral brasileiro atingindo a cidade de Fortaleza/CE. Outro segmento sai do BU-1 - segmento3, e percorre trechos de águas internacionais e brasileiras seguindo no rumo SE-S, até a chegada, no município de Praia Grande, Baixada Santista, São Paulo, conforme exposto no **Mapa da Área de Influência Marinha (2709-00-EAS-MP-1004-00)**.

A instalação do Cabo Submarino Monet será realizada a partir de uma embarcação instaladora da classe *Reliance*, de propriedade da TSubCom, empresa responsável pela instalação do Sistema no Brasil. O sistema é composto por cabos de variados tipos, cuja escolha é determinada pelas características dos locais de instalação. Em locais mais rasos e/ou sujeitos a maiores riscos para o cabo (ancoras de navio, redes de pesca, etc) são utilizados cabos com revestimentos protetores mais potentes, enquanto que em área profunda menos sujeitas a receber impactos externos são utilizados cabos com revestimento mais simples. Compõem também o sistema, as unidades repetidoras e as estações em terra, onde se localizam os equipamentos de fornecimento de energia e de transmissão de dados.

A forma principal de instalação do cabo ocorre pela simples deposição gravitacional do mesmo, em leito oceânico. Este método é usado para instalação do cabo em cerca de 2/3 do traçado, em águas com profundidades superiores a 1.000 m. A partir desta profundidade, o cabo é enterrado em profundidade de até 2 m no substrato oceânico, para o qual é usado de um arado, cuja função envolve concomitantemente, abertura de cava, alocação do cabo e enterramento. A rota termina em pontos de conexão terrestre (BMH - *Beach Manhole*) onde o cabo se interliga com a rede terrestre de telecomunicação, os quais estão localizados na orla urbana das praias do bairro Caiçara, município de Praia Grande (SP), nas coordenadas 24° 02.315'S / 046° 29.789'W, e no município de Fortaleza (CE) na praia do Futuro, nas coordenadas 3° 45.718'S / 038° 26.471'W.

Desta forma, com base na rota prevista e as formas de instalação do cabo, entende-se que a Área de Influência (AI) do Sistema de Cabo Submarino MONET compreende porções distintas, sendo identificadas a porção Oceânica e a porção Continental. Na primeira, a Área de Influência é determinada somente pela passagem da embarcação de lançamento, portanto, equivalente à rota do cabo, mais uma faixa de entorno exigida para operação segura do navio. Essa porção envolve o trânsito *offshore* da embarcação e o lançamento do cabo. Na segunda, observa-se que o lançamento do cabo se dá em águas rasas da plataforma continental e a praia, exigindo intervenções no substrato marítimo costeiro e na praia. Esta condição envolve adversidades locais no meio, assim como, possíveis incômodos a população, provocando influências que extrapolam a área diretamente afetada.

Este Capítulo apresenta, portanto a definição das Áreas de Influência (AI) para o Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET no Brasil, distinta em Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AI), como lista o Quadro IV-1. Para a delimitação da Área de Influência foram consideradas, além da distinção das porções (oceânica e continental), as principais intervenções resultantes da instalação do cabo, assim como, às especificidades dos meios físico e biótico e do meio socioeconômico, para aqueles fatores que se mostram sensíveis às adversidades, comumente relacionados à implantação de sistemas de cabos submarinos. Paralelamente, a definição a área de influência segue as diretrizes minuta do Termo de Referência emitida pela COMOC/DILIC/IBAMA sob o ofício nº 02001.005538/2015-11.

## IV.2 - DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA (AI)

Os critérios que serviram de base para a delimitação da Área de Influência para a atividade foram:

- As porções oceânica e continental, definidas com base nas formas de instalação do cabo óptico e as consequentes atividades das embarcações de lançamento e apoio, considerando a área de segurança no entorno destas;
- As atividades para instalação do cabo óptico e sistema de aterramento, na faixa continental até a estação terminal de conexão (BMH) do cabo submarino com a rede de telecomunicações;
- Os municípios associados ao ponto de chegada do empreendimento como delimitadores das comunidades potencialmente envolvidas;

- As adversidades, comumente, associados a sistema de cabo de fibra ótica, considerando suas fases de planejamento, instalação, operação e manutenção;

Com base nestes critérios, foram avaliadas as pertinências para delimitação das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII), considerando o meio físico e biótico e o meio socioeconômico, como exposto no Quadro IV-1. Desta forma, para a delimitação das Áreas de Influência este estudo considerou as porções geográficas que a instalação de cabos submarinos pode acarretar no meio e na população, além das características intrínsecas à atividade em cada etapa de sua execução. A seguir, são descritas as Áreas de Influência dos respectivos meios.

Quadro IV-1- Áreas de Influência, Porções, Meios e Fases de implantação do cabo óptico

Área de Influência*	Meio Físico e Biótico	Meio Socioeconômico
Direta (AID) AID/Fo (Fortaleza, CE) AID/PG (Praia Grande, SP)	Porção Oceânica Porção Continental	Porção Oceânica Porção Continental
Indireta (AII) AII/Fo (Fortaleza, CE) AII/PG (Praia Grande, SP)	Descartada: Impactos improváveis ou irrelevantes	Fortaleza e Municípios costeiros da Baixada Santista

\* Considerando que o traçado conta com um Segmentos principais (segmentos1 e 3) e intermediário (segmento2), quando necessário, as Área de Influência (AID e AII) são distinta em AID (ou AII)/Fo e AID (ou AII)/PG, referente às influência sobre os litorais de Fortaleza (CE) e Praia Grande (SP), respectivamente.

## IV.2.1 - Meio Físico e Biótico: Área de Influência Direta

### Porção Oceânica

Considerando que o cabo será, simplesmente, lançado ao longo de todo trecho da planície oceânica (em profundidades maiores que 1.000m), e sendo as adversidades nesta porção, representadas somente pelo trânsito de uma embarcação *offshore*, para definição da AID dos meios físico e biótico, considera-se somente a rota nesta porção e o entorno de 300 m da embarcação no momento de sua passagem.

### Porção Continental

Ao longo da rota prevista para instalação do cabo nas águas continentais, tem foco para a definição da área de influência, o leito marinho, visto que há revolvimento do substrato pelo arado marinho para enterramento do cabo, assim como a coluna d'água, visto que há operação de embarcação, portanto, com efeito potencial sobre a biota. Considerando que a atividade de instalação do cabo possui um curto período de intervenção, a área de influência está restrita ao momento de passagem da embarcação lançadora do cabo.

Na porção litorânea, em profundidades inferiores a 15 m, inclusive a praia, verifica-se outro quadro de adversidades. Nesta Porção, a AID tem foco nas intervenções necessárias as operações de embarcações de baixo calado, além de escavadeira, e demais equipamentos necessários à instalação na porção de praia. Nesta porção, a alocação do cabo é realizada por sistemas de jateamento para abertura de um sulco e enterramento do cabo. Em praia, é aberta uma cava pela escavadeira entre a zona de baixa-mar até as estações de conexão terrestre (BMH), onde são realizadas, as ligações do cabo submarino com os cabos terrestres da rede de telecomunicação.

A AID nesta Porção tem, portanto, foco no leito marinho, na coluna d'água e no trecho de praia onde o cabo será enterrado. Para o leito marinho na porção costeira, da mesma forma que na porção oceânica, foi estabelecido o corredor de 300 metros no entorno da embarcação de instalação, e a área de trabalho dos mergulhadores que farão o ajuste e enterramento do cabo nesta porção de mar costeiro.

Para a área de praia, a AID está estabelecida como uma faixa de areia para operação da retroescavadeira a ser usada na abertura da vala, assim como para circulação de trabalhadores. Esta porção apresenta extensão de 285 m e largura de 30 m em Fortaleza e de 274 m e largura de 62 m, destinada ao tracionamento e enterramento do cabo durante as obras de instalação.

**Nota:** Visto que para o enterramento do cabo são utilizados métodos pouco interventivos como arado e jateamento, e visto que as embarcações operam em baixa velocidade (~1,0 nó), observando que o cabo não emite qualquer substância ou radiação em sua operação, e ainda considerando que todas as embarcações atendem as normas internacionais de operação e manutenção, entende-se que para os meios físico e biótico, a influência da instalação do cabo fica restrita a rota prevista e seu entorno (AID). Portanto, é DESCATADA a delimitação da AII para os meios físico e biótico.

## IV.2.2 - Meio Socioeconômico

### IV.2.2.1 - Área de Influência Direta

#### Porção Oceânica

Como já citado, o navio lançador de cabos opera ao longo de toda rota do cabo, em profundidades superiores a 15 m. Para operação segura do navio e suas manobras durante a instalação do cabo submarino, é estabelecido um corredor de 300 metros ao redor do mesmo, onde é evitada a presença de outras embarcações que não sejam do próprio processo de obras. Nesta faixa, ao longo de toda rota e durante a presença do navio, ficam restritas as demais atividades de navegação para pesca, iatismo, turismo, transporte, etc. Por esta zona de exclusão, define-se com AID do meio Socioeconômico na Porção Oceânica, o entorno de 300 m do navio ao longo de toda rota, como apresenta o **Mapa da área de influência Marítima (2943-00-EAS-MP-1004-00)**.

#### Porção Continental

O corredor de 300 metros ao redor da rota de instalação do cabo, na presença das embarcações de instalação, exige uso exclusivo da área para o processo de instalação do cabo, condição que merece destaque no trecho da plataforma continental, visto que há outros usuários potenciais deste espaço marítimo. Esta restrição se estende até a faixa de praia, e em profundidades inferiores a 15 m, com operação de embarcações de menor calado. Durante as atividades de instalação, ficará impedida qualquer outra navegação, que não esteja associada às obras no corredor considerado.

Na porção seca do traçado, entre a zona de baixa-mar e a estação e conexão, será realizado o enterramento do cabo e o sistema de aterramento do mesmo, em profundidade de 2 m abaixo da superfície da areia. Nesta porção será estabelecida uma faixa de areia para operação de retroescavadeira usada na abertura de uma vala, assim como para circulação de trabalhadores. Esta porção apresenta extensão de 285 m e largura de 30 m em Fortaleza e de 274 m e largura de 62 m em Santos, destinada ao tracionamento do cabo durante as obras de instalação, e o seu entorno, restritas para demais atividades. Na esta faixa de areia, fica impedido durante as obras, o uso cotidiano da praia, como banho de mar e sol, práticas esportivas e circulação de banhistas e vendedores. A definição dessa faixa de uso restrito é prevista para ocorrer durante aproximadamente quatro dias, a depender das condições meteorológicas.

Portanto, na Porção Continental, a AID do meio socioeconômico, compreende os limites das necessidades requeridas pelas operações de instalação do cabo na zona costeira (faixa de 300 m durante dez dias) e na praia, até o BMH (Mapa da área de influência - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-1005) e Mapa da área de influência - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-1006)).

#### IV.2.2.2 - Área de Influência Indireta

A influência para aspectos socioeconômicos associados ao estabelecimento de um sistema de cabo óptico ocorre desde a fase de planejamento, quando gestores públicos e a comunidade dos arredores do ponto de chegada são informados da futura implantação do cabo óptico. Independente dos reais impactos diretos previstos, a difusão da notícia sobre a obra leva a expectativas diversas, que podem ser difundidas para além da área de influência direta.

Além disso, na elaboração do Diagnóstico Ambiental, faz-se o levantamento das atividades econômicas passíveis de influência pela implantação do empreendimento, tais como a pesca artesanal, o turismo, ou outras que porventura possam ser identificadas. Baseado neste levantamento foi apontado uma área suscetível de interferências, no que diz respeito à abrangência das atividades socioeconômicas. Esta definição atende ao Termo de Referência emitido para o presente estudo.

Neste caso, para o presente estudo, é definida como AII do Meio Socioeconômico, os territórios dos municípios envolvidos na conjuntura local. Assim sendo, na análise para a delimitação da AII deste meio foram considerados os seguintes aspectos:

- Pesca:
  - ▶ A dinâmica da frota pesqueira artesanal regional, considerando-se as informações obtidas por meio da abordagem *in loco* nas colônias e outras entidades de pesca, especialmente no que tange a possível interferência das atividades de instalação no espaço marítimo com as respectivas áreas de pesca existentes.
  - ▶ As características do fundo oceânico, que definem a distribuição dos recursos pesqueiros de importância econômica para a frota artesanal local;
  - ▶ A dimensão e modalidades de pesca artesanal praticadas na região;

- Turismo

- ▶ A dinâmica da frota turística local;
- ▶ A dimensão e modalidades turísticas praticadas na região;

De acordo com a área utilizada pela pesca artesanal observada em campo - descrita no Mapa de Áreas de pesca - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-4001) e no Mapa de Áreas de pesca - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-4002) - e da potencial sobreposição com a rota do Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET, a Área de Influência para o Meio Socioeconômico incluiu os municípios de chegada (Fortaleza - CE), além dos demais municípios da Baixada Santista - Praia Grande, Santos, São Vicente, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Os municípios da AII do projeto Monet são ilustrados no Mapa de localização - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-1002) e no Mapa de Localização - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-1003).





## ÍNDICE

V.A	Legislação Ambiental Aplicável .....	1/35
-----	--------------------------------------	------



## Legendas

Quadro V-1 - Legislação Federal Aplicável .....	19/35
Quadro V-2 - Legislação Estadual Aplicável - São Paulo .....	28/35
Quadro V.A-3 - Listagem da Legislação Estadual Aplicável - Ceará .....	33/35
Quadro V-3 - Legislação Municipal Aplicável .....	35/35
Quadro V-4 - Legislação Municipal Aplicável .....	35/35



## V.A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL

Este Capítulo apresenta um exame da legislação aplicável ao projeto de Implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - MONET, com ênfase para as questões ligadas ao licenciamento ambiental e às medidas de controle e proteção ambiental relacionadas ao bom desempenho do empreendimento.

A presente análise tem como finalidade fornecer subsídios ao órgão ambiental no processo de licenciamento e, principalmente, adequar as ações do empreendedor às normas ambientais aplicáveis ao empreendimento.

Pretende-se, desta forma, preparar um referencial básico que auxilie na compreensão dos aspectos jurídicos relacionados à construção e operação do projeto.

### Aspectos Legais do Setor de Telecomunicações

---

A Constituição Federativa do Brasil dispõe que compete à União a exploração dos serviços de telecomunicações, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão (art. 21, XI). Assim, a União, na condição de poder concedente, pode delegar a outrem a atividade que assume como concessionária (art. 175).

As regras do regime de concessão estão regulamentadas pela Lei nº 8.987/95, que define que o poder concedente deverá regulamentar o serviço concedido e fiscalizar permanentemente a sua prestação, e estimular o aumento da qualidade, produtividade, preservação do meio ambiente e conservação (Art. 29).

A Lei nº 8.987/95 determina ainda que toda concessão de serviço público seja objeto de prévia licitação (Art. 14). Da mesma forma dispõe a Lei nº 9.074/95 que estabelece as normas para outorga e prorrogação das concessões, ratificando a licitação como meio de obtenção das concessões (Art. 5º).

A Lei Geral das Telecomunicações, Lei nº 9.472, de 16 de julho 1997, criou a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), incumbindo-lhe a função de órgão regulador das telecomunicações, com competência para adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento das telecomunicações brasileiras (art. 8º e 19).

A ANATEL será o órgão responsável por fornecer a Declaração de Utilidade Pública (DUP) no caso de desapropriação ou instituição de servidão administrativa de bens imóveis ou móveis, visando promover as obras e instalações dos serviços de telecomunicações, cabendo à concessionária o pagamento das indenizações e das demais despesas envolvidas no processo (art. 100).

A Resolução ANATEL nº 516/08, que aprova o Plano Geral de Regulamentação (PGR) das Telecomunicações no Brasil, determina que os princípios orientadores da agência serão<sup>1</sup>:

- Aceleração do desenvolvimento econômico e social e da redução das desigualdades regionais;
- Ampliação da oferta e do uso de serviços e das redes de telecomunicações em todo o território brasileiro;
- Incentivo aos modelos de negócios sustentáveis para o setor;
- Incentivo à competição e garantia da liberdade de escolha dos usuários;
- Geração de oportunidades de desenvolvimento industrial e tecnológico com criação de empregos no setor; e
- Otimização e fortalecimento do papel regulador do Estado.

Assim, observa-se que o projeto de Implantação de Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - SEABRAS-1 irá contribuir amplamente com os objetivos do PGR de Telecomunicações, sendo imprescindível para o desenvolvimento do país.

### Licenciamento Ambiental e Política Nacional de Meio Ambiente

O ordenamento jurídico brasileiro teve seu primeiro grande marco ambiental com a edição da Lei nº 6.938/81, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA.

Posteriormente, a Constituição Federal de 1988 - CF dedicou um capítulo ao meio ambiente, estabelecendo que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (Art. 225).

---

<sup>1</sup> Informações obtidas no site da ANATEL, domínio <http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalNivelDois.do?codItemCanal=1489&nomeVisao=Informa%E7%F5es%20T%E9cnicas&nomeCanal=PGR&nomeltemCanal=Apresenta%E7%E3o>.

O objetivo geral da PNMA é a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, que se dará através do planejamento, fiscalização e racionalização de uso dos recursos naturais, da proteção dos ecossistemas, da recuperação das áreas degradadas, da difusão de tecnologias e informações que fomentem a preservação do meio ambiente, e de ações de conscientização ambiental da população (Art. 2º e 4º).

Para executar a PNMA e atingir seus objetivos, a Lei nº 6.938/81 estabeleceu diversos instrumentos, dentre eles a avaliação de impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (Art. 9º, III e IV).

O licenciamento ambiental visa à proteção e melhoria do meio ambiente, na medida em que verifica a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais negativos causados pela construção, instalação, ampliação e funcionamento de atividades que venham a utilizar direta ou indiretamente recursos ambientais, bem como estabelece as medidas necessárias para a sua prevenção, reparação e mitigação<sup>2</sup>.

Para disciplinar os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na PNMA, foi editada a Resolução CONAMA nº 237/97, que trata especificamente sobre o licenciamento ambiental. De acordo com essa resolução, licenciamento ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos naturais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (art.1º, I)<sup>3</sup>.

A Resolução CONAMA nº 237/97 estabelece todas as etapas que devem ser seguidas pelo empreendedor no processo de licenciamento (art. 10) e define as licenças ambientais a serem expedidas pelo órgão ambiental competente, quais sejam as licenças prévias - LP, de instalação - LI e de operação - LO (Art. 8º).

---

2 Art. 10, Lei nº 6.938/81 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, e do IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

3 A construção, reforma, ampliação, instalação ou funcionamento, em qualquer parte do território nacional, de estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes é crime ambiental (art. 60, Lei nº 9.605/98), e infração administrativa (art. 66, Decreto nº 6.514/08).



A LP é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento. O órgão ambiental aprova a localização e concepção do projeto, atesta a viabilidade ambiental a partir da análise dos possíveis impactos ambientais e estabelece os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases (Art. 8º, I).

Após analisar as especificações constantes dos planos, programas e projetos apresentados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes estabelecidas na LP, o órgão ambiental expedirá a LI, autorizando a instalação do empreendimento (Art. 8º, II). Por fim, a LO será concedida após a verificação do efetivo cumprimento das condicionantes das licenças anteriores, autorizando a operação do empreendimento.

Ressalta-se que é fundamental observar as condições, restrições, exigências e medidas de controle ambiental requeridas pelo órgão ambiental, tendo em vista que o seu descumprimento pode dar ensejo à cassação da licença, responsabilidade civil e administrativa e, em certos casos, responsabilidade penal.

Com o objetivo de manter todo empreendedor responsável pela qualidade do ambiente o qual está sendo explorado, foi sancionada em fevereiro de 1998 a Lei nº 9.605/98, conhecida como Lei de Crimes Ambientais. Esta foi a primeira legislação brasileira que responsabilizou pessoas físicas e jurídicas a qualquer dano causado ao meio ambiente através de punições penais e administrativas.

Posteriormente, o Decreto nº 6.514/2008 regulamentou a Lei de Crimes Ambientais, detalhando o grupo de condutas passíveis de penalização.

### **Processo de Licenciamento Ambiental**

De acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97 (Art. 10), o procedimento de licenciamento ambiental tem início com a definição pelo órgão ambiental competente, seguido do requerimento da licença ambiental, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, aos quais deve ser dada a devida publicidade.

A Instrução Normativa nº 184 de 17 de julho de 2008 veio a regulamentar o procedimento do licenciamento ambiental em âmbito federal, dispondo que o empreendedor dará início ao processo com a inscrição no Cadastro Técnico Federal (CTF) do IBAMA, e com o preenchimento do Formulário de Solicitação de Abertura de Processo - FAP, ambos disponíveis no site do IBAMA, por meio do Sistema Informatizado do Licenciamento Ambiental Federal - SisLic.

Ao receber o TR definitivo, o empreendedor deverá publicá-lo, conforme exige a Resolução CONAMA Nº 06/86, informando o início da elaboração do estudo ambiental do empreendimento. A partir do envio do TR, é iniciada, por meio do SisLic, a contagem do tempo de elaboração do estudo ambiental. Somente após a entrega do estudo ambiental no IBAMA, o empreendedor irá requerer a LP, devendo publicar o pedido no Diário Oficial e jornais de grande circulação nos moldes da Resolução CONAMA Nº 06/86, e enviar cópia da publicação ao IBAMA (Art. 13 e 14).

A DILIC será responsável pela emissão do Parecer Técnico Conclusivo sobre a viabilidade ambiental do empreendimento, bem como pela definição do grau de impacto do empreendimento. A Presidência do Ibama será responsável então, pelo deferimento ou não do pedido de licença (arts. 24 e 26).

## Outros Aspectos da Legislação Ambiental Pertinentes ao Empreendimento

---

### Gerenciamento Costeiro

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), Lei nº 7.661/88, visa orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural (art. 2º).

A zona costeira brasileira é definida como o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, que abrange uma faixa marítima e outra terrestre, compostas por diversos ecossistemas (lagunar, mangue, costões rochosos e outros), e ocupado por diferentes grupos sociais (art. 2º, § único).

A lei dispõe que as praias são bens públicos de uso comum do povo, devendo ser assegurado o acesso a areia e ao mar, sendo proibida a urbanização ou qualquer forma de utilização do solo na Zona Costeira que impeça ou dificulte o acesso assegurado (art. 10).

O PNGC determina ainda que a degradação dos ecossistemas, do patrimônio e dos recursos naturais da Zona Costeira implicará ao agente a obrigação de reparar o dano causado, ficando sujeito à multas e outras penalidades previstas na Lei de Crimes Ambientais (art. 7º).

O PNGC veio a ser posteriormente regulamentado pelo Decreto nº 5.300/04, que dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima. O Decreto define como princípios fundamentais da gestão da zona costeira: a utilização sustentável dos recursos costeiros; a integração da gestão dos ambientes terrestres e marinhos da zona

costeira, com a construção e manutenção de mecanismos participativos e na compatibilidade das políticas públicas a preservação; conservação e controle de áreas que sejam representativas dos ecossistemas da zona costeira, com recuperação e reabilitação das áreas degradadas ou descaracterizadas, dentre outros (art. 5º).

O Decreto estabelece que os empreendimentos localizados na zona costeira deverão ser compatíveis com a infraestrutura de saneamento e sistema viário existentes, devendo a solução técnica adotada preservar as características ambientais e a qualidade paisagística (art. 16).

Com o objetivo de adotar medidas para a preservação do meio ambiente e para a segurança da navegação, da própria embarcação e da carga e, especialmente, para a salvaguarda da vida humana, foi editada a Lei nº 9.537/97, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional. No mesmo sentido, foi publicado o Decreto nº 2.596/98, que veio a regulamentar a referida lei.

Cabe mencionar também a Lei nº 8.617/93, que dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e a plataforma continental brasileira. A referida lei determina que a soberania brasileira se estende ao mar territorial - que compreende uma faixa de 12 milhas marítimas de largura, medidas a partir da linha de baixa-mar do litoral - ao espaço aéreo sobrejacente, bem como ao seu leito e subsolo.

Na ZEE, o Brasil tem direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos ou não-vivos, das águas sobrejacentes ao leito do mar e seu subsolo, e no que se refere a outras atividades com vistas à exploração e ao aproveitamento desta zona para fins econômicos. O Brasil exerce ainda direitos de soberania sobre a plataforma continental, para efeitos de exploração dos recursos naturais.

## **Resíduos e Poluição**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, foi criada com o objetivo de fornecer ao país uma solução eficiente para os problemas do lixo, trazendo conceitos inovadores como a responsabilidade e gestão compartilhada dos resíduos sólidos entre a sociedade, empresas, prefeituras e governos estaduais e federal na gestão dos resíduos; a logística reversa, que determina que fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores devem realizar o recolhimento de embalagens usadas; e a proibição de "lixões", onde os resíduos são lançados a céu aberto, obrigando as prefeituras a criarem aterros sanitários para destinação dos resíduos.

De acordo com a PNRS, incumbe ao gerador de resíduos o gerenciamento dos resíduos por ele produzidos, cabendo ao Estado controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão do Sisnama (arts. 10 e 11).

A Lei determina ainda que as empresas estão sujeitas à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos e estabelece o conteúdo mínimo exigido para tais planos (art. 20, inc. III, art. 21 e art. 22). Da mesma forma, as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos e a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos (art. 38 e 39).

Além disso, a PNRS traz expressamente as proibições de destinação final, quais sejam (art. 47):

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

Devem ser igualmente observadas as Resoluções, Decretos e Portarias que tratam sobre o assunto, como a Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996, que classificou os resíduos em perigosos (classe I), não-inertes (classe II), inertes (classe III), e outros resíduos, que são basicamente os domésticos; a Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais e a Resolução CONAMA 307/02, que trata sobre a destinação de resíduos da construção civil.

Especificamente sobre a poluição em mar, pode-se citar o Decreto nº 2.508/98, que dispõe sobre a prevenção da poluição causada por navios e a Resolução MMA nº 398/08, que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual (PEI) para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

A Lei nº 9.966/00, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, estabelece os princípios básicos a serem cumpridos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional (art. 1º).

A Lei nº 9.966/00 determina, ainda, que é proibida a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de substâncias nocivas ou perigosas, além de água de lastro, resíduos de lavagem de tanques ou outras misturas que contenham tais substâncias, podendo, apenas, excepcionalmente, ser tolerada a descarga de óleo, misturas oleosas, substâncias nocivas ou perigosas de qualquer categoria e lixo para salvaguarda de vidas humanas, pesquisa ou segurança de navio (arts.15, 16, 17 e 19).

Em se tratando de um navio que irá percorrer a costa brasileira em águas profundas, serão seguidos os 6 anexos da Marpol 73/78 relacionados à prevenção de poluições marítimas para o descarte e registro dos resíduos gerados a bordo. Ressaltamos que, de acordo com a Norma de Autoridade Marítima da Marinha Brasileira - NORMAM - 01, enquanto a embarcação estiver trabalhando em águas brasileiras nenhum resíduo será incinerado.

### Recursos Hídricos

O Código de Águas de 1934 (Decreto nº 24.643/34) dotou o Brasil de uma legislação específica para a exploração dos cursos d'água, mas foi somente com a promulgação da Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), que o País obteve uma moderna e eficiente legislação sobre o gerenciamento dos recursos hídricos.

A Lei nº 9.433/97 estabeleceu princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para a gestão dos recursos hídricos. Dentre os fundamentos da PNRH, no âmbito do licenciamento ambiental, destaca-se o reconhecimento da água como um bem de valor econômico e a instituição da cobrança pelo seu uso, que tem por finalidade: "I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; II - incentivar a racionalização do uso da água; III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos" (Art. 19).

A cobrança tem como base o princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, que dispõe que aquele que, potencialmente, auferir lucros com a utilização dos recursos ambientais, ou de alguma forma causar poluição aos recursos hídricos, estará sujeito a cobrança, sendo os valores fixados por base nos volumes de água captados e consumidos e na carga poluidora dos efluentes lançados nos corpos d'água (art. 21). Assim, o valor total da cobrança para um determinado usuário deverá ser a soma de cada um dos usos: captação, consumo e lançamento.

## Flora

A proteção da flora é garantida pela CF na medida em que é de atribuição do Poder Público garantir o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Assim, a CF veda as práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou provoquem a extinção de espécies (art. 225, §1º, VII).

Antes da CF, as florestas e demais formas de vegetação já eram protegidas pelos dispositivos do Código Florestal, Lei nº 4.771/65. Recentemente a Lei nº 12.651/2012 passou a tratar do assunto revogando inúmeras normas através de modificações sensíveis no regime de proteção florestal, trazendo, ainda, regras específicas para os empreendimentos de transmissão de energia.

Uma das formas de proteção da flora é a obrigatoriedade da autorização ambiental e da reposição florestal para exploração de florestas e formações sucessoras.

A realização de quaisquer tipos de supressão de vegetação deve fundamentar-se em permissão legal e ser autorizada pelo órgão ambiental competente. Existem, contudo, certas áreas que recebem regramento diferenciado pelo novo Código Florestal, dependendo da atividade ali realizada.

O §4º do artigo 26 do Código Florestal estabelece os requisitos mínimos necessários para requerimento de autorização de supressão: (i) a localização do imóvel, das APPs, da Reserva Legal e das áreas de uso restrito, por coordenada geográfica, com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel; (ii) a reposição ou compensação florestal; (iii) a utilização efetiva e sustentável das áreas já convertidas; (iv) o uso alternativo da área a ser desmatada.

Por outro lado, o corte ou a exploração de espécies nativas plantadas em área de uso alternativo do solo serão permitidos independentemente de autorização prévia, desde que o plantio ou reflorestamento esteja previamente cadastrado no órgão ambiental competente e a exploração seja previamente declarada nele para fins de controle de origem (art. 35, §3º). Nota-se que a supressão nas áreas de uso alternativo do solo fica dispensada de Plano de Manejo Florestal Sustentável (art. 32, I).

Merece ainda destaque dispositivo legal que determina que a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção ou espécies migratórias dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie (art. 27).

O novo Código Florestal manteve a determinação da reposição florestal, regulamentada pelo Decreto nº 5.975/06, que dispõe que ela é a compensação do volume de matéria-prima extraído de vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal, sendo obrigatória para a pessoa física ou jurídica que utiliza matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação natural ou que detenha a autorização de supressão de vegetação natural (art. 13 e 14).

Cabe lembrar que o referido decreto determina que não haverá duplicidade na exigência de reposição florestal na supressão de vegetação para atividades ou empreendimentos submetidos ao licenciamento ambiental (art. 16). E ainda, que o plantio de florestas com espécies nativas em Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal degradadas poderá ser utilizado para a geração de crédito de reposição florestal (art. 19).

Para a supressão da vegetação e posterior reposição florestal o empreendedor deverá identificar o bioma da área do empreendimento para que as normas específicas para cada bioma sejam respeitadas. Tendo em vista que as instalações de infraestrutura do cabo óptico do sistema Monet irão se situar em vegetação pertencente ao bioma Mata Atlântica, o empreendedor deve respeitar os parâmetros estabelecidos na Lei 11.428/06, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, abrangendo os manguezais, as vegetações de restingas (art. 2º).

De acordo com a referida Lei, “os novos empreendimentos que impliquem o corte ou a supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica deverão ser implantados preferencialmente em áreas já substancialmente alteradas ou degradadas” (art. 12). Desta forma, na escolha da localização dos pontos de instalação do cabo óptico e das estações costeiras de conexão do cabo submarino com os cabos terrestres (BMHs), optou-se por áreas que atualmente se encontram bastante antropizadas.

Nesse contexto, cabe mencionar ainda o Decreto 6.660/08, que regulamenta os dispositivos da Lei da Mata Atlântica, e o Decreto nº 5.300/04, que regulamenta o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e dispõe que “a área a ser desmatada para instalação, ampliação ou realocação de empreendimentos ou atividades na zona costeira que implicar a supressão de vegetação nativa, quando permitido em lei, será compensada por averbação de, no mínimo, uma área equivalente, na mesma zona afetada” (art. 17).

Finalmente, cabe mencionar o Documento de Origem Florestal - DOF, obrigatório para o transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, que deverá acompanhar o produto ou subproduto florestal da origem ao destino nele consignado.

Assim, todo produto ou subproduto florestal extraído para limpeza das áreas de obra, ao ser transportado, deverá estar acompanhado do DOF, emitido pelo mesmo órgão competente para emitir a ASV (art. 21, Decreto nº 5.975/06).

### Espaços Territoriais Especialmente Protegidos

#### ▪ Área de Preservação Permanente

O artigo 225 da CF determinou como incumbência do Poder Público, a definição, em todas as unidades da Federação, de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos (§1º, III).

Dentro desse conceito, o novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) definiu a Área de Preservação Permanente (APP) como sendo a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (art. 3º, II). Esses espaços, dentre os quais podemos destacar as faixas marginais de cursos d'água; o entorno de nascentes e reservatórios artificiais; as restingas; os topos de morros; e as encostas com declividade superior a 45º, estão sujeitos a regramento específico.

É importante respeitar a não supressão de APP tendo em vista que a Lei de Crimes Ambientais tipifica a ação de destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la infringindo as normas de proteção, com pena de detenção e multa (art. 38 da Lei nº 9.605/98). A supressão da vegetação nessas áreas é permitida somente nos casos previstos em lei (art. 8º, Lei nº 12.651/12).

#### ▪ Reserva Legal

Outro espaço territorial especialmente protegido é a chamada reserva legal. A Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com extensão variável de acordo com critérios estabelecidos no próprio código, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação



e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (art. 3º, III, da Lei nº 12.651/2012).

#### ▪ Unidades de Conservação

Além das APPs e das Reservas Legais, as Unidades de Conservação também são classificadas como espaços territoriais especialmente protegidos.

As Unidades de Conservação foram criadas pela Lei nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, e são definidas como espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (art. 2º, I).

A Lei do SNUC dividiu as Unidades de Conservação em dois grupos com características específicas: (i) unidades de proteção integral que inclui a Estação Ecológica, a Reserva Biológica, o Parque Nacional, o Monumento Natural e o Refúgio da Vida Silvestre; e (ii) unidades de uso sustentável que inclui a Área de Proteção Ambiental, a Área de Relevante Interesse Ecológico, a Floresta Nacional, a Reserva Extrativista, a Reserva de Fauna, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável e a Reserva Particular do Patrimônio Natural.

O mesmo dispositivo definiu também os procedimentos de criação, de alteração e de supressão das Unidades de Conservação, estabelecendo a compensação ambiental e a obrigatoriedade de quase todas as espécies de UCs contarem com um plano de manejo, zonas de amortecimento e corredores ecológicos. Sobre as chamadas zonas de amortecimento, a Lei do SNUC as define como sendo o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (art. 2º, XVIII), podendo seus limites serem definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente (art. 25, §2º).

Desta forma, é natural afirmar que tanto as UCs como seu entorno são áreas sujeitas a regramento legal específico. Assim, se o traçado do empreendimento afetar Unidades de Conservação, será necessário que os conselhos gestores dessas unidades sejam notificados sobre o processo de licenciamento do empreendimento, para que se manifestem (art. 20, VIII, Decreto nº 4.340/2002).

Conforme pode-se observar no **Mapa de Unidades de Conservação em Fortaleza (2943-00-EAS-MP-3002-00)** do presente estudo, a chegada do cabo Monet neste município, está localizada a menos de 1 km dos limites do PE Rio Cocó. Sendo assim, conforme exige a Resolução nº 428/10, o órgão gestor desta UC deverá ser comunicado sobre a existência do empreendimento.

Outra questão de relevância para o tema é a participação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) no processo de gestão das UCs. Criado pela Lei nº 11.516/2007 o instituto, uma autarquia federal vinculada ao MMA, é responsável pela execução das ações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Tem prerrogativa para propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União, além de fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das Unidades de Conservação federais.

#### ▪ Áreas Prioritárias

Por fim, observa-se que o Decreto nº 5.092 de 21/05/2004 estabelece a necessidade de criação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, a serem instituídas por portaria ministerial (art. 1º).

A importância do reconhecimento das áreas prioritárias se dá na medida em que esta classificação é utilizada para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à (i) conservação in situ da biodiversidade; (ii) utilização sustentável de componentes da biodiversidade; (iii) repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; (iv) pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; (v) recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção; e (vi) valorização econômica da biodiversidade.

Desta forma, o Ministério do Meio Ambiente editou a Portaria nº 09, de 23/01/2007, que reconhece as áreas prioritárias para proteção da diversidade em todo território nacional.

Dentre as áreas prioritárias para conservação, observa-se que o empreendimento está atingindo em Fortaleza, duas áreas prioritárias para conservação de importância alta (CaZo277 e CaZo182), com prioridades muito alta e extremamente alta, respectivamente. Em Praia Grande o traçado do cabo Monet intercepta três áreas de alta importância para a

conservação, com prioridades extremamente alta (Zm048 e MaZo146) e muito alta (MaZo164), e uma área de importância e prioridade extremamente alta (MaZo168), conforme é observado no Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-3003-00) e Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-3004-00).

O Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade - Geral (2943-00-EAS-MP-3003) apresenta a sobreposição da rota do cabo submarino Monet com as áreas prioritárias para a Conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira (MMA, 2007).

- Fauna

A Constituição Federal de 1988, no art. 225, caput e §1º, VII, inclui a proteção à fauna, junto com a flora, como meio de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente equilibrado, estando vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

Da legislação infraconstitucional, vale mencionar o Decreto-Lei 221/67 que instituiu o Código de Pesca e a Lei 5.197/67 que estabeleceu o Código de Caça. O Código de Pesca trata da fauna aquática sob o prisma da atividade econômica, sem inserir a variável ambiental. De modo diverso, o Código de Caça dispõe efetivamente sobre a proteção da fauna.

Os crimes contra a fauna previstos nos Códigos de Pesca e de Caça foram consolidados na Lei de Crimes Ambientais, Lei 9.605/98. Além disso, o Decreto 6.514/08 prevê sanções administrativas a várias condutas lesivas à fauna.

Cabe mencionar ainda a Instrução Normativa IBAMA nº 146/07, que estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.

De acordo com a referida Instrução Normativa, as solicitações para concessão de autorização de captura, coleta ou transporte de fauna silvestre em áreas de empreendimento e atividades deverão ser formalizadas e protocoladas na DIFAP/IBAMA, ou na Superintendência do Estado onde se localizará o empreendimento, para avaliação no prazo máximo de 60 (sessenta) dias.

O pedido de renovação da autorização deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo da autorização anterior.

No caso do empreendimento em questão, não será necessária autorização para a realização do diagnóstico ambiental, o levantamento foi feito através da observação e consulta de dados secundários.

## Legislação Estadual Aplicável

---

### São Paulo

Um dos primeiros órgãos ambientais instituídos no Estado de São Paulo foi o Fomento Estadual de Saneamento Básico (FESB) criado pelo Decreto-Lei nº 172, de 26 de dezembro de 1969.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle da Poluição das Águas (CETESB) foi criada pela Lei nº 118, de 29 de junho de 1973, como sucessora do FESB, da qual herdou suas atribuições e seu corpo funcional. Este fato demonstra uma clara mudança na percepção de proteção ambiental no Estado, que passa a se preocupar com o controle da poluição (MMA, 2001).

A Lei nº 997, de 31 de maio deste mesmo ano, instituiu o sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente. A referida Lei, em seu artigo 5º, determina que a instalação, a construção ou a ampliação, bem como a operação ou o funcionamento de fontes de poluição, estão sujeitas a prévia autorização do órgão estadual de controle da poluição do meio ambiente.

Ainda em 1976 foi editado o Decreto nº 8.468 de 08 de setembro, que regulamentou a Lei nº 997/76, passando a reger o sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente. De acordo com o artigo 5º do Decreto, compete à CETESB a sua aplicação e a da Lei nº 997/76.

No que tange o licenciamento, o Título V do referido Decreto trata do licenciamento ambiental.

O Sistema Estadual do Meio Ambiente foi instituído em 1986 pelo Decreto nº 24.932, de 24 de março, que também criou a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA).

Em 1989, o Estado de São Paulo editou a sua Constituição Estadual. De acordo com seu artigo 191, o Estado e os Municípios são responsáveis pela preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente.

O artigo 192 da Constituição prevê a outorga de licença ambiental para a execução e exploração de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos e para a exploração de recursos naturais de qualquer espécie. A licença ambiental para tais atividades, quando potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, deve ser precedida de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), garantidas a publicidade dos atos e a realização de audiências públicas.

Em 1994 foi editada a Lei nº 8.943, de 29 de setembro, que alterou os artigos sobre infrações e penalidades da Lei nº 997/76. A partir desta data, o empreendedor que não tiver autorização do órgão ambiental competente para instalação, construção, ampliação, operação ou funcionamento de fontes de poluição, bem como das demais disposições da Lei nº 997/76, fica sujeito às seguintes penalidades: advertência, multa, interdição temporária ou definitiva, embargo, demolição, suspensão de financiamentos e benefícios fiscais, e apreensão ou recolhimento.

Neste mesmo ano foi editado o Decreto nº 39.551, de 18 de novembro, que alterou o Decreto nº 8.468/76. Com a edição do referido Decreto, as infrações à Lei nº 997/76 e ao Decreto nº 8.468/76 passaram a ser classificadas em leves, graves e gravíssimas, sendo punidas com as mesmas penalidades previstas pela Lei nº 8.943/94. O valor das multas também é o mesmo previsto na referida Lei.

Em 1997 a Lei nº 9.509, de 20 de março instituiu a Política Estadual do Meio Ambiente e criou o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental (SEAQUA), do qual a SMA é o órgão central.

Em relação ao licenciamento ambiental, a Lei dispõe, em seu artigo 19, que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento pela SMA.

A referida Lei também dispõe sobre as penalidades às infrações às disposições da Lei. As penalidades previstas e os valores das multas são iguais aqueles do Decreto nº 39.551/94.

O Decreto nº 47.397, de 04 de dezembro de 2002 alterou o Título V do Decreto nº 8.468/76, que trata das licenças ambientais, definindo, no artigo 57 do Decreto 8.468/76, as fontes de poluição sujeitas à obtenção de licença ambiental pela CETESB.

O referido Decreto acrescentou ainda o §3º ao artigo 57 do Decreto 8.468/76, que dispõe que determinadas fontes poluidoras podem ser licenciadas apenas pelos municípios, desde que este tenha implementado o Conselho Municipal de Meio Ambiente, possua em seus quadros ou à sua disposição profissionais habilitados, e tenha legislação ambiental específica e em vigor.

O referido Decreto também acrescentou ao texto do Decreto 8.468/76 o anexo 9, que enumera as fontes poluidoras sujeitas apenas ao licenciamento municipal e o anexo 10 que enumera os empreendimentos objeto de licenciamento prévio pela CETESB.

Nesta mesma data, foi editado o Decreto nº 47.400, que regulamenta os dispositivos da Lei nº 9.509/97 referentes ao licenciamento ambiental. O referido Decreto dispõe sobre as licenças ambientais expedidas pela SMA para estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento.

O referido Decreto trata ainda da suspensão ou encerramento dos empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, prevendo a exigência de um Plano de desativação nesses casos.

A Resolução SMA nº 54, de 30 de novembro de 2004, dispôs sobre os procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da SMA.

## Ceará

A Constituição do Estado do Ceará garante como direito inalienável do povo, o meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los. A Constituição estabelece diversos outros princípios que devem orientar toda a política ambiental do estado, como o estabelecimento de áreas protegidas e a delimitação de zonas industriais, a conservação dos ecossistemas, a proteção da flora e da fauna e o combate à poluição (art. 259).

O Ceará instituiu a Política Estadual do Meio Ambiente (PEMA) em 1987, através da Lei nº 11.411, que dispõe sobre o licenciamento no estado e sobre as penalidades para os causadores de poluição.

A Política Estadual de Recursos Hídricos foi instituída em 1992, por meio da Lei nº 11.996, e revisada pela Lei nº 14.844, de 28/12/2010, que estabelece uma série de princípios para a

proteção dos recursos hídricos, dentre eles o gerenciamento dos recursos hídricos integrado, descentralizado e participativo, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e a proteção contra a poluição e a degradação (art. 3º).

A Instrução Normativa nº 01 da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE), publicada em 20/09/2010, veio a validar os procedimentos de licenciamento ambiental da Resolução CONAMA nº 237/97, dispondo que na fase de licenciamento prévio será exigido estudo ambiental para análise da viabilidade do empreendimento.

A Instrução estabelece que para emissão da LP a SEMACE irá avaliar a situação locacional do empreendimento; as áreas protegidas; a cobertura vegetal existente na área; a existência de conflitos, potenciais ou efetivos, envolvendo comunidades tradicionais, como comunidades indígenas e de pescadores; o nível de emissões e resíduos produzidos pelo empreendimento, dentre outros (art. 18).

Merece destaque a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), instituída pela Lei nº 13.796, de 30/06/2006 que tem por objetivo geral promover a utilização sustentável dos recursos ambientais da zona costeira do Estado do Ceará.

De acordo com a PEGC, será adotado o princípio da prevenção e da precaução para apuração de impactos ambientais negativos ou em casos de iminência de dano grave ou irreversível aos recursos ambientais na zona costeira e, no caso de ocorrência de eventuais danos, deverá ser prevista a aplicação de medidas mitigadoras imediatamente (art. 4º VIII).

### **Legislação Municipal Aplicável**

---

#### **Praia Grande**

O município de Praia Grande teve a sua Lei Orgânica instituída pela Lei nº 681/90. A lei trata do meio ambiente em seu Capítulo II, Seção VI, e dispõe que o município deverá contribuir para proteção do meio ambiente, através da adoção de medidas adequadas de uso e ocupação do solo urbano (art. 209).

O Município possui ainda Plano diretor aprovado pela Lei Complementar nº 473/2006, que trata, em capítulo específico, da Política de Desenvolvimento Ambiental.

## Fortaleza

O Município de Fortaleza possui Plano diretor aprovado pela Lei Complementar nº 062/2009, que trata, em capítulo específico, da Política de Meio Ambiente, onde define as suas diretrizes, regulamenta o uso e ocupação do solo, a preservação e a conservação da biodiversidade e o controle da qualidade ambiental, dentre outros.

## Quadro Síntese da Legislação Aplicável

Os quadros apresentados a seguir apresentam as listagens das legislações ambientais aplicáveis por aspecto temático.

**Quadro V-1 - Legislação Federal Aplicável**

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	
Art. 5º, LXXIII	Qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência.
Art. 21, XII, b	Compete à União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos.
Art. 21, XIX	Compete a União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.
Art. 23, VI e VII	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, e preservar as florestas, a fauna e a flora.
Art. 24, VI	É competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar sobre a defesa do solo, proteção do meio ambiente e controle da poluição.
Art. 30, II e VIII	Compete aos Municípios promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano
Art. 216	Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos referentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
Art. 225	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
Art. 231	São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.
ADCT, art. 68	Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.

Setor de Telecomunicações	
Lei nº 8.987/95	Regulamenta as regras do regime de concessão.
Lei nº 9.472, de 16/07/1997	Lei Geral das Telecomunicações. Cria a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).
Lei nº 9.074/95	Estabelece as normas para outorga e prorrogação das concessões.
Resolução ANATEL nº 516/08	Aprova o Plano Geral de Regulamentação (PGR) do Setor de Telecomunicações.



Licenciamento Ambiental	
Lei nº 6.938, de 31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. (Alterada pelas Leis nº 7.804/89; 8.028/90; 9.960/00; 10.165/00; 11.105/05 e 11.284/06)
Instrução Normativa Nº 184 IBAMA, de 17/07/2008	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.
Resolução CONAMA nº 6, de 24/01/1986	Aprova os modelos de publicação de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação.
Resolução CONAMA nº 06, de 16/09/1987	Dispõe sobre o licenciamento ambiental das concessionárias de exploração, geração e distribuição de energia elétrica.
Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.
Resolução CONAMA nº 279, de 27/06/2001	Determina que os procedimentos e prazos estabelecidos nesta Resolução aplicam-se, em qualquer nível de competência, ao licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental que menciona.
Portaria IBAMA nº 09, de 23/01/2002	Estabelece o Roteiro e as Especificações Técnicas para o Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural.
Lei nº 9.605, de 12/02/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Decreto nº 6.514/2008	Regulamenta a Lei De Crimes Ambientais.
PORTARIA MMA Nº 55, de 17/02/2014	Estabelece procedimentos entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA relacionados à Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e dá outras providências no âmbito do licenciamento ambiental federal.
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 16, de 26/08/2013	"Regulamenta os procedimentos técnicos e administrativos para a emissão da Autorização Ambiental para a realização de Operações Ship-to-Ship em águas jurisdicionais brasileiras".
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 454, de 01/11/2012	Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.
LEI Nº 12.727, de 17/10/2012	Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.
LEI Nº 12.787, de 11/01/2013	Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação; altera o art. 25 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002; revoga as Leis nºs 6.662, de 25 de junho de 1979, 8.657, de 21 de maio de 1993, e os Decretos-Lei nºs 2.032, de 09 de junho de 1983, e 2.369, de 11 de novembro de 1987; e dá outras providências.
INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBio Nº 7, de 05/11/2014	Estabelece Procedimentos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade nos Processos de Licenciamento Ambiental (Processo nº 02070.002575/2008-24).
PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 60, DE 24 DE MARÇO DE 2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA

Recursos Hídricos	
Lei nº 9.433, de 08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei nº 9.984, de 17/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Decreto-Lei nº 7.841, de 08/08/1945	Código de Águas Minerais.

Recursos Hídricos	
Decreto nº 24.643, de 10/07/1934	Decreta o Código de Águas.
Decreto nº 79.367, de 09/03/1977	Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água, e dá outras providências.
Decreto nº 94.076, de 05/03/1987	Institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e dá outras providências.
Resolução CNRH nº 12, de 19/07/2000	Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
Resolução CONAMA nº 274, de 29/11/2000	Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o Território Nacional, bem como determina os padrões de lançamento.
Resolução CNRH nº 15, de 11/01/2001	Dispõe sobre a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Resolução CNRH nº 16, de 08/05/2001	Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências.
Resolução CNRH nº 17, de 29/05/2001	Estabelece que os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, serão elaborados em conformidade com o disposto na Lei nº 9.433/97, observados os critérios gerais estabelecidos nesta Resolução.
Resolução ANA nº 317, de 26/08/2003	Institui o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado usuárias de recursos hídricos.
Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CNRH nº 48, de 21/03/2005	Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
Resolução CNRH nº 58, de 30/01/2006	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
EI Nº 12.608, de 10/04/2012	Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 04 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.
LEI Nº 12.787, de 11/01/2013	Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação; altera o art. 25 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002; revoga as Leis nºs 6.662, de 25 de junho de 1979, 8.657, de 21 de maio de 1993, e os Decretos-Lei nºs 2.032, de 09 de junho de 1983, e 2.369, de 11 de novembro de 1987; e dá outras providências.
DECRETO Nº 7.667, de 11/01/2012	Promulga o Tratado Constitutivo da União de Nações Sul-Americanas, firmado em Brasília, em 23 de maio de 2008.
RESOLUÇÃO ANA Nº 25, de 23/01/2012	Estabelece diretrizes para análise dos aspectos de qualidade da água dos pedidos de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos em reservatórios de domínio da União.
RESOLUÇÃO CNRH Nº 148, de 13/12/2012	Aprova o Detalhamento Operativo do Programa IX do Plano Nacional de Recursos Hídricos.
RESOLUÇÃO ANP Nº 25, de 24/04/2014	"Aprova o Regulamento Técnico de Devolução de Áreas na Fase de Exploração, doravante denominado Regulamento Técnico, o qual define os procedimentos a serem adotados na Devolução de Áreas na Fase de Exploração e estabelece os conteúdos do Plano de Devolução de Áreas, previsto nos Contratos, e do Relatório Final de Devolução".

Gerenciamento Costeiro	
Lei nº 7.203, de 03/07/1984	Dispõe sobre a Assistência e Salvamento de Embarcação, Coisa ou Bem em Perigo no Mar, nos Portos e nas Vias Navegáveis Interiores.
Lei nº 7.661, de 16/05/1988	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

Gerenciamento Costeiro	
Lei nº 8.617, de 04/01/1993	Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências.
Lei nº 9.537/97	Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional.
Decreto-Lei nº 2.490, de 16/08/1940	Estabelece Novas Normas para o Aforamento dos Terrenos de Marinha e dá outras Providências. (Alterado pelo Decreto-Lei nº 3.438, de 17/07/1941)
Decreto-Lei nº 9.760, de 05/09/1946	Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências.
Decreto Legislativo nº 74, de 30/09/1976	Aprova o texto da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo.
Decreto Legislativo nº 10, de 31/03/1982	Aprova o texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outras Matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.
Decreto Legislativo nº 60, de 19/04/1995	Aprova o Texto da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios de 1973, de seu Protocolo de 1978, de suas Emendas de 1984 e de seus Anexos Opcionais III, IV e V.
Decreto Legislativo nº 43, de 29/05/1998	Aprova o texto da Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, 1990, concluída em Londres, em 30 de novembro de 1990.
Decreto nº 28.840, de 8/11/1950	Declara integrada ao território nacional a plataforma submarina, na parte correspondente a esse território, e dá outras providências.
Decreto nº 62.837, de 06/06/1968	Dispõe sobre exploração e pesquisa na plataforma submarina do Brasil, nas águas do mar territorial e nas águas interiores e dá outras providências.
Decreto nº 80.068, de 02/08/1977	Promulga a Convenção sobre o Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar, 1972.
Decreto nº 83.540, de 04/06/1979	Regulamenta a aplicação da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969, e dá outras providências.
Decreto nº 87.186, de 18/05/1982	Promulga a Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar, 1974.
Decreto nº 87.566, de 16/09/1982	Promulga o texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.
Decreto nº 1.265, de 11/10/1994	Aprova a Política Marítima Nacional (PMN).
Decreto nº 1.530, de 22/06/1995	Declara a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, concluída em Montego Bay, Jamaica, em 10 de dezembro de 1982.
Decreto nº 2.508, de 04/03/1998	Promulga a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, seu Protocolo, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, suas Emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V.
Decreto nº 2.596, de 18/05/1998	Regulamenta a Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional.
Decreto nº 5.300, de 07/12/2004	Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.
Decreto nº 5.377, de 23/02/2005	Aprova a Política Nacional para os Recursos do Mar - PNRM.
Decreto nº 5.382, de 03/03/2005	Aprova o VI Plano Setorial para os Recursos do Mar - VI PSRM.
Resolução CIRM nº 5, de 03/12/1997	Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).
Resolução CONAMA nº 306, de 05/07/2002	Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais, objetivando avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental nos portos organizados e instalações portuárias, plataformas e suas instalações de apoio e refinarias, tendo em vista o cumprimento da legislação vigente e do licenciamento ambiental.
Portaria DPC nº 46, de 27/08/1996	Aprova diretrizes para a implementação do Código Internacional de Gerenciamento para Operação Segura de Navios e para a prevenção de Poluição (Código Internacional de Gerenciamento de Segurança - Código ISM).

Gerenciamento Costeiro	
Instrução Normativa IBAMA nº 01, de 14/07/2000	Estabelece critérios a serem adotados pelo IBAMA para concessão de registro de dispersantes químicos empregados nas ações de combate a derrames de petróleo e seus derivados no mar.
NORMAM-01	Normas da autoridade marítima para embarcações empregadas na navegação de mar aberto.
NORMAM-04	Normas da autoridade marítima para operação de embarcações estrangeiras em águas sob jurisdição nacional (Aprovada pela Portaria DPC nº 102/03)
NORMAM-05	Normas da autoridade marítima para homologação de material e autorização de estações de manutenção
NORMAM-07	Normas da autoridade marítima para atividades de inspeção naval.
NORMAM-08	Normas da autoridade marítima para tráfego e permanência de embarcações em águas sob jurisdição nacional. (Aprovada pela Portaria DPC nº 106/03)
NORMAM-09	Normas para inquéritos administrativos sobre acidentes e fatos da navegação (IAFN).
NORMAM-11	Normas da autoridade marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas sob jurisdicionais brasileiras.
NORMAM-15	Normas da autoridade marítima para atividades subaquáticas.
NORMAM-16	Normas da autoridade marítima para estabelecer condições e requisitos para concessão e delegação das atividades de assistência e salvamento de embarcações, coisa ou bem, em perigo no mar, nos portos e vias navegáveis interiores.
NORMAM-20	Gerenciamento da água de lastro de navios, de caráter obrigatório a todos os navios equipados com tanques/porões de água de lastro que entrem ou naveguem em águas jurisdicionais brasileiras (ajb).
NORMAM-25	Normas e procedimentos para a autorização e controle dos Levantamentos Hidrográficos (LH) realizados em águas sob jurisdição brasileira por órgão ou entidade não pertencente à MB.
DECRETO Nº 8.345, de 13/11/2014	Promulga o texto da Convenção Internacional sobre Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Navios, adotada pela Organização Marítima Internacional, em Londres, em 5 de outubro de 2001.
RESOLUÇÃO CNRH Nº 148, de 13/12/2012	Aprova o Detalhamento Operativo do Programa IX do Plano Nacional de Recursos Hídricos.
RESOLUÇÃO CIRM Nº 3, de 23/04/2013	"Aprova a criação do Comitê Executivo do Sistema de Modelagem Costeira do Brasil (SMC-Brasil), subordinado ao GI-GERCO, com a composição que especifica".
PORTARIA MB Nº 223, de 23/04/2013	Cria o Comitê Executivo do Sistema de Modelagem Costeira do Brasil (SMC-Brasil) e designa a sua composição.
PORTARIA DPC Nº 93, de 29/04/2013	Altera as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais Sob, Sobre e às Margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras - NORMAM-11/DPC.

Resíduos e Produtos Perigosos	
Lei nº 9.966/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
Lei nº 12.305/2012	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
Decreto Legislativo nº 204, de 07/05/2004	Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.
Decreto nº 875, de 19/07/1993	Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Decreto nº 2.508/98	Dispõe sobre a prevenção da poluição causada por navios.
Decreto nº 5.098, de 03/06/2004	Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e dá outras providências.
Decreto nº 5.472, de 20/06/2005	Promulga o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.

Resíduos e Produtos Perigosos	
Resolução CONAMA nº 01-A, de 23/01/1986	Faculta aos Estados estabelecerem normas especiais relativas ao transporte de produtos perigosos.
Resolução CONAMA nº 02, de 22/08/1991	Dispõe sobre as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas deverão ser tratadas como fontes potenciais de risco para o meio ambiente até manifestação do Órgão de Meio Ambiente competente.
Resolução CONAMA nº 23, de 12/12/1996	Estabelece critérios para importação/exportação de resíduos sólidos, estabelecendo ainda a classificação desses resíduos.
Resolução Conama nº 307/2002	Dispõe sobre a destinação de resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 313, de 29/10/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA nº 314, de 29/10/2002	Dispõe sobre o registro de produtos destinados à remediação e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 316, de 29/10/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução MMA nº 398/08	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual (PEI) para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.
Portaria MINTER nº 53, de 01/03/1979	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.
MARPOL 73/78	Projetada para minimizar a poluição dos mares e tem como objetivo: preservar o ambiente marinho pela eliminação completa de poluição por óleo e outras substâncias prejudiciais, bem como, minimizar as consequências nefastas de descargas acidentais de tais substâncias.
DECRETO Nº 8.127, de 22/10/2013	Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o Decreto nº 4.871, de 06 de novembro de 2003, e o Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências.
DECRETO Nº 8.345, de 13/11/2014	Promulga o texto da Convenção Internacional sobre Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Navios, adotada pela Organização Marítima Internacional, em Londres, em 5 de outubro de 2001.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 454, de 01/11/2012	Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.
PORTARIA DPC Nº 31, de 22/02/2013	Altera as Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto - NORMAM-01/DPC.

Controle da Poluição	
Lei nº 9.966, de 28/04/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Decreto nº 76.389, de 03/10/1975	Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial de que trata o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, e dá outras providências.
Decreto nº 79.437, de 28/03/1977	Promulga a Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo-1969.
Decreto nº 6.478, de 09/06/2008	Promulga a Convenção Internacional relativa à Intervenção em Alto-Mar em Casos de Acidentes com Poluição por Óleo, feita em Bruxelas, em 29 de novembro de 1969, e o Protocolo relativo à Intervenção em Alto-Mar em Casos de Poluição por Substâncias Outras que não Óleo, feito em Londres, em 02 de novembro de 1973.
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 16, de 26/08/2013	"Regulamenta os procedimentos técnicos e administrativos para a emissão da Autorização Ambiental para a realização de Operações Ship-to-Ship em águas jurisdicionais brasileiras".

Produtos Perigosos e Disposição de Resíduos	
Lei nº 12.305, de 02/08/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Decreto nº 875, de 19/07/1993	Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Decreto nº 3.665, de 20/11/2000	Dá nova redação ao Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105).
Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.
Portaria MINTER nº 53, de 01/03/1979	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.

Unidades de Conservação e Outros Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	
Lei nº 6.902, de 27/04/1981	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 9.985, de 18/07/2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. (Alterada pela Lei nº 11.132/05 e pela Medida Provisória nº 327/06)
Decreto nº 4.340, de 22/08/2002	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. (Alterado pelo Decreto nº 5.556/05)
Decreto nº 5.092, de 21/05/2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
Decreto nº 5.758, de 13/04/2006	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.
Instrução normativa Nº 10 ICMBIO, de 20/5/2010	Regulamenta o Decreto nº 7.154 de 9 de abril de 2010.
Resolução CONAMA nº 10, de 14/12/1988	Dispõe sobre o zoneamento ecológico-econômico das Áreas de Proteção Ambiental.
Resolução CONAMA nº 13, de 06/12/1990	Dispõe que as atividades que possam afetar a biota da Unidade de Conservação serão definidas pelo órgão responsável por cada Unidade de Conservação, juntamente com os órgãos licenciadores e de meio ambiente.
Resolução CONAMA nº 303, de 20/03/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA nº 369, de 28/03/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.
Portaria MMA nº 09, de 23/01/2007	Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas que menciona.
RESOLUÇÃO ANP Nº 71, de 31/12/2014	"Estabelece os procedimentos para a coleta e manejo de amostras de rocha, sedimento e fluidos obtidos em poços e levantamentos de superfície terrestre e de fundo oceânico, nas bacias sedimentares brasileiras, por operadores de concessões exploratórias, de desenvolvimento e produção petróleo e gás, assim como, operadores de contratos de partilha, cessão onerosa e empresas de aquisição de dados".

Fauna	
Lei nº 5.197, de 03/01/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências (Código de Caça)
Lei nº 7.643, de 18/12/1987	Proíbe a pesca de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras e dá outras providências.
Lei nº 7.679, de 23/11/1988	Dispõe sobre a proibição da Pesca de espécies em períodos de reprodução e dá outras providências.

Fauna	
Decreto-Lei nº 221, de 28/02/1967	Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências (Código de Pesca)
Decreto nº 24.645, de 10/07/1934	Estabelece medidas de proteção aos animais.
Decreto nº 58.054, de 23/03/1966	Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América.
Decreto nº 73.497, de 17/01/1974	Promulga a Convenção Internacional para a Regulamentação da Pesca da Baleia.
Decreto nº 92.446, de 07/03/1986	Promulga a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção
Decreto nº 1.694, de 13/11/1995	Cria o Sistema Nacional de Informações da Pesca e Aquicultura - SINPESQ, e dá outras Providências.
Decreto nº 3.842, de 13/06/2001	Promulga a Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas, concluída em Caracas, em 1º de dezembro de 1996.
Portaria nº N-011, de 21/02/86	Proibir, nas águas sob jurisdição nacional, a perseguição, caça, pesca ou captura de pequenos Cetáceos, Pinípedes e Sirênios.
Portaria nº 2.306, de 22/11/90	Fica proibido qualquer forma de molestamento intencional a toda espécie de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras.
Portaria IBAMA nº 11, de 30/01/1995	Dispõe sobre medidas para proteção e manejo das tartarugas marinhas existentes no Brasil, Proibindo qualquer fonte de iluminação que ocasione intensidade luminosa superior a Zero LUX, numa faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 m (cinquenta metros) acima da linha de maior pré-a-mar do ano (maré de sizígia) nas regiões que especifica.
Portaria IBAMA nº 117, de 26/12/1996	Institui regras relativas à Prevenção do Molestamento de Cetáceos (Baleias) encontrados em áreas brasileiras.
RESOLUÇÃO CFBio Nº 301, de 08/12/2012	Dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados in situ e ex situ, e dá outras providências.
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 05, de 09/05/2012	"Dispõe sobre o procedimento transitório de autorização ambiental para o exercício da atividade de transporte marítimo e interestadual, terrestre e fluvial, de produtos perigosos".
INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBio Nº 32, de 13/08/2013	Estabelece diretrizes, normas e procedimentos para atuação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade como Autoridade Científica da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES. Esta norma regulamenta o inciso XXIV do artigo 2º do Anexo I do Decreto Federal nº 7.515, de 08 de julho de 2011.

Flora e Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	
Lei nº 4.771, de 15/09/1965	Institui o novo Código Florestal. (Alterada pela Medida Provisória nº 2.166-67/01 e pelas Leis nº 7.803/89, 9.985/00 e 11.284/06)
Lei nº 7.754, de 14/04/1989	Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios, e dá outras providências.
Lei nº 11.284, de 02/03/2006	Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nºs 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências.
Lei 11.428, de 22/12/2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Lei 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.
Lei nº 9.985/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC
Lei 11.516/2007	Cria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Flora e Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	
Decreto nº 4.340/2002	Regulamenta a Lei nº 9.985/00.
Decreto nº 5.092, de 21/05/2004	Estabelece a necessidade de criação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade.
Decreto nº 5.795, de 05/06/2006	Dispõe sobre a composição e o funcionamento da Comissão de Gestão de Florestas Públicas, e dá outras providências.
Decreto nº 5.975, de 30/11/2006	Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nos 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.
Decreto nº 6.063, de 20/03/2007	Regulamenta, no âmbito federal, dispositivos da Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, e dá outras providências.
Decreto Nº 6.660, de 21/11/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Resolução CONAMA nº 378, de 19/10/2006	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.
Resolução nº 379, de 19/10/2006	Cria e regulamenta sistema de dados e informações sobre a gestão florestal no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA.
Resolução nº 423, de 12/04/2010	Dispõe sobre parâmetros básicos para identificação e análise da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica
Resolução nº 425, de 25/05/2010	Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado.
Portaria IBAMA nº 37-N, de 03/04/1992	Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora brasileira Ameaçadas de Extinção a relação que apresenta
Portaria MMA nº 103, de 05/04/2006	Dispõe sobre a implementação do Documento de Origem Florestal - DOF, e dá outras providências.
Portaria MMA nº 253, de 18/08/2006	Institui, a partir de 1º de setembro de 2006, no âmbito do Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, o Documento de Origem Florestal - DOF em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais - ATPF.
Portaria nº 09, de 23/01/2007	Reconhece as áreas prioritárias para proteção da diversidade em todo território nacional.
Instrução Normativa IBDF nº 1, de 11/04/1980	Dispõe sobre a exploração de florestas e de outras formações arbóreas.
Instrução Normativa MMA nº 1, de 05/09/1996	Dispõe sobre a Reposição Florestal Obrigatória e o Plano Integrado Florestal.
Instrução Normativa IBAMA nº 30, de 31/12/2002	Disciplina o cálculo do volume geométrico das árvores em pé, através da equação de volume que especifica e dá outras providências.
Instrução Normativa nº 112 IBAMA, de 21/08/2006	Regulamenta o Documento de Origem Florestal - DOF, instituído pela Portaria/MMA/nº.253, de 18 de agosto de 2006. (Alterada pela Instrução Normativa nº 134 IBAMA, de 22/11/2006)
Instrução Normativa MMA nº 06, de 15/12/2006	Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.
INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 05, de 09/05/2012	"Dispõe sobre o procedimento transitório de autorização ambiental para o exercício da atividade de transporte marítimo e interestadual, terrestre e fluvial, de produtos perigosos".
INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBio Nº 22, de 27/03/2012	Estabelece os procedimentos para os Programas de Cativeiro de Espécies Ameaçadas.



Flora e Espaços Territoriais Especialmente Protegidos	
INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBio Nº 32, de 13/08/2013	Estabelece diretrizes, normas e procedimentos para atuação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade como Autoridade Científica da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES. Esta norma regulamenta o inciso XXIV do artigo 2º do Anexo I do Decreto Federal nº 7.515, de 08 de julho de 2011.
INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 01, de 15/04/2014	"Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, com as alterações estabelecidas em 12 de junho de 2013 ocorridas na XVI Conferência das Partes da referida Convenção".

Fauna	
Lei nº 5.197, de 03/01/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências (Código de Caça)
Decreto-Lei nº 221/67	Institui o Código de Pesca.
Decreto Legislativo nº 2, de 03/02/1994	Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio-Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, no período de 5 a 14/06/92.
Decreto nº 24.645, de 10/07/1934	Estabelece medidas de proteção aos animais.
Decreto nº 2.519, de 16/03/1998	Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica.
Decreto nº 4.339, de 22/08/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
Instrução Normativa MMA nº 03, de 27/05/2003	Dispõe sobre as Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção que especifica.
Instrução Normativa nº 146 IBAMA, de 10/01/2007	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.
Instrução Normativa IBAMA Nº 179, de 25/06/2008	Define as diretrizes e procedimentos para destinação dos animais da fauna silvestre nativa e exótica apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente às autoridades competentes.

#### Quadro V-2 - Legislação Estadual Aplicável - São Paulo

Constituição Estadual	
São Paulo	CAPÍTULO IV - Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento (arts. 191 a 216)

Política Estadual do Meio Ambiente	
Lei Estadual Nº 9.509/97, de 20 de março de 1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação

Licenciamento	
Lei nº 997, de 31 de maio de 1976	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
Lei nº 8.943, de 29 de setembro de 1994	Altera a Lei nº 997/96.

Licenciamento	
Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976	Aprova o Regimento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.
Decreto nº 24.932, de 24 de março de 1986	Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.
Decreto nº 39.551, de 18 de novembro de 1994	Altera o Decreto nº 8.468/76.
Decreto nº 43.505, de 01 de outubro de 1998	Autoriza o Secretário do Meio Ambiente a celebrar convênios com Municípios Paulistas, visando a fiscalização e o licenciamento ambiental.
Decreto nº 47.397, de 04 de dezembro de 2002	Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
Decreto nº 47.400, de 04 de dezembro de 2002	Regulamenta dispositivos da Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.
Resolução SMA nº 42, de 29 de dezembro de 1994	Aprova os procedimentos para análise de Estudos de Impacto Ambiental (EIA e RIMA).
Resolução SMA 32/02	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento em Áreas de Proteção Ambiental
Resolução SMA nº 54, de 30 de novembro de 2004	Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.
Portaria CPRN 14/98	Estabelece normas para complementação de EIA's e dá providências correlatas
Portaria CPRN 18/98	Dispõe sobre a apresentação de cópia de RAP, de EIA e de RIMA em meio digital.
DECRETO Nº 60.070, de 15/01/2014	Regulamenta os procedimentos relativos à compensação ambiental de que trata o artigo 36 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, no âmbito do licenciamento ambiental de competência do Estado de São Paulo, dispõe sobre a Câmara de Compensação Ambiental - CCA e dá providências correlatas.
DECRETO Nº 60.302, de 27/03/2014	Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo - SIGAP e dá providências correlatas.
DECRETO Nº 60.329, de 02/04/2014	Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado e informatizado de atividades e empreendimentos de baixo impacto ambiental e dá providências correlatas.
RESOLUÇÃO SMA Nº 102, de 17/10/2013	Estabelece a classificação e os procedimentos para o licenciamento ambiental de estruturas e instalações de apoio náutico no Estado de São Paulo e dá outras providências.
RESOLUÇÃO SMA Nº 32, de 03/04/2014	Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.
Decreto-Lei nº 172, de 26 de dezembro de 1969	Criação do Fomento Estadual de Saneamento Básico - FESB.
Lei nº 118, de 29 de junho de 1973	Autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob denominação de CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento básico e de Controle da Poluição das Águas, e dá providências correlatas.
Lei nº 997, de 31 de maio de 1976	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
Decreto nº 11.138, de 03 de fevereiro de 1978	Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura e dá providências correlatas.
Decreto nº 24.715, de 07 de fevereiro de 1986	Transforma a Divisão de Proteção de Recursos Naturais, da Coordenadoria de Pesquisa de Recursos Naturais, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, em Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais, dispõe sobre sua organização e dá providências correlatas.
Decreto nº 26.942, de 01 de abril de 1987	Dispõe sobre a transferência e a vinculação de órgãos e entidades à Secretaria do Meio Ambiente.
Decreto nº 30.555, de 03 de outubro de 1989	Reestrutura, reorganiza e regulamenta a Secretaria do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.

Licenciamento	
Decreto nº 40.046, de 13 de abril de 1995	Altera dispositivos do Decreto nº 30.555, de 03 de outubro de 1989, que reestrutura, reorganiza e regulamenta a Secretaria de Meio Ambiente.
Resolução SMA nº 41, de 16 de dezembro de 1994	Dispõe sobre o licenciamento ambiental da construção, reforma ou ampliação de estruturas de apoio às embarcações e daquelas que lhe são conexas.
Resolução SMA/SAA nº 2, de 07 de abril de 1997	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental, em áreas de preservação permanente, de obras, empreendimentos e atividades de desassoramento, construções, reforma e ampliação de tanques, açudes e barramentos de corpos d'água.
Resolução Conjunta SMA/SERH nº 01, de 23 de fevereiro de 2005	Regula o procedimento para o licenciamento ambiental integrado às outorgas de recursos hídricos.

Poluição	
Decreto nº 14.806, de 04 de março de 1980	Institui o Programa de Controle da Poluição Industrial, e dá outras providências.
Decreto nº 21.880, de 11 de janeiro de 1984	Altera o Programa de Controle da Poluição Industrial instituído pelo Decreto nº 14.806, de 4 de março de 1980, visando à ampliação de suas condições de aplicação e dá outras providências.
DECRETO Nº 57.817, de 28/02/2012	Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas.
DECRETO Nº 58.107, de 05/06/2012	Institui a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020, e dá providências correlatas.
DECRETO Nº 59.113, de 23/04/2013	Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas.
RESOLUÇÃO SMA Nº 38, de 05/06/2012	Dispõe sobre ações a serem desenvolvidas no Projeto de Apoio à Gestão Municipal de Resíduos Sólidos, previsto no Decreto nº 57.817, de 28/02/2012, que instituiu o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos.
DECISÃO CETESB Nº 7-C, de 14/01/2014	Dispõe sobre a aprovação das exigências técnicas mínimas para o controle ambiental das diferentes instalações compreendidas nas estruturas de apoio náutico, no Estado de São Paulo, e dá outras providências.
DECISÃO CETESB Nº 324-P, de 05/11/2014	Dispõe sobre a revogação de Normas Técnicas CETESB - NTC e dá outras providências.

Publicidade e Participação Popular	
Resolução SMA 11/98	Dispõe sobre realização de reunião técnica informativa, aberta à participação do público, no procedimento para a análise do relatório ambiental preliminar e demais estudos de impacto ambiental, conforme disposto na Resolução SMA 42, de 29.12.94.
Deliberação Consema 50/92	Aprova norma de convocação de Audiências Públicas.
Deliberação Consema 08/99	Disciplina e complementa a Resolução SMA 42/94, especialmente no tocante às publicações.

Zoneamento	
Lei Estadual nº 898, de 1º de novembro de 1975	Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo
Lei nº 1.817, de 27 de outubro de 1978	Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas.
Lei Estadual nº 5.597/87	Estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.

Zoneamento	
Decreto nº 9.714, de 19 de abril de 1977	Aprova o Regulamento das Leis nºs 898, de 18 de Dezembro de 1975 e 1.172, de 17 de Novembro de 1976, que dispõe sobre o licenciamento do uso do solo para a proteção aos mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo.
Decreto Estadual nº 49.215/04	Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico

Água	
Lei Estadual nº 7.663/91	Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei Estadual nº 9.034/94	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos
Lei Estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997	Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 10.755/77	Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas.
Decreto Estadual nº 43.022, de 7 de abril de 1998	Regulamenta dispositivos relativos ao Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo, de que trata a Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e a recuperação dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá providências correlatas.

Fauna	
Lei Estadual nº 11.165/02	Institui o Código de Pesca e Aqüicultura do Estado.
Lei Estadual nº 11.221/02	Dispõe sobre a pesca em águas superficiais de domínio do Estado e dá outras providências.
Lei Estadual nº 11.977/05	Institui o Código de Proteção aos Animais do Estado dá outras providências.
Decreto Estadual nº 42.838/98	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção e as provavelmente ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.
DECRETO Nº 60.133, de 07/02/2014	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
RESOLUÇÃO SMA Nº 20, de 16/04/2012	Dispõe sobre a aplicação de categorias de ameaça em relação a espécies da fauna ictiológica que especifica e dá outras providências.

Flora	
Lei Estadual nº 9.989/98	Dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal no Estado de São Paulo.
Resolução SMA 21/90	Estabelece normas para o cumprimento da reposição florestal obrigatória no Estado de São Paulo e dá outras providências.
DECRETO Nº 60.133, de 07/02/2014	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
RESOLUÇÃO SMA Nº 94, de 06/12/2012	Regulamenta os procedimentos relativos ao Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, ao Relatório Anual de Atividades e à Taxa Ambiental Estadual.

Unidades de Conservação	
Lei Estadual nº 6.884, de 29 de agosto de 1962	Dispõe sobre os parques e florestas estaduais, monumentos naturais e dá outras providências.
Lei Estadual nº 1.172, de 17 de novembro de 1976 (alterada pela Lei nº 11.216, de 22 de julho de 2002)	Delimita áreas de proteção de mananciais.

Unidades de Conservação	
Lei nº 4.529, de 18 de janeiro de 1985	Dispõe sobre o uso e ocupação do solo na Região da Serra do Itapeti com vistas à proteção e melhoria da qualidade do meio ambiente na Região Metropolitana de São Paulo
Lei Estadual nº 5.598, de 06/02/1987	Cria a Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê.
Decreto Estadual nº 25.341/86	Aprova o regulamento de Parques Estaduais Paulistas.
Decreto Estadual nº 49.566/05	Dispõe sobre a intervenção de baixo impacto ambiental em áreas consideradas de preservação permanente pelo Código Florestal.
LEI Nº 15.684, de 14/01/2015	Dispõe sobre o Programa de Regularização Ambiental - PRA das propriedades e imóveis rurais, criado pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e sobre a aplicação da Lei Complementar Federal nº 140, de 08 de dezembro de 2011, no âmbito do Estado de São Paulo.
DECRETO Nº 60.070, de 15/01/2014	Regulamenta os procedimentos relativos à compensação ambiental de que trata o artigo 36 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, no âmbito do licenciamento ambiental de competência do Estado de São Paulo, dispõe sobre a Câmara de Compensação Ambiental - CCA e dá providências correlatas.
RESOLUÇÃO CONJUNTA SMA/SSRH Nº 01, de 05/06/2012	Dispõe sobre a celebração de parceria e constituição de Unidade de Conservação e dá providências correlatas.
RESOLUÇÃO SMA Nº 51, de 28/06/2012	Regula o exercício de atividades pesqueiras profissionais realizadas com o uso de redes nas praias inseridas nos limites da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, criada pelo Decreto 53.526, de 08 de outubro de 2008, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO SMA Nº 74, de 26/09/2012	Dispõe sobre a instituição do Plano de Fiscalização Ambiental para Proteção das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo.
RESOLUÇÃO SMA Nº 76, de 26/09/2012	Dispõe sobre a instituição do Plano de Fiscalização Ambiental para Proteção das Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo.
RESOLUÇÃO SMA Nº 85, de 23/10/2012	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização dos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação, de que trata o § 3º, do artigo 36, da Lei Federal 9.985, de 18/07/2000, e dá providências correlatas.
RESOLUÇÃO SMA Nº 32, de 03/05/2013	Define, no âmbito da administração das unidades de conservação do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais - SEAQUA, o procedimento a ser adotado para a aprovação de Plano de Manejo de Unidades de Conservação, e dá providências correlatas.
RESOLUÇÃO SMA Nº 101, de 18/10/2013	Dispõe sobre a instituição do Plano de Fiscalização Integrada da Atividade Pesqueira nas Áreas Costeiras do Estado de São Paulo -

Procedimentos Administrativos	
Resolução SMA 5/97	Institui o Compromisso de Ajustamento de Conduta Ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Infrações Ambientais	
Resolução conjunta SMA - SSP 3/97	Estabelece cooperação mútua visando coibir infrações contra o meio ambiente no Estado de São Paulo.

**Quadro V.A-3 - Listagem da Legislação Estadual Aplicável - Ceará**

Constituição Estadual	
Constituição Estadual	Capítulo VIII - Do Meio Ambiente art. 259 ao 271
Política Estadual do Meio Ambiente	
LEI Nº 11.411, de 28/12/1987	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências.
LEI Nº 12.274, de 05/04/1994	Altera a redação dos artigos que especifica da Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987, acrescenta outros e dá outras providências.
RESOLUÇÃO COEMA Nº 09, de 29/05/2003	"Institui, no âmbito da Política Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará, o compromisso de compensação ambiental por danos causados ao meio ambiente e pela utilização de recursos ambientais".
Licenciamento	
PORTARIA SEMACE Nº 201, de 13/10/1999	"Estabelece as normas técnicas e administrativas necessárias à regulamentação do Sistema de Licenciamento de Atividades utilizadoras de recursos ambientais no território do Estado do Ceará, na forma do Anexo I e Manual de Licenciamento da SEMACE, os quais constituem parte integrante deste instrumento".
PORTARIA SEMACE Nº 117, de 22/06/2007	Dispõe sobre os procedimentos administrativos aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente no âmbito de competência da SEMACE.
Gerenciamento Costeiro	
LEI Nº 13.796, de 30/06/2006	Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
RESOLUÇÃO Nº 01 COEMA, DE 24/02/2005 (DO-CE, DE 16/03/2005)	Dispõe sobre as Unidades Geoambientais e acidentes geográficos da zona costeira do Estado do Ceará para fins de gerenciamento costeiro e licenciamento ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências.
Zoneamento	
LEI Nº 12.250, de 06/01/1994	Dispõe sobre faixa de domínio das rodovias estaduais do Estado do Ceará, e dá outras providências.
PORTARIA Nº 194 SEMACE, DE 24/10/2005 (DO-CE, DE 14/11/2005)	Abre Prazo para consulta técnica dos produtos preliminares do zoneamento ecológico-econômico -ZEE da zona costeira e ecossistemas associados do Estado do Ceará.
Recursos Hídricos	
LEI Nº 10.147, de 01/12/1977	Dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para proteção dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza - RMF e dá outras providências.
LEI Nº 10.148, de 02/12/1977	Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos, existentes no Estado e dá outras providências.
LEI Nº 11.996, de 24/07/1992	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGRH e dá outras providências.
LEI Nº 12.522, de 15/12/1995	Define como áreas especialmente protegidas as nascentes e olhos d'água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências.
LEI Nº 12.524, de 19/12/1995	Considera impacto socioambiental relevante em projetos de construção de barragens o deslocamento das populações habitantes na área a ser inundada pelo lago formado pela obra e dá outras providências.
DECRETO Nº 14.535, de 02/07/1981	Dispõe sobre a preservação e o controle dos Recursos Hídricos regulamentando a Lei Nº 10.148, de 02 de dezembro de 1977.
DECRETO Nº 23.067, de 11/02/1994	Regulamenta o artigo 4º da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, na parte referente à outorga do direito de uso dos recursos hídricos, cria o Sistema de Outorga para Uso da Água e dá outras providências.
DECRETO Nº 24.264, de 12/11/1996	Regulamenta o art. 7º da Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992, na parte referente à cobrança pela utilização dos recursos hídricos e dá outras providências.
DECRETO Nº 25.443, de 28/04/1999	Altera o artigo 22 do Decreto nº 23.067, de 11 de fevereiro de 1994 e dá outras providências.

Recursos Hídricos	
DECRETO Nº 26.462, de 11/12/2001	Regulamenta os arts. 24, inciso V e 36 da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH, no tocante aos Comitês de Bacias Hidrográficas - CBHs, e dá outras providências
DECRETO Nº 27.271, de 28/11/2003 (DO-CE, DE 03/12/2003)	Regulamenta o art. 7º, da Lei nº 11.996 de 24 de julho de 1992, no tocante à Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e o art. 4º da citada Lei, no que se refere a outorga de direito de uso e dá outras providências.
DECRETO Nº 27.271, de 28/11/2003	Regulamenta o art. 7º, da Lei nº 11.996 de 24 de julho de 1992, no tocante à cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e o art. 4º da citada lei, no que se refere a outorga de direito de uso e dá outras providências.
DECRETO Nº 27.271, de 28/11/2003 (DO-CE, DE 03/12/2003)	Regulamenta o art. 7º, da Lei nº 11.996 de 24 de julho de 1992, no tocante à Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos e o art. 4º da citada Lei, no que se refere a outorga de direito de uso e dá outras providências.
DECRETO Nº 28.074, de 29/12/2005 (DO-CE, DE 30/12/2005)	Altera dispositivos do Decreto nº 27.271, de 28 de novembro de 2003, e dá outras providências.
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 03 SRH, DE 28/12/2006 (DO-CE, DE 11/01/2007)	Dispõe sobre os procedimentos administrativos complementares a serem aplicados à outorga de direito de uso da água pela Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH e pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH
RESOLUÇÃO Nº 01 CTO, de 25/04/2005 (DO-CE, DE 10/06/2005)	Estabelece a documentação mínima que deverá instruir os pedidos de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Fauna	
LEI Nº 13.613, de 28/06/2005	Dispõe sobre a proibição, no Estado do Ceará, de utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares da fauna criticamente ameaçada de extinção.
Flora	
LEI Nº 12.488, de 13/09/1995	Dispõe sobre a Política Florestal do Ceará e dá outras providências.
DECRETO Nº 24.221, de 12/09/1996	Regulamenta a Lei nº 12.488 de 13 de setembro de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará.
INSTRUÇÃO NORMATIVA SEMACE Nº 01, de 11/05/2001	Retifica a Instrução Normativa nº 01/99, de 04 de outubro de 1999, que trata dos procedimentos administrativos para a exploração florestal; a Instrução Normativa nº 01/00, de 01 de março de 2000, que trata da reposição florestal e a Instrução Normativa nº 02/00, de 03 de julho de 2000, que trata do transporte de matéria-prima de origem
INSTRUÇÃO NORMATIVA SEMACE Nº 01, de 15/08/2003	"Estabelece que as florestas, suas formações sucessoras, demais formas de vegetação natural existentes e qualquer alteração da cobertura florestal estão sujeitas às limitações previstas na Lei nº 12.488/95 e regulamentada pelo Decreto nº 24.221/96"
INSTRUÇÃO NORMATIVA SEMACE Nº 01, de 04/10/1999	Normatiza os procedimentos administrativos para a exploração florestal, o uso alternativo do solo e para a queima controlada das florestas e demais formas de vegetação em todo o Estado do Ceará e dá outras providências.
INSTRUÇÃO NORMATIVA SEMACE Nº 02, de 03/07/2000	Dispõe sobre o Selo de Transporte de Matéria-Prima de Origem Florestal, o cadastro e o registro de pessoas físicas e jurídicas consumidoras de matéria-prima florestal e dá outras providências.
DECRETO Nº 12.227, de 06/08/2007 (DO-MFORTALEZA, DE 07/08/2007)	Cria o Inventário Arbóreo de Fortaleza, com base no que estabelece o art. 7º, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o Código Florestal Brasileiro.

Disposição de Resíduos	
LEI Nº 13.103 Ode 24/01/2004	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas.
DECRETO Nº 26.604, de 16/05/2002	Regulamenta a Lei nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará.
DECRETO Nº 26.604, de 16/05/2002 (DO-CE, DE 17/05/2002)	Regulamenta a Lei nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Ceará.
Efluentes Líquidos	
PORTARIA Nº 151 SEMA, de 01/07/2002 (DO-CE, DE 07/08/2002)	Dispõe sobre normas técnicas e administrativas necessárias à execução e acompanhamento do automonitoramento de efluentes líquidos industriais.
PORTARIA Nº 154 SEMA, de 01/07/2002 (DO-CE, DE 07/08/2002)	Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.
PORTARIA SEMACE Nº 154, de 22/07/2002	Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.
Educação Ambiental	
LEI Nº 12.367, de 18/11/1994	Regulamenta o Artigo 215, Parágrafo 1º, item (g) e o Artigo 263 da Constituição Estadual que institui as atividades de Educação Ambiental, e dá outras providências.
DECRETO Nº 26.465, de 11/12/2001 (DO-CE, DE 13/12/2001)	Cria a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado do Ceará e dá outras providências.

**Quadro V-3 - Legislação Municipal Aplicável**

Praia Grande	
LEI Nº 681/90 De 06 de Abril de 1.990	Institui a Lei Orgânica da Estância Balneária de Praia Grande.
Lei nº 882, de 27 de setembro de 1994	Institui o CONDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e adota outras providências
LEI COMPLEMENTAR Nº 473 DE 27 DE DEZEMBRO DE 2006	Aprova a Revisão do Plano Diretor da Estância Balneária de Praia Grande para o período de 2007 a 2016.
Lei Complementar nº 665, de 07 de novembro de 2013	Aprova o Plano de Macro e Microdrenagem da Estância Balneária de Praia Grande, previsto no artigo 86 da Lei Complementar Nº 473 de 27/12/2006
Lei nº 1.687, de 02 de dezembro de 2013	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, estabelecendo o Plano Municipal de Saneamento Básico e criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências
Decreto nº 5.237, de 14 de fevereiro de 2013	Institui a Comissão de ordenamento do uso e ocupação do solo e dá outras providências
Decreto nº 5.797, de 26 de fevereiro de 2015	Institui a Comissão de ordenamento do uso e ocupação do solo e dá outras providências

**Quadro V-4 - Legislação Municipal Aplicável**

Fortaleza	
LEI Nº 5530, de 17 de dezembro 1981	Dispõe sobre o Código de Obras e Posturas do município de Fortaleza e da outras providências.
Portaria SEUMA nº 11, 31 de março de 2015	Revoga a Portaria SEUMA nº 19, de 18 de junho de 2014, que dispõe acerca da definição dos procedimentos para o Licenciamento Ambiental no Município de Fortaleza.
Lei Complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências





## ÍNDICE

V.B Planos e Programas Governamentais.....	1/7
--	-----



## V.B PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Os planos e programas identificados na área de influência foram considerados, em alguma medida, em compatibilidade com o tipo de empreendimento em questão. Visto isso, os programas levantados se concentram em temas sensíveis e que se relacionam com a atividade proposta - turismo, pesca e meio ambiente. Logo, os que se destacam dentro dessas grandes áreas são apresentados a seguir.

### Federais

---

#### Ministério do Turismo

O Ministério do Turismo possui diferentes eixos de ação direcionados para cada aspecto do turismo, de como melhor atender o turista, desenvolver infraestrutura de turismo local, planejar o desenvolvimento sustentável do espaço turístico e viabilizar a participação social e a descentralização do processo de participação por meio do turismo. Dentre os identificados no município de Fortaleza, destaca-se:

- Programa Viaja Mais - Melhor Idade

O município de Fortaleza foi identificado como um dos principais destinos dos beneficiários do Programa Viaja Mais - Melhor Idade. O programa faz parte de um projeto maior, o Viaja Mais, e tem como objetivo proporcionar aos aposentados e pensionistas, a partir de 60 anos, a oportunidade de viajar e de fomentar o turismo nas cidades brasileiras. A iniciativa é fruto de uma ação do Ministério do Turismo, que surgiu em 2007.

- Pronatec Turismo

O Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) tem como objetivo democratizar o acesso à educação e ao mercado de trabalho por meio da criação de cursos técnicos e profissionalizantes. Em parceria com o Ministério do Turismo (MT), o Pronatec tem uma interface com a promoção do espaço turístico por meio da criação de cursos de gastronomia, bar, hotelaria para profissionalizar a mão de obra local, principalmente, dos jovens em situação de vulnerabilidade social. Nas entrevistas com gestores, foi mencionada a criação do primeiro restaurante de gastronomia (previsto para funcionar em dezembro de 2015) que funcionará como atrativo turístico e espaço para jovens profissionais qualificados desempenharem o conhecimento adquirido.

## Ministério do Meio Ambiente (MMA)

O MMA possui uma série de programas que visam contribuir para a conservação e preservação ambiental, seja por meio de ações de educação ambiental, instrumentos políticos e de gestão territorial, ou focalizados em áreas de preservação mais sensíveis e em populações específicas.

Os que compreendem o território de Fortaleza são Agenda 21 e Zoneamento Ecológico Econômico que consistem em um planejamento voltado pra a proteção ambiental e promoção de uma cidade socioambientalmente justa, de forma a harmonizar os interesses econômicos e os aspectos sociais e ambientais. Além disso, existe o Projeto Orla que busca ordenar o espaço litorâneo com a contribuição da sociedade civil, municípios, estados e a União. A educação ambiental também é uma atividade proposta pelo MMA que converge com as demais, pois visa implementar pelo meio educativo e pela consciência dos estudantes e moradores o controle sobre o meio ambiente, entendendo este como dimensão cultural, social, econômica, ética, política e econômica.

## Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA)

O MPA tem ações e programas oferecidos em distintos eixos temáticos que abarcam um conjunto de atividades específicas. Os grandes eixos e seus objetivos específicos são apresentados abaixo:

- Desenvolvimento da aquicultura e melhora da produção pesqueira que visa disponibilizar assistência técnica, financiar projetos de pesquisa, ampliar acesso à subvenção do óleo diesel, capacitar profissionais etc. No trabalho de campo foi identificada, junto aos pescadores, a adesão do município ao programa de subsídio para aquisição do óleo diesel. Além desse, foi apontado o Plano Safra que compreende as iniciativas econômicas e sociais voltadas para a cadeia produtiva da pesca e aquicultura, com o objetivo de impulsionar a produtividade e o empreendedorismo. O Plano oferece diferentes linhas de crédito e financiamento voltados para os pescadores, como financiamento de imóveis rurais (Programa Nacional de Habitação Rural e Programa Nacional de Crédito Fundiário), crédito para investimento (Pronaf), microcrédito produtivo rural e investimento para Agroindústria.
- Gerenciamento de recursos pesqueiros por meio da estruturação do sistema de fiscalização e da elaboração de planos de gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros;
- Melhorar as condições de vida dos trabalhadores do setor por intermédio de ações junto aos demais ministérios. Junto ao MEC (Ministério da Educação) são realizadas atividades que contribuem para alfabetização e elevação da escolaridade dos pescadores; é promovido,

também, como incentivo ao acesso à novas habitações e melhoria daquelas já existentes, em convênios estabelecidos entre pescadores artesanais e o Ministério das Cidades; ademais, e com o apoio do Ministério do Trabalho, visa proporcionar ao pescador artesanal o acesso garantido seguro desemprego. Nas entrevistas com os pescadores do município, foi apontada a implementação do Programa Pescando Letras que tem como finalidade viabilizar a alfabetização e a continuidade do estudo dos pescadores, além disso, aqueles que são associados à colônia possuem o seguro-defeso;

- Ampliar a comercialização e o consumo por meio da disponibilização de equipamentos, implantação, reforma e adequação das infraestruturas de recepção, beneficiamento, distribuição e comercialização de pescados; participação do pescado no mercado institucional, com foco no incentivo do consumo do pescado na alimentação escolar; implantação e adequação de Terminais Pesqueiros Públicos; formação da rede oficial de laboratórios para diagnóstico de enfermidades e análises de resíduos e contaminantes em recursos pesqueiros. A Prefeitura de Fortaleza é responsável pelo novo projeto do Mercado do Peixe na Praia do Mucuripe que está em obras, atualmente. Neste período os boxes provisórios estão localizados na Praia de Iracema. Segundo os pescadores, os boxes do novo Mercado do Peixe são destinados a terceiros e não propriamente aos pescadores. Além disso, foi levantada em campo a tentativa de implementação do Programa Lagosta Viva como meio de ordenar a pesca de maneira sustentável e de conscientizar o pescador sobre a qualidade do produto. Os meios para a conservação da carne da lagosta são oferecidos pelo MPA, mas em Fortaleza o Programa não foi devidamente implementado e os pescadores não receberam os meios necessários para esta modalidade de pesca e nem investiram autonomamente neste projeto. Apenas as indústrias de pesca - Complex e Interfrios - produzem lagosta viva e a exportam para o Japão.

#### Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)

- Pronaf Pesca (Programa Nacional de Fortalecimento à Agricultura Familiar)

O Pronaf é uma política pública voltada para agricultores familiares, pescadores artesanais e aquicultores e suas organizações. O programa tem por finalidade contribuir para o desenvolvimento desses grupos por meio de assistência técnica e financiamento a juros baixos de infraestrutura, produção e capacitação dos pescadores. Podem participar do Pronaf os pescadores e pescadoras que se dediquem à pesca artesanal com fins comerciais, explorando a atividade como autônomos, com meios de produção próprios ou regime de parceria com outros pescadores artesanais.

## Estaduais

---

A SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente) do Estado do Ceará executa diferentes programas direcionados para gestão e revitalização de unidades de conservação, planos voltados para o desenvolvimento e educação ambiental na floresta, monitoramento da água, dos ativos ambientais, gerenciamento costeiro e programas de ação do desenvolvimento do turismo na região. Dentre essas atividades, destacam-se:

- **Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (GERCO):** é um programa integrado a iniciativa federal - o Programa Nacional do Meio Ambiente -, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente e realizado pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), que atua juntamente com as Prefeituras Municipais e o Terceiro Setor (sociedade civil e ONGs) com a finalidade de contribuir para a proteção do ambiente (natural, histórico, étnico e cultural) e da qualidade de vida da população por meio da orientação sobre a utilização dos recursos naturais da zona costeira;
- **Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo do Nordeste (PRODETUR/CE):** o objetivo específico do programa é viabilizar o desenvolvimento econômico do Ceará por meio da organização da infraestrutura para atrair investimentos nos setores produtivos - indústria do turismo, agroindústria e serviços;
- **Programa Praia Limpa:** também desenvolvido pela SEMACE é direcionado para o público das praias cearenses com objetivo de informa-lo sobre a importância da destinação correta de resíduos, principalmente restos de comida e produtos consumidos nas barracas. Visto isso, o programa Praia Limpa tem como finalidade específica a preservação do litoral por meio da educação ambiental e da consciência dos cidadãos e usuários do espaço;
- A Secretaria de Direitos Humanos de Fortaleza desenvolve o Projeto Crescer com Arte que consiste em promover a educação ambiental para jovens com idade entre 13 e 17 anos, principalmente para aqueles que estão em situação de risco social. As atividades são direcionadas para a educação ambiental, oficinas de teatro, artes visuais, hip hop, esporte e informática. O único requisito para participar do programa é estar regularmente matriculado na escola e manter assiduidade em aulas.
- A Secretaria de Pesca e Aquicultura do Estado do Ceará (SPA) desenvolve ações de fiscalização e inspeção sanitária da produção, da captura, da industrialização, da comercialização, da armazenagem e dos transportes dos recursos pesqueiros e aquícolas. Essas medidas tem como

fim atribuir ao pescado que é adequadamente capturado, transportado, e armazenado, um diferencial, o Selo de Inspeção Estadual, que garante a qualidade do pescado ao consumidor e agrega maior valor econômico ao produto, já que é devidamente comprovado pela SPA, órgão competente do Estado. A estratégia da iniciativa da SPA é minimizar a atuação do comércio ilegal e fomentar o registro dos estabelecimentos que comercializam pescado na Coordenadoria de Ordenamento Controle e Registro (COREC), e cobrar maior responsabilidade dos estabelecimentos de pesca ao longo da cadeia produtiva do pescado - rótulo, embalagem, saneamento básico, boas práticas de fabricação.

## Municipais

---

A Secretaria Municipal de Turismo desenvolve programas estratégicos que visam estimular e consolidar o turismo em Fortaleza. São eles: capacitação e qualificação para o turismo; pesquisa e sistema de informações turísticas; marketing institucional; enfrentamento da exploração sexual contra crianças e adolescentes; além do desenvolvimento de produtos turísticos que fazem parte do calendário de eventos da cidade. No trabalho de campo, foi levantada a iniciativa municipal em promover mais voos internacionais saindo e chegando à Fortaleza por meio de isenção de imposto sobre o combustível, visando favorecer a passagem de mais turistas no município. Os principais voos são para Miami, Bogotá, Buenos Aires, Lisboa, Cabo Verde e Frankfurt.

- Projeto Única Beira Mar e Requalificação da Beira Mar

De acordo com os gestores municipais, a iniciativa da Prefeitura de Fortaleza consiste em ordenar toda a orla da cidade de Fortaleza que é considerado seu principal atrativo turístico. A orla compreende desde a Praia de Iracema até o fim da Praia do Futuro. O objetivo é equiparar toda a Avenida Beira Mar de Fortaleza, de forma a adequar a calçada e os equipamentos para melhor atender aos turistas e moradores da região.

- Rede Cuca

A Rede Cuca é resultado de uma parceria entre o Instituto Cuca e a Prefeitura de Fortaleza e se expressa na criação de cursos para dentro das grandes áreas de Arte, Cultura e Esportes voltados para jovens entre 15 e 29 anos. O objetivo da oferta de cursos é promover a cidadania, a consciência ambiental e a construção de afinidade com alguma área profissional. A Rede Cuca conta com três estabelecimentos na Barra, em Mondubim e em Jangurussu.



Já na área ambiental, o município possui diversos planos; dentre eles, podemos citar os seguintes:

- ▶ **Plano Diretor Ambiental e Árvore na minha calçada:** são ações dentro da linha do Programa de Planejamento do Ambiente Natural e do Ambiente Construído. O primeiro busca desenvolver melhores instrumentos e informações que contemplem os aspectos do município a fim de subsidiar o planejamento da cidade. O segundo permite que os moradores interessados se cadastrem para participarem do programa que consiste no plantio de mudas na calçada e na responsabilidade do morador em mantê-las com os cuidados necessários;
- ▶ **Complexo urbanístico sustentável Novo Jangurussu:** dentro do mesmo macroprograma dos anteriores, a criação do complexo é mais uma atividade que visa valorizar o meio ambiente, revitalizando a área do Jangurussu, de forma que o antigo aterro se torne um parque urbano, com um complexo voltado para a reciclagem;
- ▶ **Águas da cidade, Orla 100% balneável e o Plano de Saneamento Básico do Município:** são iniciativas da Coordenadoria de Políticas Ambientais que buscam promover melhora na balneabilidade dos corpos hídricos por meio de uma série de ações, como a construção de anéis sanitários no entorno das lagoas; despoluição de riachos e lagoas; instalação de unidades de coleta e desinfecção com adição de produto químico ou radiação de ultravioleta; desenvolvimento de ações de educação ambiental; retirar moradias de caráter subnormal e indevidas; criação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, abastecimento de água, esgotamento e drenagem, além de contratar projetos executivos para urbanização no entorno de alguns corpos hídricos.
- ▶ **Reciclando atitudes:** dentro da esfera de um programa maior, o de Sustentabilidade do Ambiente Natural, a presente ação tem como finalidade articular e acompanhar as atividades da Rede de Catadores para orienta-los ao atendimento de grandes eventos com foco na coleta seletiva.
- ▶ **Educação Ambiental:** a Secretaria Municipal de Meio Ambiente busca, juntamente com a sociedade civil e movimentos sociais, promover e implementar projetos socioambientais, como oficinas sobre educação ambiental, seminários, implantação da Agenda 21, monitoramento das áreas verdes e controle das diferentes naturezas de poluição.

- **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:** O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tem como norte a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e seus principais objetivos específicos são a proteção da saúde pública e qualidade ambiental; redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final dos rejeitos adequada às condições ambientais; estímulo às práticas mais sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; desenvolvimento de tecnologias limpas como forma de minimizar os impactos ambientais; incentivo à indústria de reciclagem, de modo a fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais recicláveis; e articulação entre as diferentes esferas do poder público e com o setor empresarial, de modo a cooperarem em torno da capacitação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos. Segundo o técnico entrevistado da Secretaria de Meio Ambiente de Fortaleza, o município desenvolve uma parceria com a Petrobrás sobre o controle do destino de óleo e gordura e também no cadastro das cooperativas dos catadores. Além disso, a Prefeitura contribui para a formação dos professores na área de educação ambiental por meio dos recursos do PDDE (Programa Dinheiro Direto na Escola) e do BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento).



## ÍNDICE

V.1 - Meio Físico.....	1/20
V.1.1 - Meteorologia e Climatologia .....	1/20
V.1.1.1 - Considerações Iniciais.....	1/20
V.1.1.2 - Características Climáticas.....	2/20
V.1.1.2.1 - Praia do Futuro - Fortaleza (CE) .....	2/20
V.1.1.2.2 - Praia Grande - Praia Grande (SP) .....	2/20
V.1.1.3 - Sistemas atmosféricos atuantes .....	3/20
V.1.1.3.1 - Praia do Futuro - Fortaleza (CE) .....	4/20
V.1.1.3.2 - Praia Grande - Praia Grande (SP) .....	6/20
V.1.1.3.3 - Características Meteorológicas.....	8/20
V.1.1.3.4 - Praia do Futuro - Fortaleza (CE) .....	8/20
V.1.1.3.5 - Praia Grande - Praia Grande (SP) .....	14/20



## Legendas

Figura V.1.1-1 - Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).....	5/20
Figura V.1.1-2 - Imagem de satélite indicando o posicionamento da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).....	7/20
Figura V.1.1-3 - Sistemas Frontais (SF) atuando no sudeste do país. ....	7/20
Figura V.1.1-4 - Normal climatológica de precipitação média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE).....	8/20
Figura V.1.1-5 - Normal climatológica de Temperatura média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE). ....	9/20
Figura V.1.1-6 - Normal climatológica de Umidade Relativa do ar média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE). ....	10/20
Figura V.1.1-7 - Normal climatológica de Insolação média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE). ....	11/20
Figura V.1.1-8 - Normal climatológica de Insolação média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE). ....	12/20
Figura V.1.1-9 - intensidade e direção predominante do vento, em médias mensais de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE). ....	13/20
Quadro V.1.1-1 - Velocidade média dos ventos do período de 1966 a 2003 em Fortaleza. ....	14/20
Figura V.1.1-10 - Normal climatológica de precipitação média mensal de 1961 a 1990 em Santos (SP). ....	15/20
Figura V.1.1-11 - Normal climatológica de temperaturas médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).....	16/20
Figura V.1.1-12 - Normal climatológica de Umidade Relativa do ar médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP). ....	17/20
Figura V.1.1-13 - Normal climatológica de Insolação médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).....	18/20
Figura V.1.1-14 - Normal climatológica de Nebulosidade médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).....	19/20
Figura V.1.1-15 - Intensidade e direção predominante do vento, em médias mensais de 1961 a 1990 em São Paulo. ....	20/20



## V.1 - MEIO FÍSICO

O presente Estudo Ambiental caracteriza os condicionantes físicos da área de influência do Projeto de Implantação de Cabo de Fibras Ópticas - MONET. Serão apresentados parâmetros meteorológicos, climatológicos, oceanográficos, geológicos, geomorfológicos e qualidade da água marinha.

A caracterização é baseada na minuta do Termo de Referência encaminhado no Ofício nº 02001.005538/2015-11 COMOC/IBAMA, em levantamento de dados secundários disponíveis na bibliografia especializada para a Área de Influência do empreendimento.

### V.1.1 - Meteorologia e Climatologia

#### V.1.1.1 - Considerações Iniciais

Para caracterização meteorológica e climática, foram realizadas consultas aos dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), para as estações meteorológicas mais próximas ao local de instalação do cabo de fibras ópticas nas praias: Praia do Futuro (CE) e Praia Grande (SP).

O INMET disponibiliza normais climatológicas dos Estados brasileiros, com médias mensais de parâmetros meteorológicos ao longo de trinta anos. É possível caracterizar a distribuição dos dados na faixa de incidência habitual.

Para esta análise foram considerados os principais parâmetros meteorológicos: temperatura (média, mínima e máxima), regime pluviométrico, umidade relativa do ar, insolação, nebulosidade e regime de ventos atuantes na Área de Influência do empreendimento.

Além da análise do comportamento sazonal destes parâmetros meteorológicos, são descritos também os principais sistemas atmosféricos atuantes na Área de Influência deste empreendimento.



## V.1.1.2 - Características Climáticas

### V.1.1.2.1 - Praia do Futuro - Fortaleza (CE)

A Praia do Futuro pertencente à mesorregião metropolitana do município de Fortaleza. Localiza-se as margens do riacho Pajeú, foi construída por holandeses próximo à 1650. A região metropolitana de Fortaleza é a oitava mais populosa do Brasil e a terceira da região nordeste; possui a terceira maior rede urbana do Brasil em população, tendo São Paulo e Rio de Janeiro as maiores redes.

É um importante centro industrial e comercial do Brasil, com grande visibilidade turística, sendo a quarta cidade brasileira que mais recebe turistas.

O Estado do Ceará apresenta clima Tropical de Zona Equatorial, de acordo com a classificação climática de Nimer (1979). O local de instalação do projeto MONET, na região da praia do Futuro (CE), apresenta características climáticas de semiárido com períodos de 6 a 8 meses de seca e temperaturas médias superiores a 18°C durante o ano. A caracterização climática de Köppen (1948) para Fortaleza é Aw (Tropical chuvoso com estação seca no inverno).

### V.1.1.2.2 - Praia Grande - Praia Grande (SP)

Praia Grande é um município da Microrregião de Santos e junto com os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Santos e São Vicente formam a Região Metropolitana da Baixada Santista.

O município de Praia Grande está limitado à São Vicente (ao nordeste), Oceano Atlântico (a leste, sudeste e sul) e à Mongaguá (a Oeste). Existem ainda limites marítimos com os municípios de Santos (a nordeste) e Guarujá (a Leste), nas águas da Baía de Santos, que banha o extremo leste da cidade e une-se ao Mar Pequeno pelo Estreito do Morro dos Barbosas, onde fica a Ponte Pênsil.

A Zona leste da Praia Grande é uma península com a presença do Mar Pequeno, o norte/oeste do município é serrano e o restante da cidade é planície litorânea.

Em escala macroclimática, o litoral de São Paulo apresenta clima “Aw” e “Cfa” de acordo com a classificação de Köppen (Rolim *et al.*, 2007).

O clima na Praia Grande é o subtropical úmido, sem meses secos, com verões quentes e invernos brandos, sendo janeiro o mês mais quente, com temperatura média de 24 °C e julho o mês mais frio, com temperatura média de 17 °C. O período com maior pluviosidade é de dezembro a março e o de menor pluviosidade é de junho a agosto.

### V.1.1.3 - Sistemas atmosféricos atuantes

A observação da frequência com que os sistemas atmosféricos atuam em uma região é importante para o entendimento das características climáticas locais. Os sistemas atmosféricos podem influenciar no aumento ou diminuição da precipitação, transportar calor e umidade, ou até mesmo deixar o tempo seco e com baixa umidade. Essas diferentes condições do tempo são comuns aos vários sistemas que agem em uma dada região devido a características como relevo, latitude, maritimidade. Para o estudo de clima das regiões onde serão implantados o sistema de cabo submarino de fibras ópticas do Projeto MONET serão descritos os principais sistemas atmosféricos que influenciam na região nordeste e sudeste do Brasil.

A relação entre o padrão da circulação atmosférica sobre a América do Sul e a distribuição espacial e temporal dos sistemas meteorológicos apresenta várias características interessantes, tais como: a Alta do Bolívia (AB); os Vórtices Ciclônicos (VCAS); a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS); a Baixa do Chaco, no verão interagindo com os sistemas frontais; ondas de frio que surgem na região equatorial e são chamadas de friagens no inverno; e os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs). No Oceano Atlântico tropical há também a ocorrência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (RI PRO06, 2007).

Dentre os sistemas atmosféricos atuantes no nordeste do Brasil, o mais importante é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sistema meteorológico mais importante na influência da precipitação no nordeste do Brasil, e que atua tanto no litoral como no interior do continente. Outros sistemas atuantes nesta região são as frentes frias originadas nas altas latitudes e que penetram até as latitudes tropicais, na região nordeste do Brasil, no período de novembro a janeiro, favorecendo a ocorrência de precipitação; os Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN), que se formam no oceano Atlântico, próximo ao litoral leste do nordeste, entre os meses de outubro a março, sendo sua trajetória no sentido leste-oeste. A maior frequência de atuação dos VCANs é em janeiro e fevereiro, quando ocasionam chuvas na região atingida pelo centro do sistema, e, na região periférica do sistema há diminuição de precipitação devido à subsidência do ar. Além destes, outros sistemas atmosféricos que atuam no litoral do nordeste são: os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), as Ondas de Leste e a circulação de brisa marítima e terrestre (FUNCEME, 2011).

Outro importante sistema atmosférico atuante no litoral brasileiro é o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). A ASAS é um sistema semipermanente de alta pressão atmosférica, induzido pela circulação global (célula de Hadley). Este sistema atmosférico apresenta uma migração

sazonal, sendo mais intensa e com centro localizado mais ao norte durante o inverno (e com padrão contrário sendo observado durante o período de verão). Em geral, este sistema localiza-se mais ao sul e a leste no verão (em torno de 30° S e 15 ° W) e mais ao norte e oeste no inverno (em torno de 22 ° S e 30 ° W). Este sistema é o padrão dominante no Oceano Atlântico subtropical, com influência também sobre a circulação oceânica na região.

No inverno o ASAS inibe a entrada de frentes, favorece a inversão térmica e a concentração de poluentes no ar. No verão esse sistema afeta as correntes de ventos no nordeste, favorecendo o transporte de umidade do Atlântico equatorial norte para a Amazônia e para o ramo oceânico da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), contribuindo para formação de nuvens e chuvas no sudeste. A ZCAS atua no período de verão contribuindo no aumento da precipitação (BASTOS & FERREIRA, 2000).

Outro sistema atuante é o Anticiclone Migratório Polar (AMP) que é responsável pela penetração de frentes frias no período primavera/verão. No inverno o AMP avança até as latitudes mais baixas, deixando a região sudeste com temperaturas mais baixas.

É importante destacar ainda que a América do Sul é também uma região de forte interação meridional entre os trópicos e os extratropicais. As regiões tropicais e subtropicais da América do Sul sofrem influência direta do fenômeno ENOS (El Niño-Oscilação Sul). Embora exista essa relação direta para algumas regiões, tais como o norte da região Nordeste e o Sul do Brasil, o Estado da Bahia está em uma região que ainda pode sofrer alguma influência do ENOS.

#### **V.1.1.3.1 - Praia do Futuro - Fortaleza (CE)**

Os sistemas atmosféricos que atuam na região de Fortaleza são Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) e Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM).

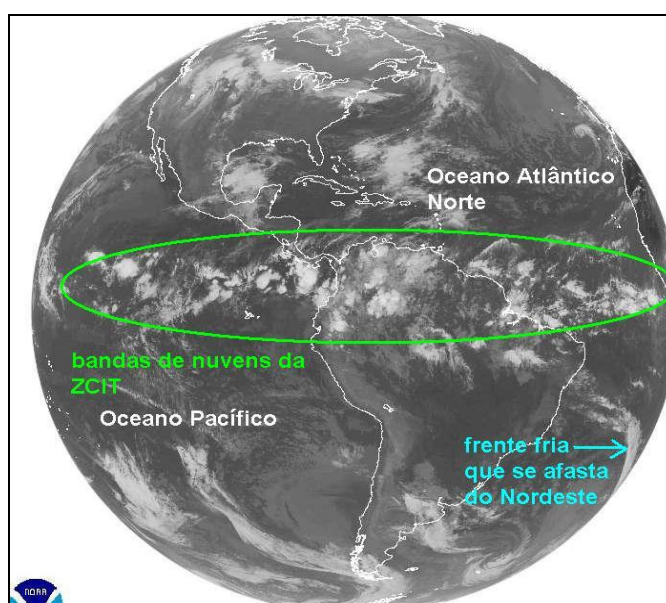
**Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)** - a ZCIT é uma área de grande instabilidade atmosférica que fica na zona equatorial onde há a convergência dos ventos alísios, que provêm da direção sudeste no hemisfério sul e de nordeste no hemisfério norte (**Figura V.1.1-1**). Nesta região, devido à Convergência dos alísios com movimentos de ar ascendentes, forma-se um centro de baixa pressão do ar e muita umidade, ocasionando a formação de nuvens de grande extensão do tipo cúmulos, e precipitações. A ZCIT apresenta influencia significativa na região do empreendimento, pois afeta o regime pluviométrico local.

Durante o inverno, devido ao resfriamento do Hemisfério Sul e ao aquecimento do Hemisfério Norte, a ZCIT ocupa a sua posição mais setentrional (MARTIN *et al.*, 1998). Nessas condições, os sistemas frontais e os distúrbios de leste, que são aglomerados convectivos trazidos pelos ventos alísios de sudeste em direção ao continente, atuam com mais frequência, atingindo toda a faixa leste da Bahia.

No verão, o resfriamento do Hemisfério Norte e o aquecimento do Hemisfério Sul deslocam a ZCIT para uma posição mais ao Sul, curvando-a em direção ao continente (MARTIN *et al.*, 1998). O deslocamento da ZCIT mais para sul favorece a predominância dos ventos alísios de nordeste. Nesse período, os sistemas frontais não chegam a ultrapassar o Trópico de Capricórnio.

No outono, os sistemas frontais voltam a atuar com certa frequência e os ventos alísios passam a ser de sudeste, fechando desta forma o ciclo anual de atuação dos principais sistemas atmosféricos no litoral do Estado da Bahia. Cabe acrescentar que o posicionamento latitudinal da ZCIT sobre o Atlântico pode ser afetado em função do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) (MARTIN *et al.*, 1998).

Os efeitos da ZCIT são mais pronunciados no norte e nordeste brasileiro, onde ocorrem períodos de secas (associados à ocorrência de El Niño) e períodos chuvosos (associados à La Niña). A ZCIT apresenta influencia significativa na Área de Influência do empreendimento, pois afeta o regime pluviométrico local.



Fonte: ClimaTempo, 2010.

Figura V.1.1-1 - Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

**Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN)** - descritos no item anterior.

**Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM)** - os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM) são aglomerados de nuvens, que se formam devido a condições locais favoráveis, tais como temperatura, relevo e pressão, e provocam chuvas fortes de curta duração, normalmente acompanhadas de fortes rajadas de vento. Os CCMs na região tropical e subtropical do Brasil ocorrem preferencialmente durante os meses de primavera e de verão do Hemisfério Sul, formando-se no período noturno, com um ciclo de vida entre 10 a 20 horas (Souza *et al.*, 1998). As chuvas associadas a esse fenômeno meteorológico ocorrem, normalmente, de forma isolada.

#### **V.1.1.3.2 - Praia Grande - Praia Grande (SP)**

Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) - resultam do corredor de umidade da massa equatorial continental, em sentido noroeste-sudeste, intensificando a perturbação frontal no Estado de São Paulo, acarretando fortes chuvas (na região sudeste) (**Figura V.1.1-2**).

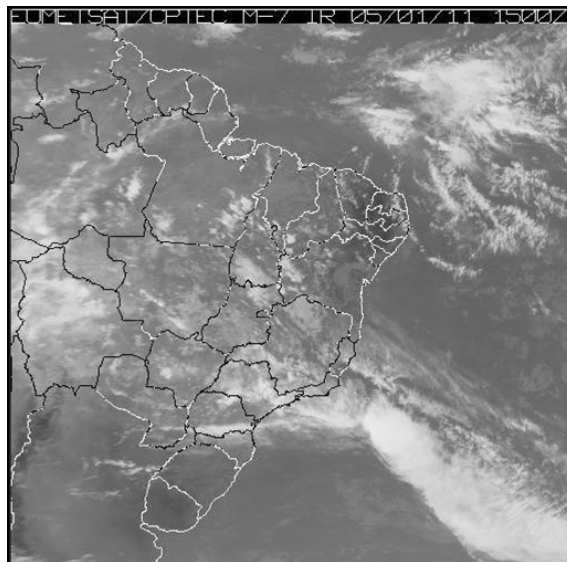
**Sistemas Frontais (SF)** - são comuns no encontro do ar úmido do oceano com o ar seco do continente. Promovem aumento da nebulosidade, de precipitações e intensificação de ventos (**Figura V.1.1-3**).

**Linhas de Instabilidade Tropicais (LITs)** - são depressões barométricas, na forma de linhas organizadas em pequenas dorsais, associadas aos sistemas de alta pressão originários do interior do continente.



Fonte: [www.cpetec.inpe.br](http://www.cpetec.inpe.br)

**Figura V.1.1-2 - Imagem de satélite indicando o posicionamento da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).**



Fonte: [www.cpetec.inpe.br](http://www.cpetec.inpe.br)

**Figura V.1.1-3 - Sistemas Frontais (SF) atuando no sudeste do país.**

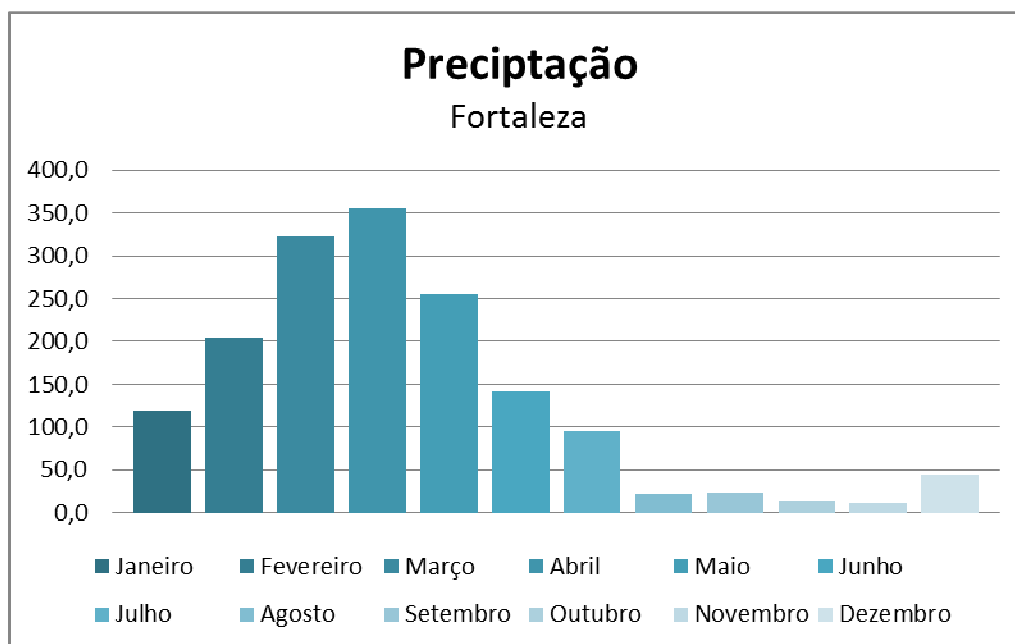
### V.1.1.3.3 - Características Meteorológicas

### V.1.1.3.4 - Praia do Futuro - Fortaleza (CE)

A caracterização meteorológica da Área de Influência no Estado do Ceará tem como base dados secundários das normais climatológicas do INMET (1961-1990) referentes à estação meteorológica convencional localizada em Fortaleza (código 82397 - latitude 13,01°S; Longitude 38,31°O).

#### Precipitação Pluviométrica

As normais climatológicas (1961-1990) de precipitação média anual em Fortaleza indicam uma sazonalidade marcada por um período seco e um período mais úmido. Os meses com as maiores precipitações médias são março e abril com 323,1 mm e 356,1 mm, respectivamente (**Figura V.1.1-4**). De janeiro a julho são os meses em que ocorrem precipitações significativas. De agosto a dezembro os índices pluviométricos são reduzidos, chegando a ocorrer 11,8 mm de precipitação média em novembro. A precipitação média anual de 1961 a 1990 em Fortaleza fica entorno de 1.608,4 mm.

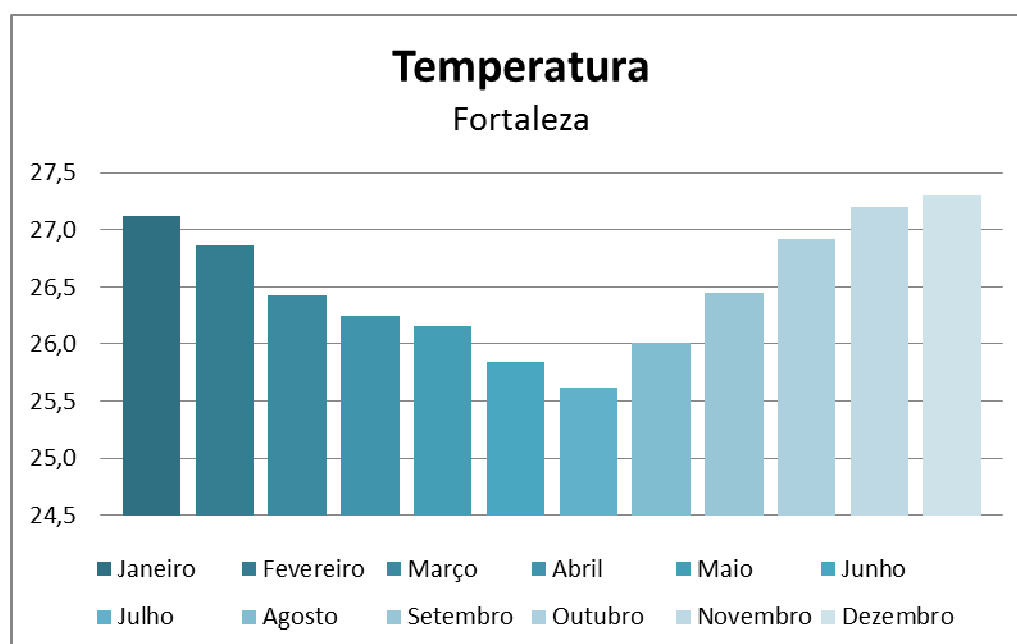


Fonte: INMET, 2015.

Figura V.1.1-4 - Normal climatológica de precipitação média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE).

## Temperatura

Segundo dados das normais climatológicas do INMET (1961-1990) para a estação 82397 - localizada em Fortaleza, a temperatura média anual é de 26,6°C. As maiores médias ocorrem nos meses de dezembro e janeiro (27,3°C), e as menores médias são observadas em junho e julho, com 25,8° e 25,6°C, respectivamente(Figura V.1.1-5). A média anual da temperatura máxima de 1961 a 1990 é de 29,9°C, sendo os meses de novembro e dezembro os que apresentam as maiores temperaturas (30,7°C). A média anual da temperatura mínima de 1961 a 1990 é de 23,5°C, sendo o mês de julho a menor temperatura, de 21,8°C. A temperatura média nesta região apresenta uma variação reduzida (1,6°C ao longo do ano), pois a influência do oceano nessa região minimiza a amplitude térmica anual.



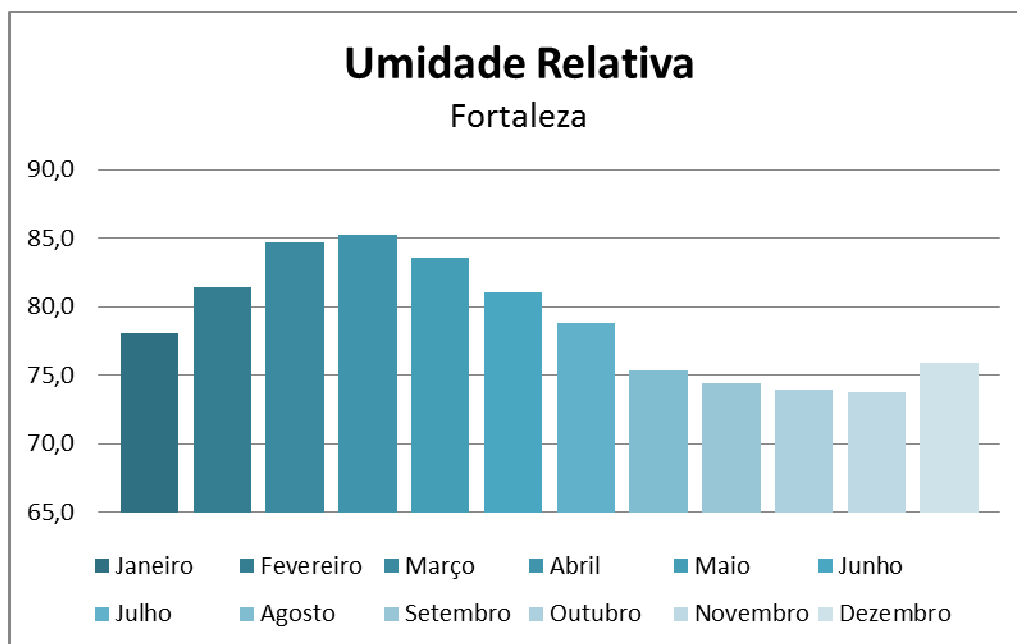
Fonte: INMET, 2015.

Figura V.1.1-5 - Normal climatológica de Temperatura média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE).



## Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa (UR) média anual em Fortaleza é de 78%. Os meses de março a maio apresentam os maiores índices de UR, 83,6 a 85,2%. O período de setembro a novembro apresenta as menores médias, de 73,7 a 74,4% (Figura V.1.1-6).

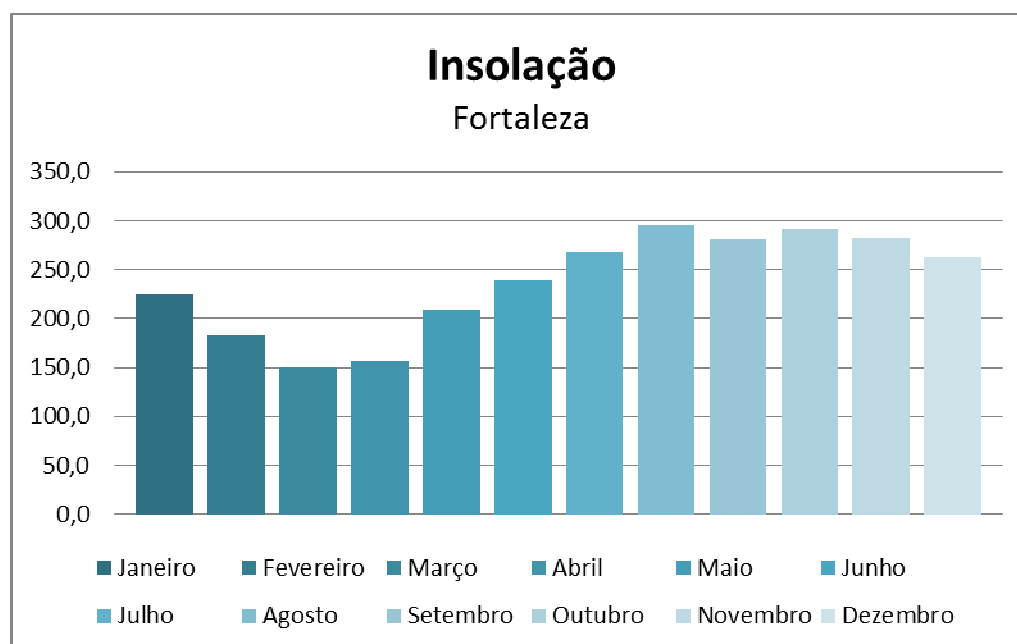


Fonte: INMET, 2015.

**Figura V.1.1-6 - Normal climatológica de Umidade Relativa do ar média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE).**

## Insolação

A insolação expressa à quantidade de horas em que é registrado feixe de luz solar direto sobre uma superfície. A média anual de horas de insolação de 1961 a 1990 em Fortaleza é de 2.843,4 horas. O período de agosto a outubro apresenta os maiores valores de insolação com índices acima de 290 horas ao mês. O mês de março aparece com o menor índice de horas, com 150 horas de insolação. A **Figura V.1.1-7** representa o número de horas de insolação média mensal.

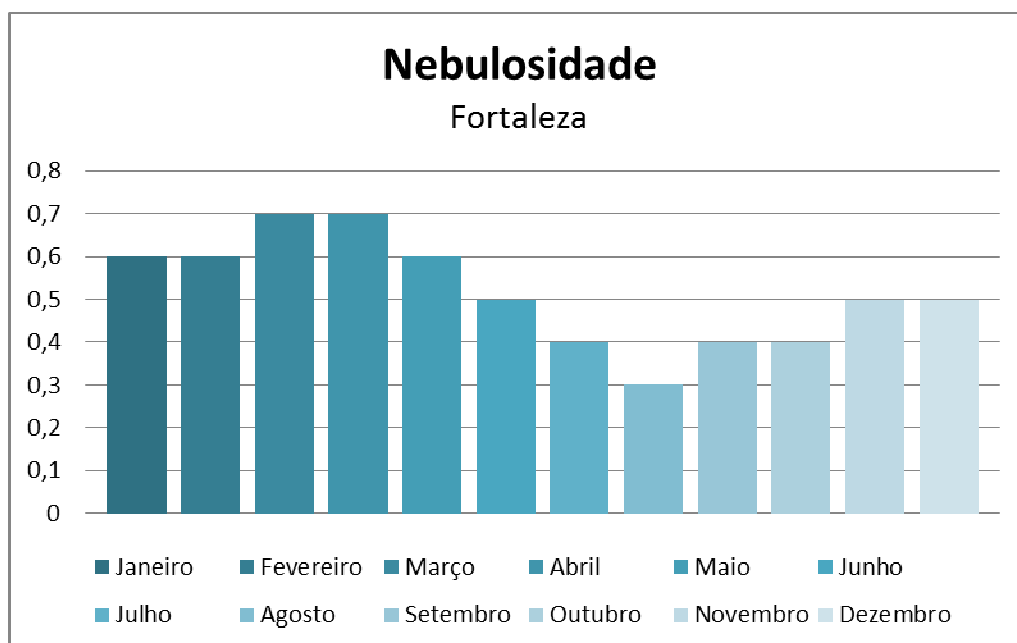


Fonte: INMET, 2015.

**Figura V.1.1-7 - Normal climatológica de Insolação média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE).**

## Nebulosidade

Na região em estudo a nebulosidade média anual é de 5 décimos. O período de maior nebulosidade é entre março e abril, com médias de 7 décimos do céu encoberto. Os meses de julho a outubro aparecem com menor nebulosidade, com média de 3 a 5 décimos de céu encoberto (**Figura V.1.1-8**).



Fonte: INMET, 2015.

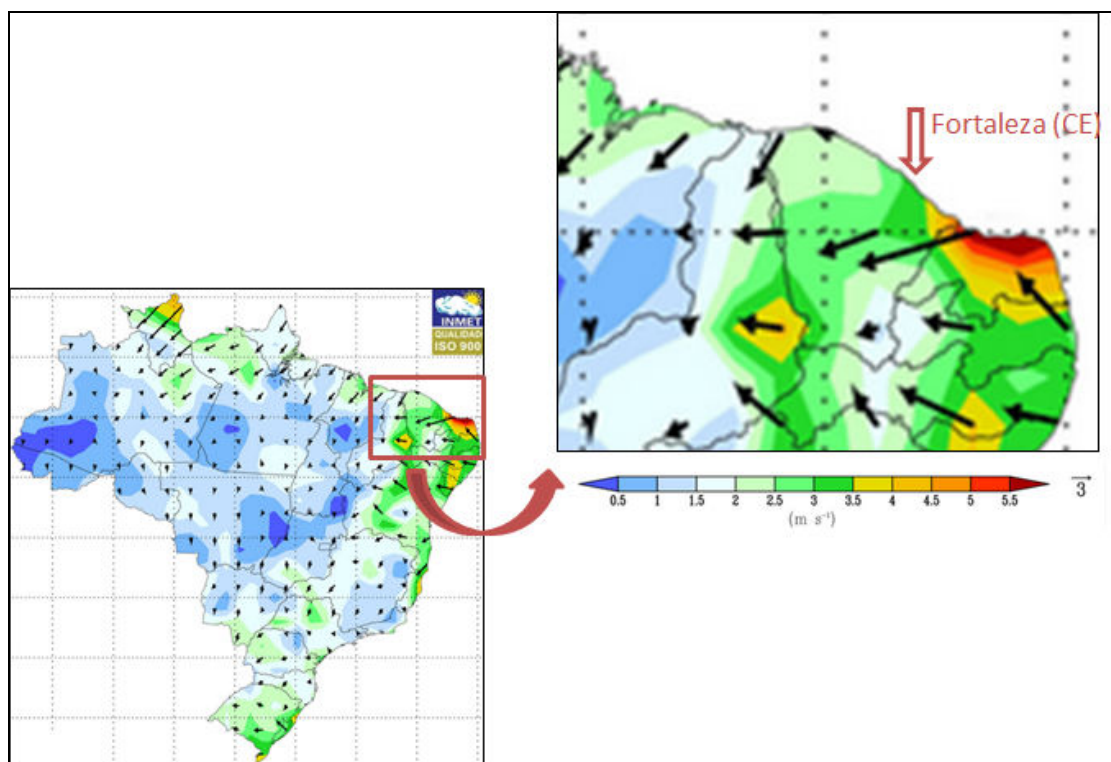
**Figura V.1.1-8 - Normal climatológica de Insolação média mensal de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE).**

## Ventos

De acordo com Fisch (2008), a análise de 5 anos de dados de ventos (entre 1997 e 2001) da estação meteorológica de Pecém, mostra que os ventos apresentam-se com direções variando entre NE a SE, sendo as intensidades máximas da ordem de 12 m/s. A predominância na região é de ventos de E (cerca de 90°) com intensidades médias em torno de 6 m/s.

A direção predominante dos ventos no litoral do Ceará é de E (Leste), com 38% de incidência, seguidos por ventos de ESE (Este-Sudeste), com 20% de incidência, e ventos de ENE (Este-Nordeste) com 17% de incidência. Com relação à distribuição sazonal, pode se observar, de um modo geral, que no verão os ventos apresentam-se com maiores ocorrências entre 4 e 6 m/s e com direções predominantemente de E e ESE.

As maiores intensidades de vento na região são observadas no inverno, com maior ocorrência de ventos entre 6 e 9 m/s de direção E e valores máximos da ordem de 12m/s e de mesma direção. Nesta estação observam-se algumas ocorrências de SE e maiores ocorrências de ENE a E. A **Figura V.1.1-9** apresenta intensidade e a direção predominante do vento, adquiridas a partir da Normal Meteorológica considerada (1961-1990).



**Figura V.1.1-9 - intensidade e direção predominante do vento, em médias mensais de 1961 a 1990 em Fortaleza (CE).**

No outono os ventos dominantes também apresentam-se de direção E (90 °), com intensidades entre 4 e 7 m/s, entretanto é observada uma maior ocorrência de ventos de ESE. Os ventos de NE são menos frequentes e os de ESE são, em geral, mais intensos.

A primavera é a estação que apresenta menor distribuição direcional, sendo os ventos concentrados entre NE e ESE. A maior ocorrência nesta estação é de ventos de E com intensidades em torno de 6 m/s. Os ventos mais fortes são de direção E e ESE e os mais fracos de NE.

Na região costeira de Fortaleza, dados de velocidade média de ventos obtidos na estação Agroclimatológica de Fortaleza, localizada no Campus do Pici, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (latitude de 3° 44' S e longitude de 38° 33' W; altitude de 19,5 metros) mostram que a velocidade média dos ventos fica entorno de 3,7 m/s (média analisada no período de 1966 a 2003), com base em dados coletados por um anemômetro (AGUIAR *et al*, 2004).

A velocidade média dos ventos do período de 1966 a 2003 em Fortaleza é apresentada no **Quadro V.1.1-1**.

**Quadro V.1.1-1 - Velocidade média dos ventos do período de 1966 a 2003 em Fortaleza.**

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Velocidade	3,5	3,4	2,6	2,5	3,1	3,3	3,7	4,4	4,7	4,6	4,5	4,1	3,7

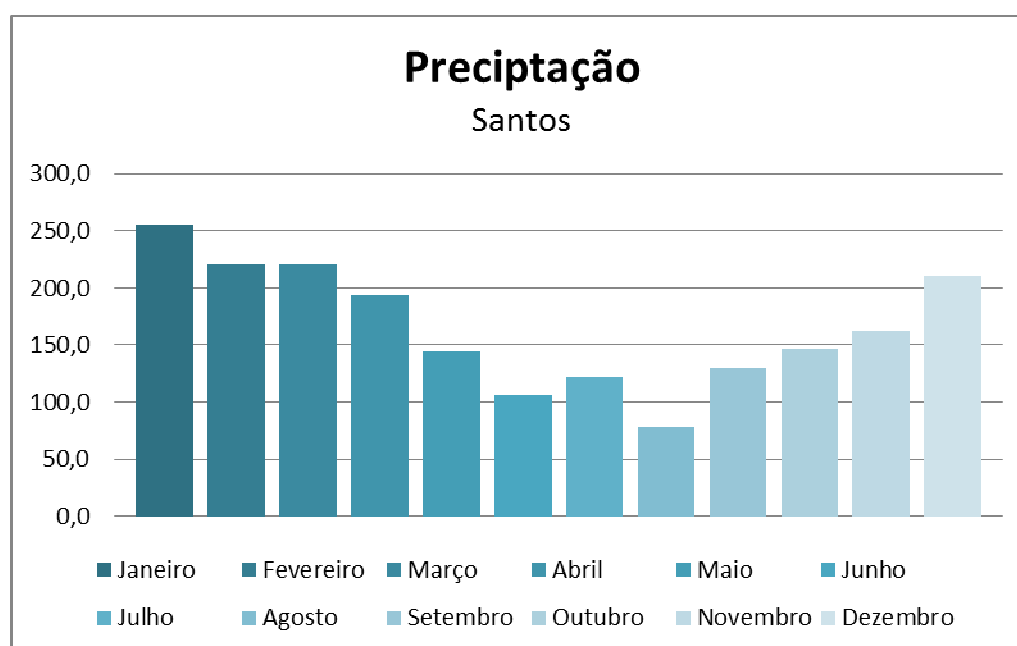
Fonte: AGUIAR *et al* (2004).

### V.1.1.3.5 - Praia Grande - Praia Grande (SP)

A caracterização meteorológica da Área de Influência na área de Praia Grande, no Estado de São Paulo foi realizada com base em dados secundários das normais climatológicas do INMET (1961-1990) para o Estado de São Paulo e também com os dados secundários da estação meteorológica convencional localizada em Moela, Guarujá (SP) (código A745 - Latitude -24.047845°; Longitude -46.263340°). São apresentados a seguir os resultados dos principais parâmetros meteorológicos.

## Precipitação Pluviométrica

A precipitação pluviométrica média é apresentada na **Figura V.1.1-10**. Os maiores valores ocorrem nos meses de dezembro a março, entre 210,9 e 255,9 mm/mês, com pico em janeiro (255,9 mm/mês). Este período é úmido e de elevados índices de chuva. Entre abril e novembro a precipitação varia de 78,4 a 193,6 mm, com as menores precipitações ocorrendo em agosto (78,4 mm), sendo esse o período mais seco.

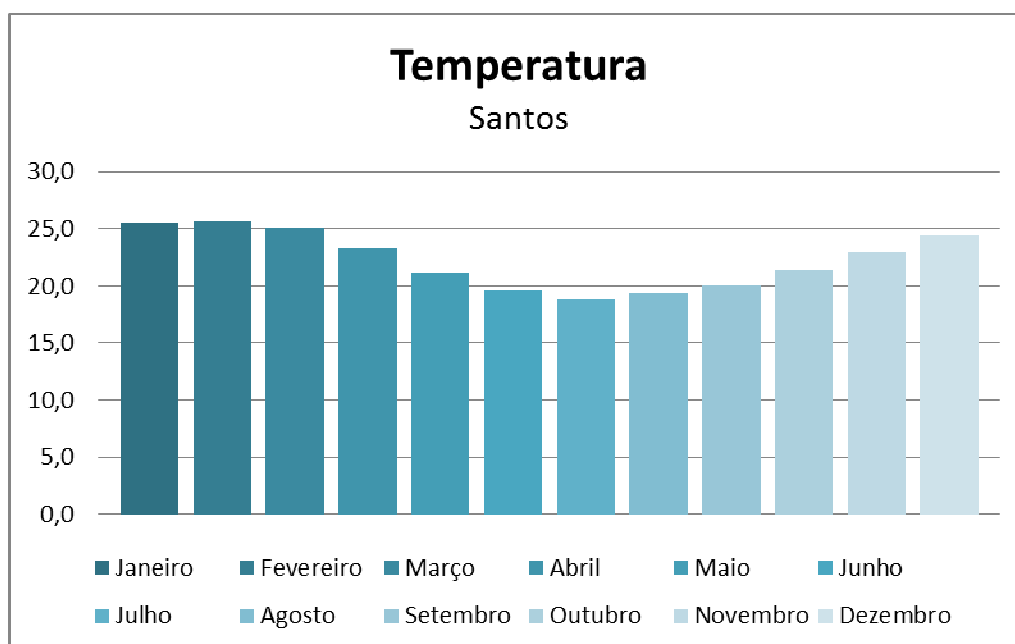


Fonte: INMET, 2015.

**Figura V.1.1-10 - Normal climatológica de precipitação média mensal de 1961 a 1990 em Santos (SP).**

## Temperatura

A temperatura média em Santos apresenta a média mais altas entre 24° e 25°C no período de dezembro a março (verão), e as menores temperaturas médias entre os meses de junho a agosto (entre 18,8° e 19,4 °C), como apresentado na **Figura V.1.1-11**. Vale ressaltar que as temperaturas mais altas são de 27° e 28 °C no período de dezembro a março (verão) e as temperaturas mais baixas são de 9° e 12 °C nos meses de junho a agosto (inverno).

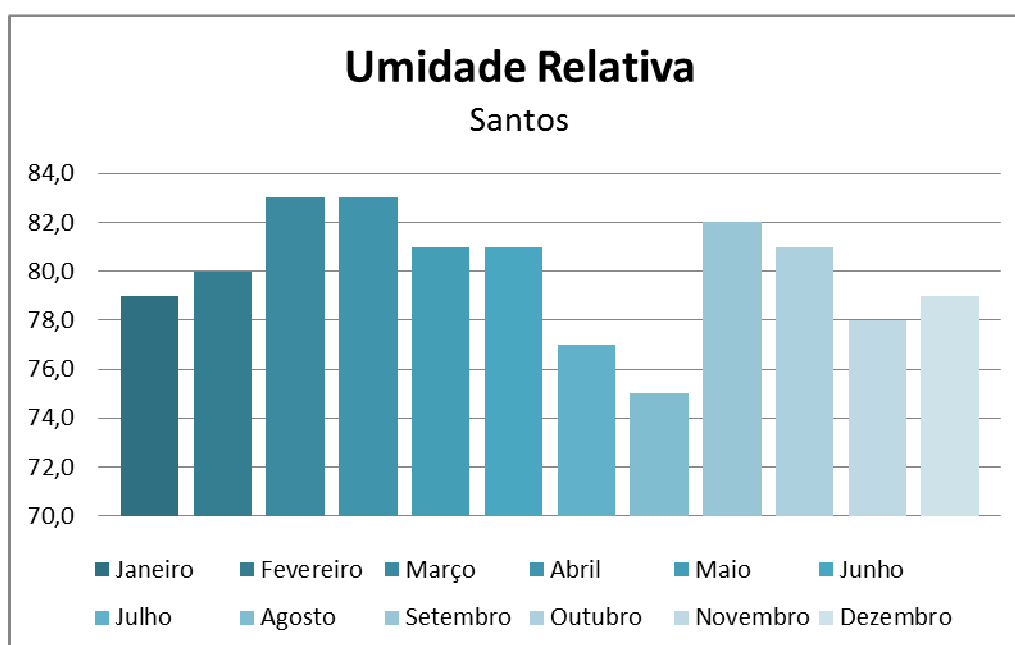


Fonte: INMET, 2015.

**Figura V.1.1-11 - Normal climatológica de temperaturas médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).**

## Umidade Relativa do Ar

Os valores de umidade relativa (UR) para a região de Santos apresentam variação anual de 6%. Os índices de UR variam entre 75 e 83% durante todo ano (**Figura V.1.1-12**). Os meses de março e abril são os que apresentam os maiores índices de umidade relativa (83% em cada mês). Os meses de julho e agosto são os que apresentam os menores índices (75 e 77%, respectivamente), e podem estar associados à influência do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) - que causa subsidência de ar - e entrada de frentes frias e secas. Vale ressaltar que aspectos como a cobertura vegetal e a maritimidade podem influenciar na umidade do microclima local.



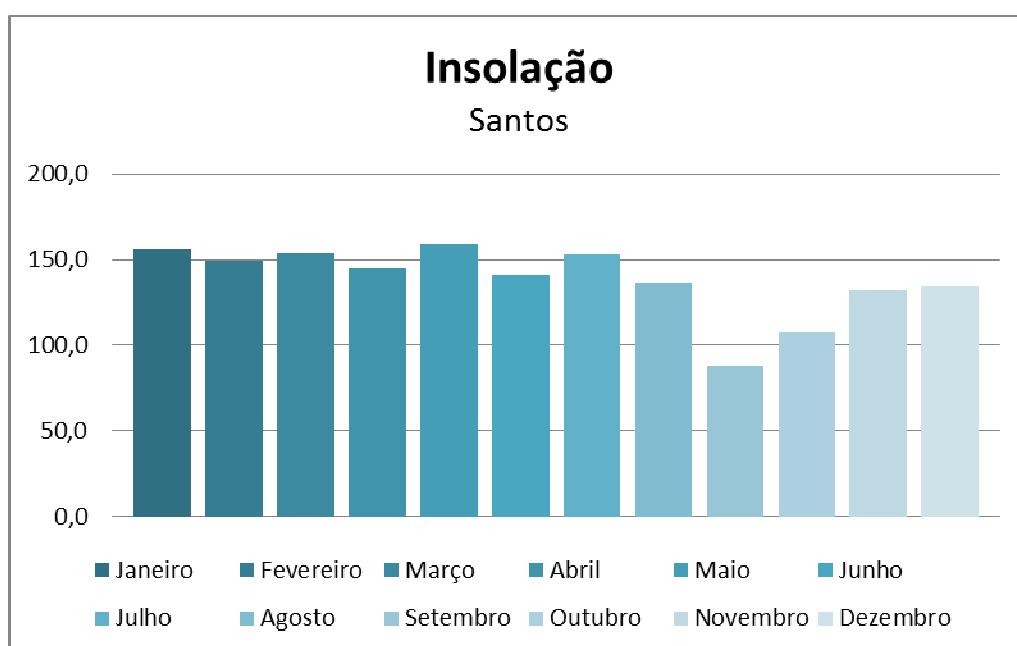
Fonte: INMET, 2015.

**Figura V.1.1-12 - Normal climatológica de Umidade Relativa do ar médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).**



## Insolação

A insolação expressa a quantidade de horas em que é registrado feixe de luz solar direto sobre uma superfície. Os meses de janeiro e maio apresentam os maiores valores de insolação, 155,8 e 158,7 horas respectivamente (**Figura V.1.1-13**). O mês de setembro aparece com o menor índice de horas, com 88,3 horas de insolação. Alguns aspectos podem ser levados em consideração na variação da insolação: o período de verão é mais chuvoso, formando nebulosidade, ainda que em período curto de tempo.

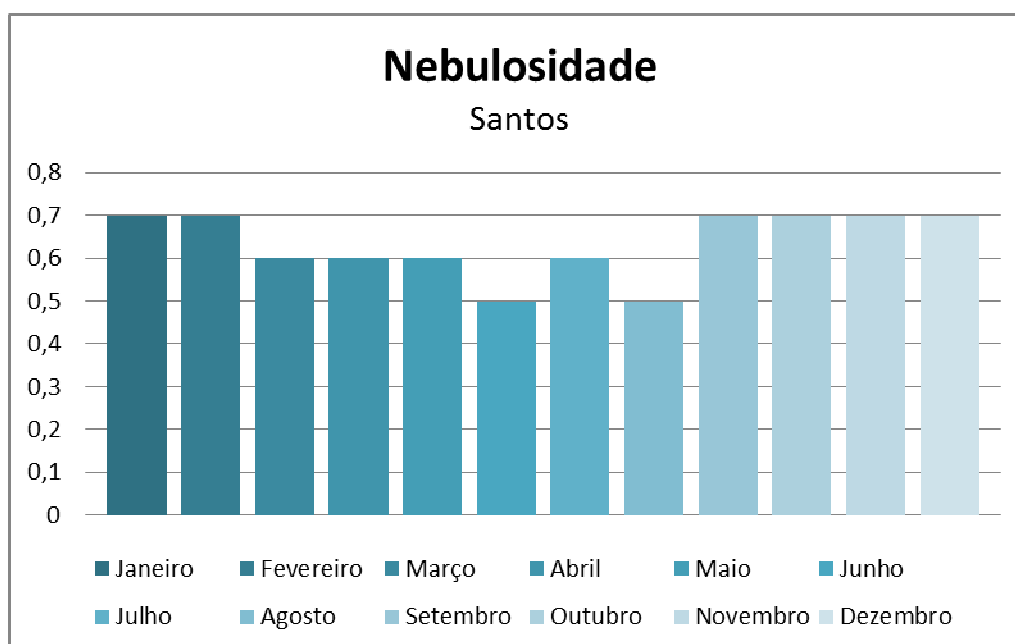


Fonte: INMET, 2015.

**Figura V.1.1-13 - Normal climatológica de Insolação médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).**

## Nebulosidade

A nebulosidade representa a fração da cobertura de nuvens na abóboda celeste e é medida em décimos (0-10). Na referida Área de Influência, a nebulosidade média anual é de 6 décimos. O período de maior nebulosidade é entre outubro e março, com média de 0,70 décimos do céu encoberto. Os meses de junho e agosto aparecem com menor nebulosidade, com média de 0,50 décimos de céu encoberto (Figura V.1.1-14).



Fonte: INMET, 2015.

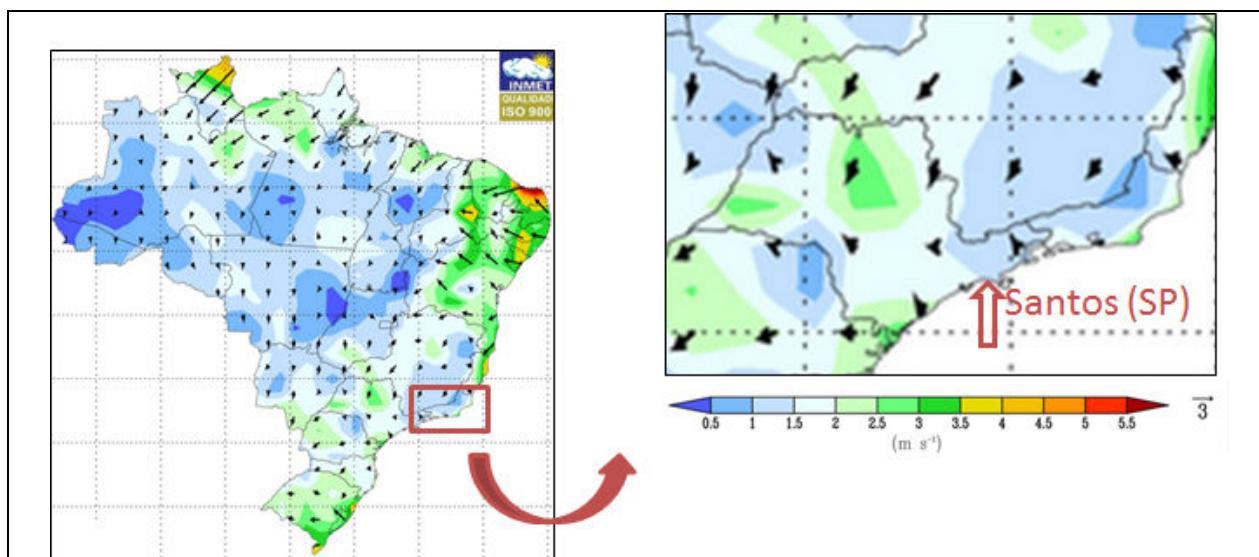
Figura V.1.1-14 - Normal climatológica de Nebulosidade médias mensais de 1961 a 1990 em Santos (SP).

## Regime de Ventos

No Estado de São Paulo atuam ventos dos sistemas tropicais (oriundos do Anticiclone Tropical do Atlântico - ATA) e de ventos dos sistemas polares (oriundos dos Anticiclones Polares Migratórios - APM), além de fenômenos frontológicos (Tessler *et al.*, MMA,2015).

Este trabalho apresenta a análise do comportamento dos ventos em São Paulo a partir da análise de dados das médias mensais disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, em seu banco de dados (BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa). O estudo compreende o período da Normal Climatológica de 1961 - 1990, perfazendo um total de 30 anos de dados. As informações foram obtidas através de observações realizadas na estação MIR de SANTANA - SP (OMM: 83781).

A **Figura V.1.1-15** apresenta a intensidade e a direção predominante do vento, adquiridas a partir da Normal Meteorológica considerada (1961-1990). Em 50% do ano a direção predominante do vento é E. Nos meses de primavera e início do verão do hemisfério sul ocorrem os maiores valores de intensidade do vento e a direção predominante deste passa a ser SE (33,3% do ano). Já nos demais meses de verão (janeiro e fevereiro), a direção predominante do vento é indefinida, já que ocorre alternância entre os ventos de E-SE e N-NE, devido ao gradiente térmico formado pelo aquecimento diferenciado entre a porção marinha e a porção continental.



Fonte: INMET, 2015.

**Figura V.1.1-15 - Intensidade e direção predominante do vento, em médias mensais de 1961 a 1990 em São Paulo.**

## ÍNDICE

V.1.2 -	Oceanografia .....	1/32
V.1.2.1 -	Introdução .....	1/32
V.1.2.2 -	Bacia de Barreirinhas .....	3/32
V.1.2.3 -	Bacia Ceará e Potiguar.....	7/32
V.1.2.3.1 -	Temperatura e Salinidade .....	8/32
V.1.2.4 -	Bacia de Santos .....	23/32



## Legendas

Figura V.1-1 - Circulação superficial no Oceano Atlântico Equatorial destacando a Corrente Norte do Brasil (CNB) e a região de interesse localizada nos retângulos vermelhos. ....	2/32
Figura V.1-2 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) registrada na costa do Brasil. ....	3/32
Figura V.1-3 - Salinidade da Superfície do Mar (SSM) registrada na costa do Brasil.....	4/32
Figura V.1-4 - Principais correntes marinhas no litoral norte-nordeste do Brasil. ....	6/32
Figura V.1-5 - Localização dos perfis com as respectivas estações oceanográficas. ....	9/32
Figura V.1-6 - Seções verticais dos parâmetros temperatura, salinidade e densidade (em sigma-t) para os Perfis 1 e 4. Adaptado de PETROBRAS (2004). ....	11/32
Figura V.1-6 - (Continuação) Seções verticais dos parâmetros temperatura, salinidade e densidade (em sigma-t) para os Perfis 2, 3 e 5. Adaptado de PETROBRAS (2005b). ....	12/32
Figura V.1-7 - Mapas de valores médios mensais de TSM para dados de janeiro de 1998 a dezembro de 2002 do sensor remoto TMI.....	13/32
Figura V.1-8 - Diagramas T-S esquemático, mostrando a presença da Água Tropical (AT), da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), da Água de Máxima Salinidade (AMS) e da Água Intermediária Antártica (AIA), na Bacia Potiguar. ....	16/32
Quadro V.1-1 - Detalhes dos fundeios dos perfiladores de corrente .....	17/32
Quadro V.1-2 - Detalhes dos fundeios de correntômetros .....	18/32
Figura V.1-9 - Histogramas direcionais das séries de corrente superficial registradas pelos perfiladores nos Fundeios 1, 2 e 3. As escalas de cores indicam faixas de frequência em relação ao número total de observações de cada série, em ‰ (por mil). ....	19/32
Figura V.1-10 - Histogramas direcionais das séries de correntes registradas pelos correntômetros nos fundeios 4, 5, 6 e 7. As escalas de cores indicam faixas de frequência em relação ao número total de observações de cada série, em ‰ (por mil). ....	20/32

Figura V.1-11 - Representação das observações de correntes dos Fundeios 5 (em azul) e 7 (em vermelho), para os dias 21/05 a 23/06/2002. .... 21/32

Quadro V.1-3 - Condições médias e extremas das componentes de corrente para as distintas seções da Plataforma Continental da Bacia Potiguar (valores em cm/s). .... 21/32

Figura V.1-12 - Mapa de Temperatura da água (TSM) com contornos de salinidade no período de verão. .... 24/32

Figura V.1-13 - Mapa de Temperatura da água (TSM) com contornos de salinidade no período de inverno. .... 24/32

Figura V.1-14 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e  $\sigma_T$  para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A17. .... 25/32

Figura V.1-15 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e  $\sigma_T$  para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A23. .... 26/32

Figura V.1-16 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares de T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil. .... 27/32

Figura V.1-17 - Caracterização das correntes na Bacia de Santos em uma situação de verão. .... 29/32

Figura V.1-18 - Caracterização das correntes na Bacia de Santos em uma situação de inverno. .... 30/32

Figura V.1-19 - Ilustração do campo de ondas de meso escala em condições de "Bom Tempo" obtida dos resultados do modelo WAVEWATCH III. .... 31/32

Figura V.1-20 - Maregrama previsto para região de Santos (período de 01/06 até 31/06/2003). .... 32/32

## V.1.2 - Oceanografia

O presente item apresenta uma análise detalhada dos aspectos oceanográficos mais relevantes da Área de Influência do projeto de Implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - Monet. Conforme descrito no Termo de Referência do referido empreendimento, a parte marinha do estudo caracteriza as bacias sedimentares brasileiras em cujo cabo submarino será instalado. Sendo assim, em função das particularidades de cada região, a caracterização deste item é realizada considerando-se a seguinte subdivisão de bacias: (1) Bacia de Barreirinhas, na costa norte-nordeste do Brasil; (2) Bacias do Ceará e Potiguar, na costa norte-nordeste, com a instalação do sistema na Praia do Futuro, no município de Fortaleza (CE); e (3) Bacia de Santos, na costa sudeste brasileira, com a instalação do sistema na Praia Grande, no Estado de São Paulo. É considerado que o cabo seja instalado em águas muito profundas da Bacia Paraíba-Pernambuco. Os estudos disponíveis descrevem áreas próximas à costa e, por isso, a região de instalação do cabo não será caracterizada neste momento.

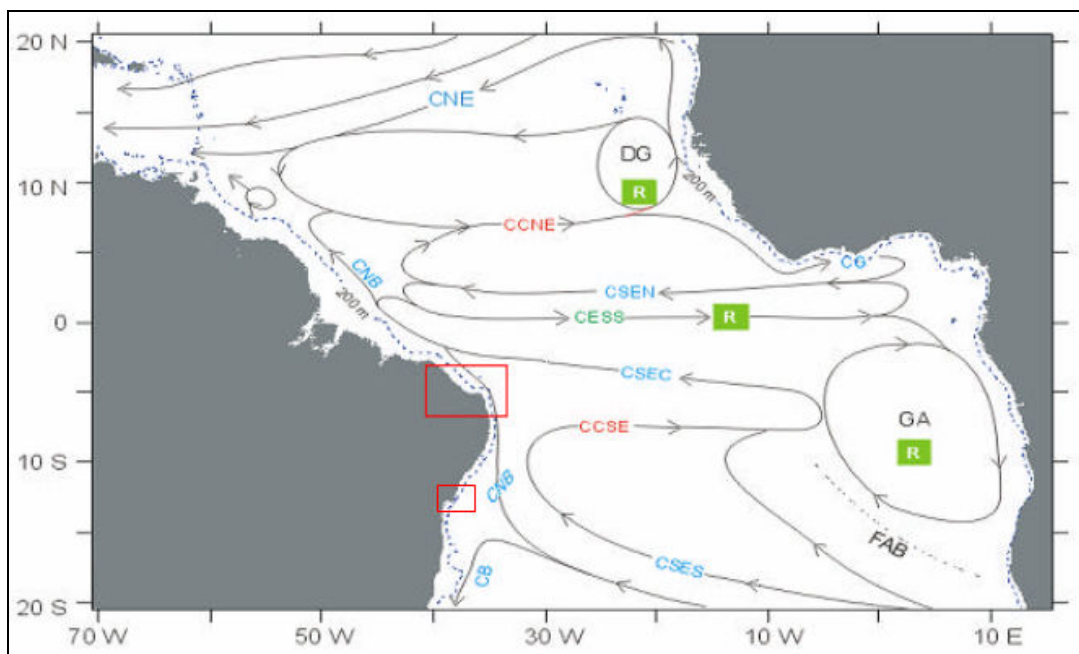
É importante ressaltar que as informações aqui apresentadas foram obtidas a partir de levantamentos secundários e informações pretéritas e de análise de dados disponíveis nas imediações das regiões em estudo.

### V.1.2.1 - Introdução

No que diz respeito ao regime hidrodinâmico de larga escala, a circulação superficial no Oceano Atlântico é forçada em grande parte pelos ventos alísios, que determinam o giro subtropical no sentido anticiclônico (anti-horário no hemisfério sul) (**Figura V.1-1**).

Este giro possui uma corrente de contorno oeste para sul, a Corrente do Brasil (CB), a qual se separa da costa na região da confluência com a Corrente das Malvinas (CM). A partir deste ponto, a Corrente do Brasil composta com a Corrente das Malvinas se afasta da costa e flui para leste como Corrente do Atlântico Sul (CAS). O giro no Atlântico é complementado pela Corrente de Benguela (BE) e pela Corrente Sul Equatorial (CSE). A Corrente Sul Equatorial, integrante deste giro, atravessa zonalmente a Bacia Atlântica e, ao se aproximar da costa brasileira, em torno da latitude de 12 °S, é bifurcada em dois ramos (STRAMMA & SCHOTT, 1999), como ilustrado pela **Figura V.1-1**. Enquanto o ramo que migra para sul origina a Corrente do Brasil (CB), o ramo noroeste, denominado de Corrente Norte do Brasil (CNB), fecha o giro equatorial e flui sobre toda a região oceânica da costa norte brasileira.





Fonte: adaptado de Stramma & Schott (1999).

**Figura V.1-1 - Circulação superficial no Oceano Atlântico Equatorial destacando a Corrente Norte do Brasil (CNB) e a região de interesse localizadas nos retângulos vermelhos.**

Em relação às ondas, CANDELLA *et al.*, (1993) cita que as principais ondas presentes no Atlântico Sul são geradas nas médias e altas latitudes, por tempestades originadas nos centros de baixa pressão que vêm da Antártica, associados às frentes frias. As condições atmosféricas no Atlântico Sul, especialmente nas latitudes menores que 40 °S, não são tão severas quanto no mar do Norte ou mesmo no Pacífico, onde ocorrem grandes tempestades e furacões.

De acordo com POND & PICKARD (1978), a maré pode ser diferenciada devido às modificações em seu período, gerando, dessa forma, quatro classificações distintas em função da localidade, a saber: diurna, semidiurna, mista principalmente diurna ou mista principalmente semidiurna. De um modo geral, a maior parte do litoral brasileiro (do estado de Alagoas ao Rio Grande do Sul) apresenta-se com regime de maré semidiurna com amplitudes de marés inferiores a 2 metros (micromarés). Estas têm importância pontual, apenas onde a geomorfologia propicia um aumento da velocidade da corrente de marés. A maré semidiurna, apresenta um período de aproximadamente 12h, promovendo duas marés altas e duas marés baixas em 24 horas. Ainda sobre esse tipo de maré, POND & PICKARD (1978) descrevem que a altura de uma preamar é praticamente igual à outra, fato que ocorre de maneira análoga durante a baixamar.

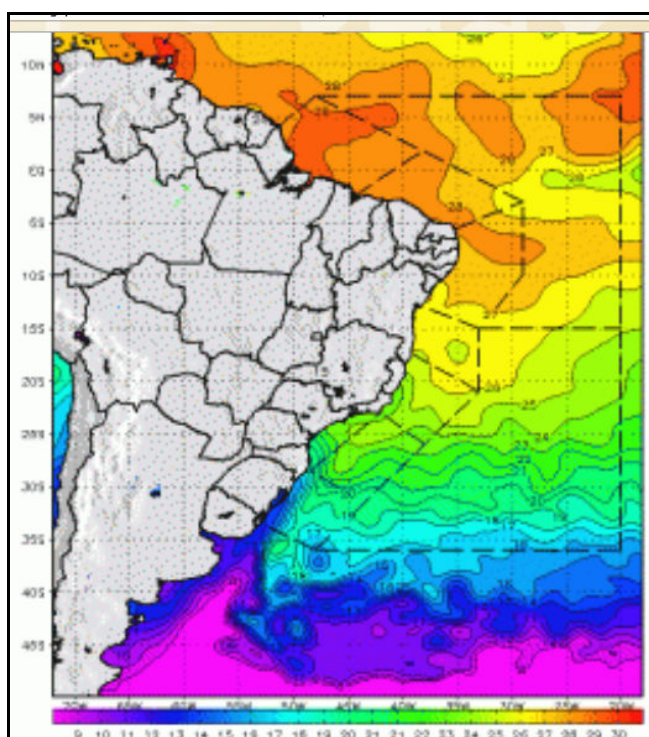
Amplitudes de maré superiores a 4 metros (macromarés) são observadas apenas no estado do Maranhão, em parte do Pará (Salinópolis) e no litoral sul do Cabo Norte (Amapá). Nestes locais as correntes de marés possuem capacidade para modificar a morfologia da linha de costa e da plataforma continental interna. O restante do litoral e alguns trechos do litoral do Ceará, da Bahia e Sergipe apresentam mesomarés com amplitudes entre 2 e 4 m.

### V.1.2.2 - Bacia de Barreirinhas

#### Temperatura da Água

A variação de temperatura da superfície do mar (TSM) pode influenciar na ocorrência de tempestades e tormentas tropicais, distribuição de fauna e flora marinhas (SILVA *et al.*, 2007). Com o estudo da TSM é possível compreender a troca de calor na interface oceano-atmosfera.

A **Figura V.1-2** apresenta a temperatura da superfície do mar no litoral do Brasil. São apresentadas médias dos registros de inverno na costa Brasileira, quando as temperaturas são mais baixas.



Fonte: NOAA

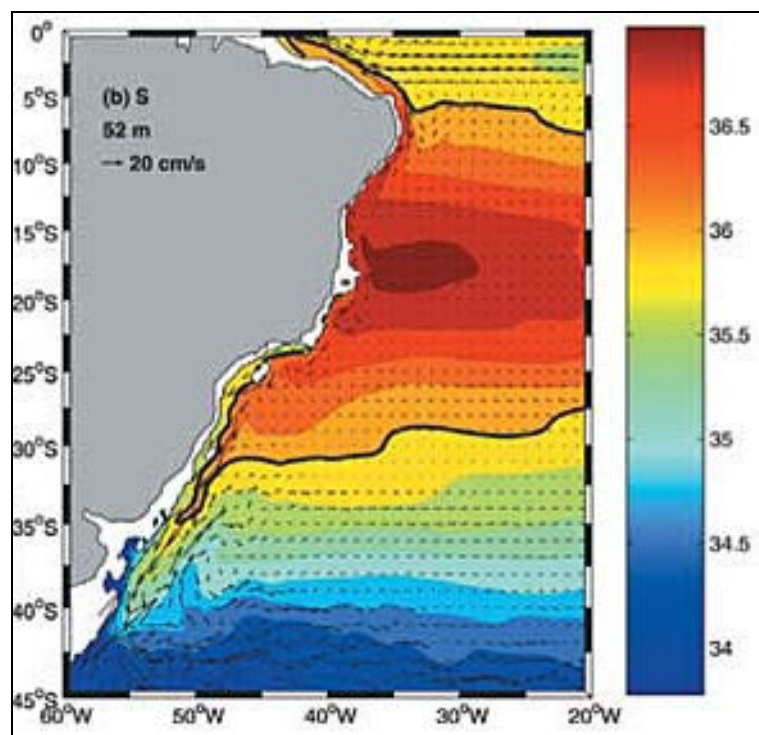
Figura V.1-2 - Temperatura da Superfície do Mar (TSM) registrada na costa do Brasil.

A distribuição da temperatura da superfície na costa do Maranhão demonstra influência de águas costeiras, com concentração de material em suspensão e propiciando maior absorção de luz e calor nas camadas superficiais. As temperaturas variam entre 27,35 °C e 28,55 °C no período seco e 27,4 °C e 29,2 °C no período chuvoso.

### Salinidade

A Salinidade da superfície do mar (SSM) registrada no Oceano Atlântico Sul é apresentada na **Figura V.1-3**. A região norte do Brasil apresenta diminuição da salinidade, que está relacionada ao grande aporte de águas doces dos rios que desembocam na região.

No período seco (novembro), a SSM registrada apresenta valores mais altos na região próxima à costa do Maranhão. No período chuvoso (junho), a SSM apresenta valores menores na região próxima à costa do Maranhão. De acordo com PONTES (2007), a salinidade varia entre 36,15 ppm e 37,59 ppm no período chuvoso e 31 ppm a 36,2 ppm no período seco.



Fonte: Cirano *et al.*, 2006

Figura V.1-3 - Salinidade da Superfície do Mar (SSM) registrada na costa do Brasil.

## Massas d'Água

O Oceano Atlântico Sul apresenta acentuada estratificação por diferentes massas d'água. De acordo com PONTES & EL-ROBRINI (2008), são identificadas nesta região as massas d'água: Água Central do Atlântico Sul (Água Tropical/AT, Água de Mistura/AM, Água Costeira/AC e Água Central do Atlântico Sul/ACAS), Água Antártica Intermediária, Água Antártica Circumpolar Superior, Água Antártica Circumpolar Inferior, Água Profunda do Atlântico Norte e Água Antártica de Fundo.

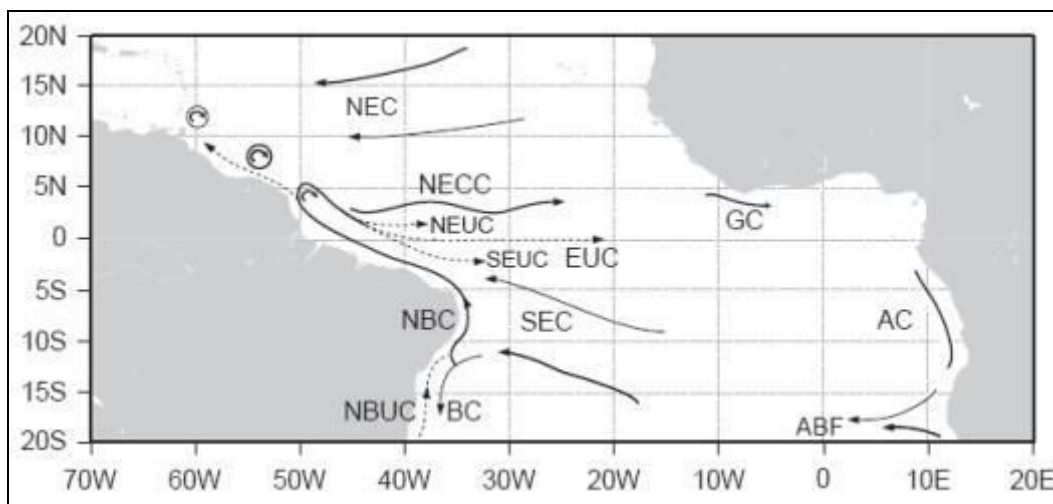
Na Bacia de Barreirinhas ocorre influência da AT no período seco (novembro), se estendendo por até 80 km da costa e profundidade de 60 m. De acordo com PONTES (2007), a AT é tipicamente oceânica com temperatura entre 26,6 °C e 28,7 °C, salinidade entre 36,15 ppm e 37,35 ppm e densidade entre 23,44 kg/m<sup>3</sup> e 24,04 kg/m<sup>3</sup>.

No período chuvoso (junho), na Bacia de Barreirinhas ocorrem Água Costeira (AC), Água de Mistura (AM) e Água Tropical (AT) na área oceânica. A AC apresenta características continentais, alta temperatura e baixa salinidade. A AM apresenta características da AC e da AT. A AT apresenta características oceânicas, ocorrendo a grandes distâncias da costa.

## Regime de Corrente

No norte do Brasil, onde está localizada a Bacia de Barreirinhas, ocorre a Corrente Norte do Brasil (CNB), que deriva da Corrente Sul Equatorial (CSE), quando ocorre a bifurcação na costa nordeste do Brasil.

Em determinada época do ano, a CNB pode abastecer o fluxo para leste da Contracorrente Norte Equatorial (CCNE) e de um conjunto complexo de fluxos superficiais, incluindo a Subcorrente Equatorial (SCE), Subcorrente Norte Equatorial (SCNE) e Subcorrente Sul Equatorial (SCSE). A **Figura V.1-4** apresenta as principais correntes marinhas no litoral norte-nordeste do Brasil, sendo Corrente Sul Equatorial (SEC), Corrente Norte do Brasil (NBC), Corrente do Brasil (BC), Contracorrente Norte Equatorial (NECC), Subcorrente Sul Equatorial (SEUC), Subcorrente Norte Equatorial (NEUC).



Fonte: Schouten *et al.*, 2005

Figura V.1-4 - Principais correntes marinhas no litoral norte-nordeste do Brasil.

A Bacia de Barreirinhas é parcialmente influenciada pela CNB, com direção noroeste e maior velocidade em direção à região oceânica no período chuvoso. Esta corrente varia entre 25 e 200 cm/s, dependendo da velocidade dos ventos. A CNB ocorre dos 20 km da linha de costa até cerca de 150 a 200 km da costa (EL-ROBRINI *et al.*, 2006).

### Regime de Onda

Na região nordeste do Brasil ocorrem os ventos alíseos na zona de convergência intertropical (ZCIT). As longas pistas de vento resultam em agitação marítima, caracterizada por ondas locais (vagas ou *Wind-sea*), propagadas de leste em direção ao litoral. A costa norte do Brasil está suscetível a receber ondas geradas em áreas distantes do Atlântico Norte, como marulhos e *Swell* (INNOCENTINI *et al.*, 2005; EL-ROBRINI *et al.*, 2006).

Como resultado de tempestades formadas no extremo norte do oceano Atlântico, as ondas podem chegar à Bacia de Barreirinhas com período de intervalo entre 15 a 20 s. As direções predominantes das ondas são norte e leste, sendo as ondas de direção leste significativamente maiores. A variação na altura das ondas segue um padrão sazonal, sendo as maiores registradas durante a primavera e o verão.

### Regime de Maré

O regime de marés é definido pela oscilação vertical do mar (grande massa d'água) sobre a Terra, causada pela diferença na atração gravitacional da Lua e do sol (este em menor

intensidade), em diferentes pontos da Terra. As marés são movimentos harmônicos resultantes da interação Sol-Terra-Lua. A maré de sizígia ocorre nos quartos de Lua Cheia e Lua Nova, causando preamares e baixa-mares extremas (máximas e mínimas). A maré de Quadratura ocorre nos quartos de Lua Minguante e Lua Crescente, com preamar e baixa-mar intermediária (MIGUENS, 1996).

Na região do Atlântico Equatorial ocorrem marés semidiurnas, com duas preamares e duas baixamares no período de um dia. O intervalo entre o máximo e o mínimo da maré é de cerca de seis horas (MIGUENS, 1996). Na região do Golfão Maranhense, FEITOSA (1989) apresenta oscilação da maré entre 4,9 m e 7,2 m, com média de 6,6 m. Durante a sizígia, a amplitude alcança a altura de 7,2 m, porém, na maioria do tempo, as amplitudes de marés são inferiores a 5,5 m.

### V.1.2.3 - Bacia Ceará e Potiguar

A costa norte da região nordeste brasileira tem seus parâmetros oceanográficos controlados pelos modos de variabilidade típicos da Zona Equatorial. Enquanto que as propriedades físico-químicas da água estão associadas ao padrão termodinâmico do Oceano Atlântico Tropical e suas interações com atmosfera, sob o ponto de vista dinâmico a região oceânica é regida por três agentes principais: a circulação de larga escala do Oceano Atlântico Sul, por meio do fluxo unidirecional da Corrente Norte do Brasil neste local; o ciclo de marés e o regime de ventos locais.

No presente capítulo, a caracterização dos parâmetros oceanográficos na área das bacias sedimentares do Ceará e Potiguar é feita com base na análise de dados oriundos da implementação de programas de monitoramento ambiental na região e de bases de dados públicas, de climatologias derivadas de dados de sensores remotos e de informações secundárias disponíveis em literatura científica.

Os itens caracterizados no presente subitem são: temperatura, salinidade e densidade da água do mar, agrupados em propriedades físico-químicas; massas d'água; regime de correntes; regime de ondas; e regime de marés.

Na caracterização das propriedades físico-químicas da água e do regime de correntes foi dada ênfase à utilização de dados primários oriundos do Programa de Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar (PETROBRAS, 2002).

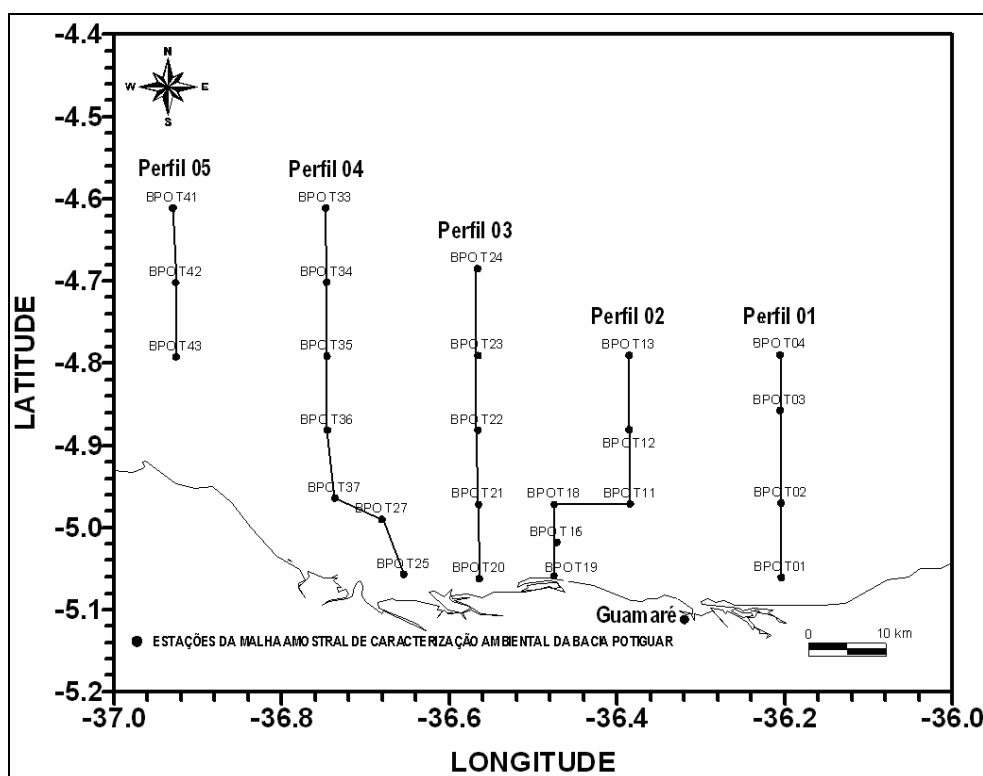
Outras fontes de informações utilizadas nesta descrição consistiram em bases de dados secundários públicas e/ou científicas, tais como: o Banco de Dados Oceanográficos da Diretoria

de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (BNDO/DHN), dados de observação visual de ondas e estudos ambientais já publicados para a região.

#### V.1.2.3.1 - Temperatura e Salinidade

O chamado Padrão Dipolo do Atlântico é resultante do aquecimento diferencial do Oceano Atlântico Tropical ao longo do ano, segundo HASTENRATH & HELLER (1977) e UVO *et al.* (1994), o modo de variabilidade oceano-atmosfera dominante sobre esta bacia oceânica. Tal padrão é caracterizado pela manifestação simultânea de anomalias de temperatura da superfície do mar entre as bacias norte e sul, gerando gradientes de pressão atmosférica em escala inter-hemisférica que, por sua vez, agem no deslocamento meridional da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Por constituir-se no principal sistema meteorológico controlador de precipitação na região nordeste, a ZCIT tem efeitos significativos sobre as propriedades físico-químicas na região oceânica.

No tocante à distribuição vertical das propriedades físico-químicas, segundo o levantamento feito para o Campo de Siri pela Petrobras (**Figura V.1-5**), constatou-se a existência de uma coluna d'água praticamente homogênea na grande maioria dos perfis amostrados, em ambas as campanhas de monitoramento (PETROBRAS, 2005). As variações, quando existentes, estiveram limitadas aos primeiros metros da coluna d'água, evidenciando a resposta típica do oceano à ação de forçantes meteorológicas na interface oceano-atmosfera, tais como: precipitação, radiação solar e cisalhamento eólico. Nas estações mais profundas, verificou-se uma diferença significativa entre os valores de temperatura na superfície e no fundo, caracterizando diferentes ambientes termohalinos.



Fonte: adaptado de PETROBRAS, 2004 e 2005b.

Figura V.1-5 - Localização dos perfis com as respectivas estações oceanográficas.

Reforçando a análise espacial, a construção de seções verticais das propriedades para cada perfil descrito desta seção, para os dados obtidos na campanha de novembro de 2003 revelou que a homogeneidade ao longo da coluna d'água ocorre primordialmente sobre a região da Plataforma Continental, indicando intenso processo de mistura induzido pela dinâmica local. Apenas nas seções que cobrem áreas de Plataforma Externa e Talude Continental (Perfis 1 e 4) é verificada a estratificação das propriedades nos níveis mais profundos, a partir da borda da plataforma, como reflexo da estrutura termohalina local.

As seções verticais revelaram, no entanto, existência de significativos gradientes horizontais, com maiores valores de temperatura e salinidade nas regiões mais próximas à costa. Conforme mencionado anteriormente, tal fato decorre da influência dos agentes meteorológicos locais, cujos efeitos em regiões mais rasas tendem a ser mais evidentes.

Os valores de temperatura superficial na área de estudo apresentaram-se com uma amplitude térmica de 1,8 °C em maio (mínima de 27,2 °C, e máxima de 29,0 °C) com uma média de cerca



de 28,1 °C. Em novembro, a amplitude situou-se em 0,8 °C (mínima de 27,2 °C, e máxima de 28,0 °C), com média de 27,6 °C (Petrobras, 2005).

Quanto à distribuição superficial da salinidade, esta apresentou valor médio de 36,2 em maio (mínimo de 35,7 e máximo de 36,9), e de 37,1 em novembro (mínimo de 36,2 e máximo de 37,8). Em todos os perfis a máxima salinidade foi registrada a partir da profundidade de 2 metros, sobretudo nas regiões mais próximas da costa (PETROBRAS, 2005).

Em respeito à densidade da água, propriedade dependente das demais, a distribuição vertical e horizontal acompanha o comportamento da salinidade. Valores superficiais do parâmetro sigma-t3 apresentaram uma média de 23,32 kg/m<sup>3</sup>, (máximo de 24,08 kg/m<sup>3</sup> e mínimo 22,71 kg/m<sup>3</sup>) em maio e 24,06 kg/m<sup>3</sup> em novembro (máximo de 24,66 kg/m<sup>3</sup> e mínimo 23,59 kg/m<sup>3</sup>).

Enquanto que as propriedades físico-químicas são distribuídas ao longo da coluna d'água por ação de forçantes hidrodinâmicas e meteorológicas locais, com flutuações associadas a pequenas escalas de tempo e espaço, o modo de variabilidade sazonal dominante na costa norte brasileira ocorre em função de fenômenos de larga escala na bacia do Oceano Atlântico Tropical.

Em concordância com este comportamento, a evolução do campo de TSM ao longo do ano sobre a área de influência revelou temperaturas máximas nos meses de março a maio, e mínimas entre agosto e outubro (**Figura V.1-6** e **Figura V.1-7**). Considerando ainda que as máximas de TSM estejam bem relacionadas com máximos de precipitação devido ao posicionamento da ZCIT na costa norte da Região Nordeste Brasileira, pode-se inferir em uma variabilidade inversa para distribuição da salinidade superficial do mar e, conseqüentemente, do campo de densidade. Em outras palavras, menores valores de salinidade e densidade ocorreriam durante o período chuvoso, de TSM máximas, e os maiores valores durante a estação seca, de mínima TSM.

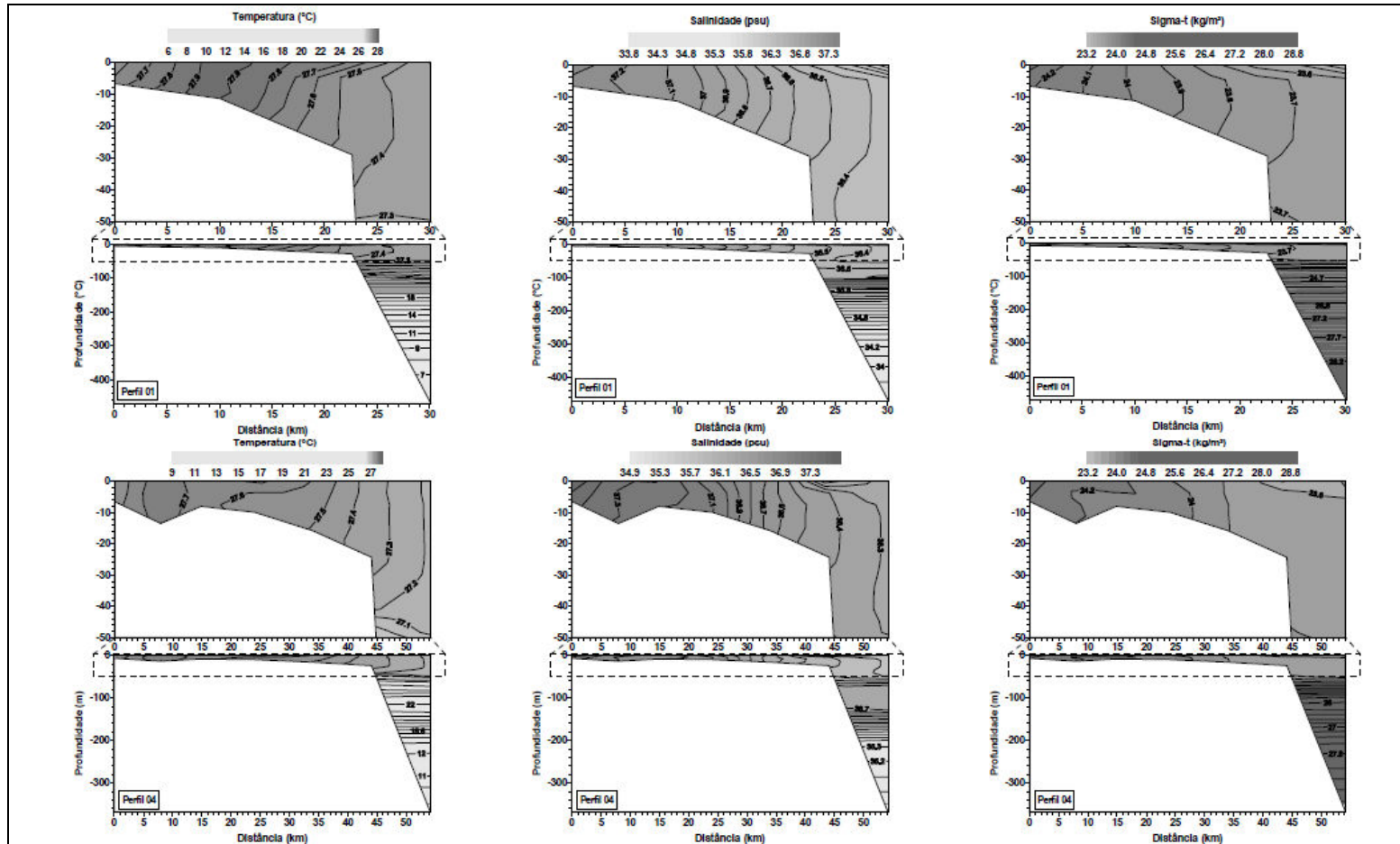


Figura V.1-6 - Seções verticais dos parâmetros temperatura, salinidade e densidade (em sigma-t) para os Perfis 1 e 4. Adaptado de PETROBRAS (2004).

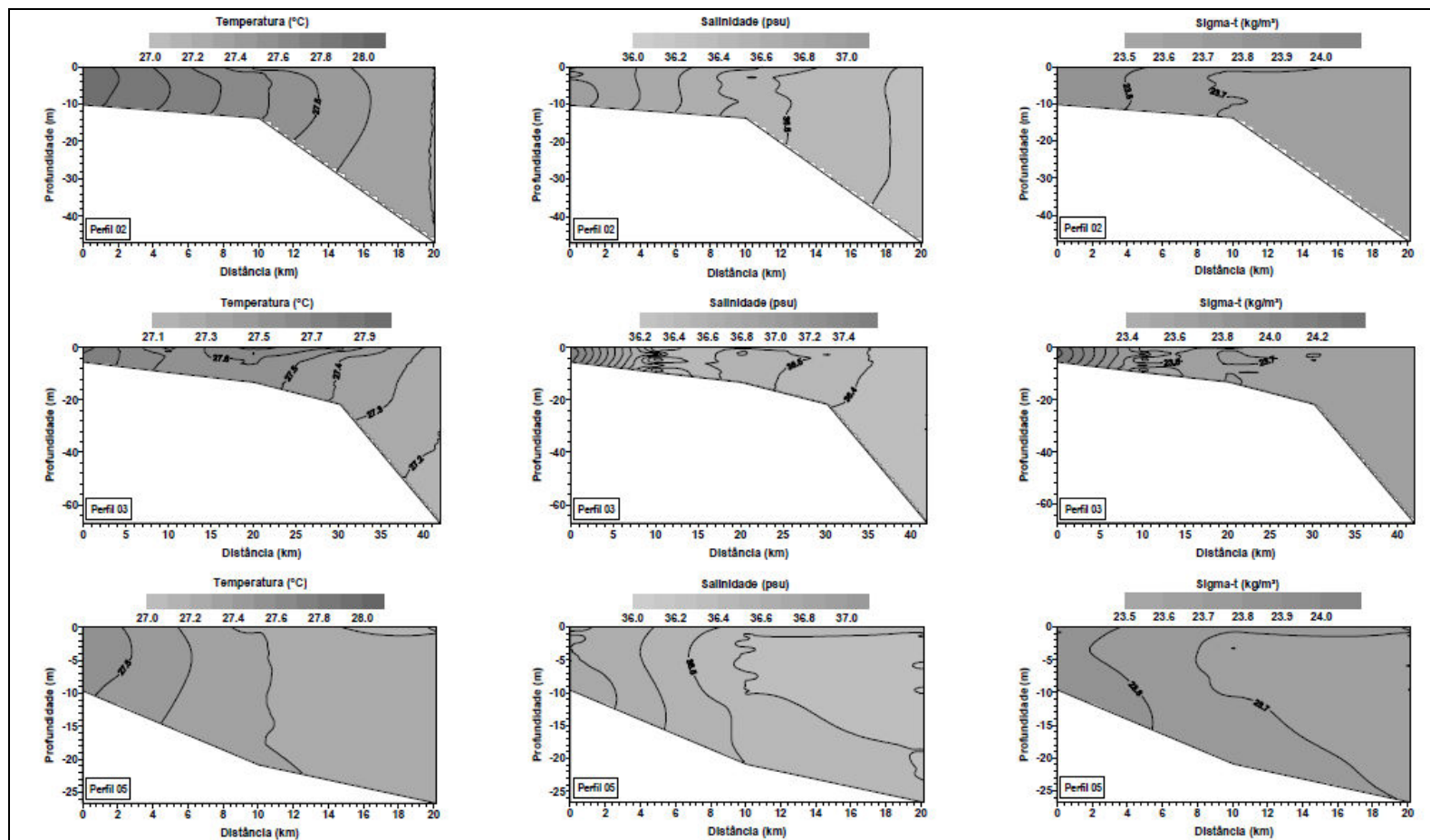


Figura V.1-6 - (Continuação) Seções verticais dos parâmetros temperatura, salinidade e densidade (em sigma-t) para os Perfis 2, 3 e 5. Adaptado de PETROBRAS (2005b).

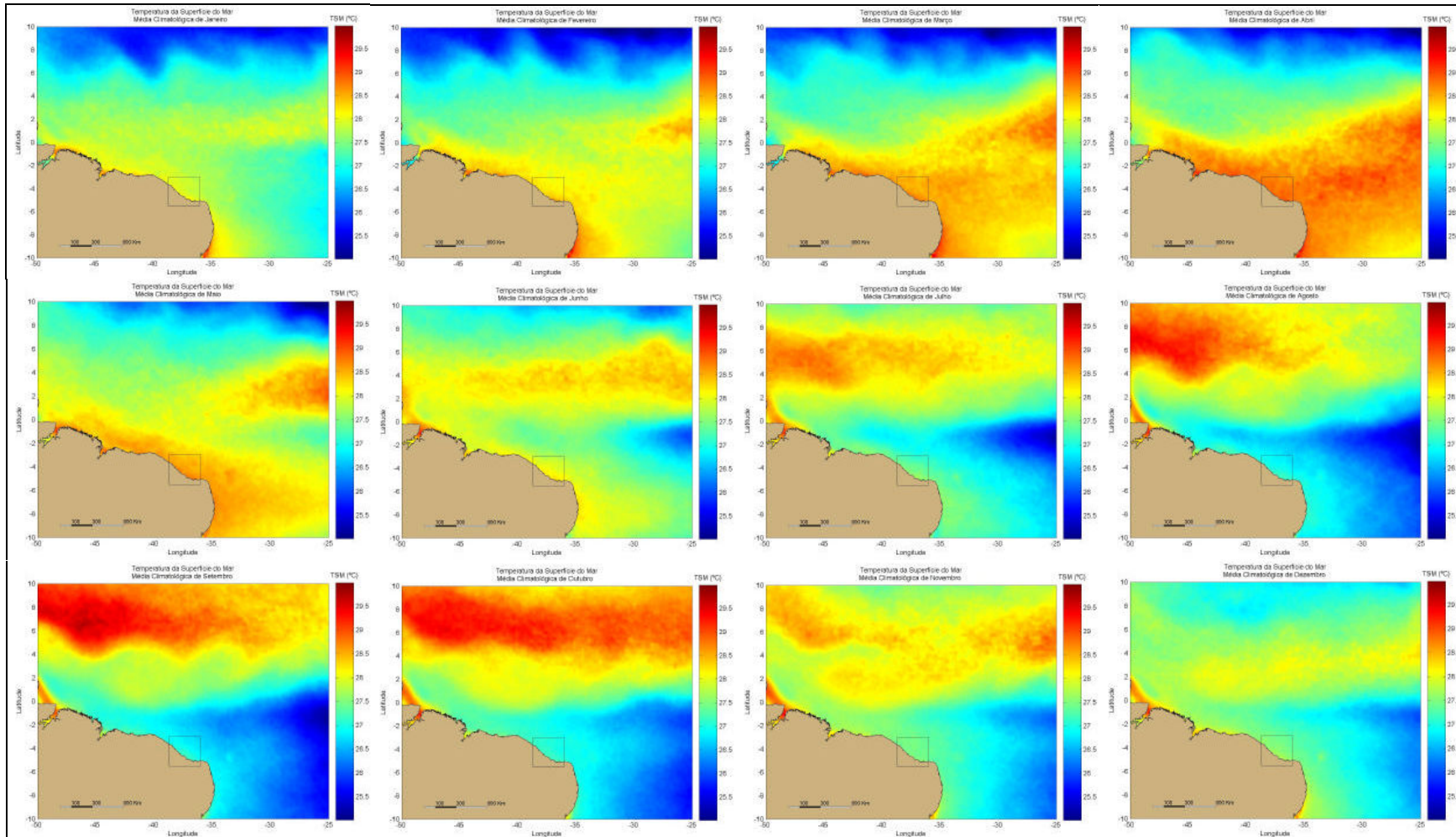


Figura V.1-7 - Mapas de valores médios mensais de TSM para dados de janeiro de 1998 a dezembro de 2002 do sensor remoto TMI

Coordenador:

Técnico:

## Massas d'Água

As massas d' água são corpos de água com história comum de formação e definidos com base nas características de temperatura e salinidade da água do mar de determinada região, que, por sua vez, definem a sua densidade. Por esta densidade é que é determinada a posição que estas massas irão ocupar na coluna d'água (MIRANDA, 1991).

Segundo STRAMMA & SCHOTT (1999), as massas d'água possivelmente presentes no Atlântico Tropical são: Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA), Água Circumpolar Superior (ACS). Essas massas ocorrem em profundidades de até 1.200 m e se deslocam preferencialmente para norte. Entre 1.200 e 4.000 m tem-se a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) seguindo para sul, seguida mais ao fundo pela Água Profunda da Antártica (APA), fluindo para norte.

Em relação às massas d'água diretamente associadas à estrutura vertical da Corrente Norte do Brasil (CNB) na região, SILVEIRA *et al.* (1994) encontraram águas com salinidade acima de 37 representando Água Tropical (AT) entre a superfície e 70-100 m. Em profundidades compreendidas entre 70 e 150 m nesta área encontra-se a Água de Máxima Salinidade (AMS), enquanto que em maiores profundidades é observada a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), limitada ao fundo pela Água Intermediária Antártica (AIA), representando a menor salinidade (cerca de 34,5) e centrada em cerca de 700 m. Além dessas massas d' água é possível ainda encontrar mais ao fundo em alguns locais, onde a salinidade volta a aumentar, a Água Circumpolar Superior (ACS).

As massas d'água presentes na região da Bacia Potiguar foram identificadas com base nos dados primários de temperatura e salinidade coletados pela PETROBRAS ao longo de 4 campanhas (C1, C2, C3 e C4) oceanográficas de caracterização e monitoramento realizadas na região da Bacia Potiguar (PETROBRAS, 2006). Esta identificação foi realizada pela elaboração dos diagramas de Temperatura e Salinidade (T-S) (**Figura V.1-8**) que permitiram a caracterização de 4 massas d' água na região em estudo, a saber:

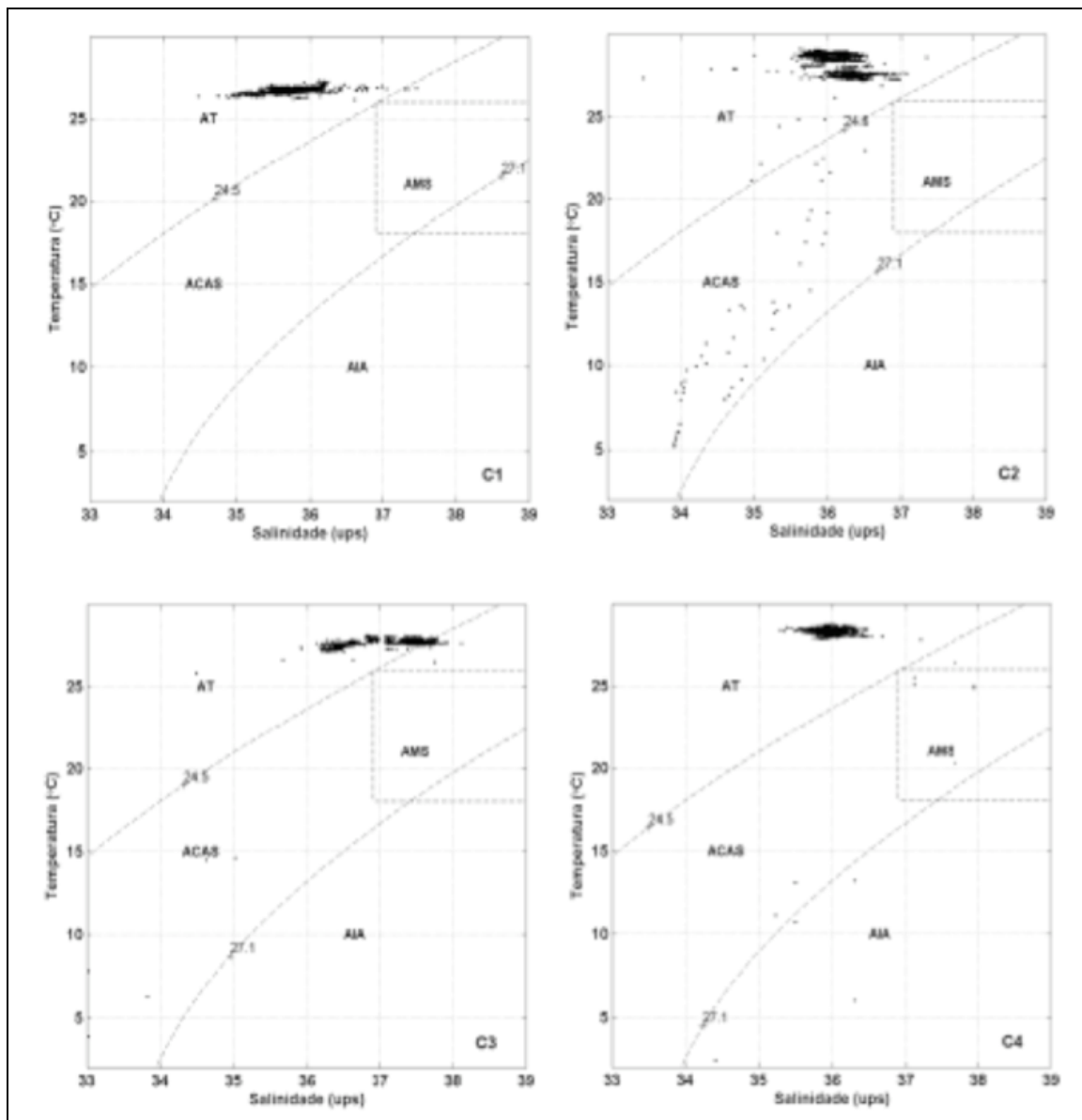
- **Água Tropical (AT):** massa d' água superficial caracterizada por valores de sigma-t inferiores a 24,50, temperaturas superiores a 26,0° C e salinidade entre 35,0 e 37,5, aproximadamente. Segundo STRAMMA *et al.* (2005), ela forma a camada de mistura do Atlântico Tropical;
- **Água Central do Atlântico Sul (ACAS):** massa d'água situada entre a Água Tropical Superficial e a Água Intermediária Antártica, é transportada, segundo STRAMMA & SCHOTT (1999), para a

região em estudo pela Corrente Norte do Brasil (CNB) e Sub-Corrente Norte do Brasil (SCNB). Essa massa d' água apresenta baixo valor de salinidade e alto valor de oxigênio dissolvido, sendo caracterizada por valores de densidade entre 24,500 e 27,125, temperaturas entre 5° C e 23° C e salinidade entre 34,0 e 36,5, aproximadamente;

- **Água Intermediária Antártica (AIA):** massa d' água proveniente da Convergência Antártica e que se propaga em direção norte através do Equador. Apresenta um mínimo de salinidade entre 700 e 1100 m de profundidade e um máximo de oxigênio. É limitada pelo intervalo de densidade entre 27,125 e 27,450, temperaturas inferiores a 14 °C e salinidade entre 34,4 e 36,3, aproximadamente; e
- **Água de Máxima Salinidade (AMS):** massa d' água que encontra-se normalmente inserida na ACAS. Apresenta temperaturas variando de 18,0° a 26,0 °C e salinidade próxima ou superior a 37,0. É formada na região de transição dos trópicos para os subtropicais, onde a evaporação é maior que a precipitação e transportada do oceano Atlântico Sul para a região de fronteira oeste pelo sistema Corrente Sul Equatorial (CSE)/ Corrente Norte do Brasil (CNB)/ Subcorrente Norte do Brasil (SCNB) (SCHOTT et al., 1995,1998; FERREIRA, 2001; FREITAS, 2003; SILVA, 2006).

Estas massas de água também foram encontradas em trabalhos experimentais previamente realizados na região em estudo (MEDEIROS *et al.*, 1998; BARNIER *et al.*, 2001; FREITAS, 2003; STRAMMA & SCHOTT, 1999).

Segundo SILVA *et al.* (2005), as massas d' água nesta região são bem misturadas sem a presença de qualquer estratificação devido à presença constante e intensa dos ventos alísios.



Fonte: PETROBRAS (2006).

**Figura V.1-8 - Diagramas T-S esquemático, mostrando a presença da Água Tropical (AT), da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), da Água de Máxima Salinidade (AMS) e da Água Intermediária Antártica (AIA), na Bacia Potiguar.**

A análise desta figura mostra a presença predominante de Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS). Nas estações de amostragem mais profundas foi verificada a presença da Água Intermediária Antártica (AIA) e nas estações de coleta mais profundas, localizadas no Talude da Plataforma Continental Potiguar foi possível identificar também a Água de Máxima Salinidade (AMS).

A Água Tropical (AT) superficial esteve presente em todas as colunas d' água das estações de coleta, compreendida entre a superfície e a profundidade de 70 metros. Abaixo desta foi observada a ACAS (Água Central do Atlântico Sul), estendendo-se até cerca de 450 m e abaixo desta profundidade, nas estações de coleta mais profundas, verificou-se a presença da AIA (Água Intermediária Antártica) (PETROBRAS, 2006).

#### V.1.2.3.1.1 - Regime de Correntes

Controlando o regime de correntes na parte externa da plataforma continental e no talude nestas Bacias, a Corrente Norte do Brasil (CNB) apresenta-se como um fluxo constante para noroeste com velocidade que pode alcançar 120 cm/s (Richardson, 1994 *apud* PETROBRAS, 2002). Ainda segundo este relatório, a velocidade da CNB varia entre 25 e 200 cm/s, dependendo de eventuais interações com ventos alísios e da posição relativa dentro dos limites da corrente. De acordo com JOHNS *et al.* (1998), a CNB apresenta um forte ciclo anual, com um máximo de transporte ocorrendo em Julho-Agosto (36 Sv) e mínimo em Abril-Maio (13 Sv).

Nos domínios internos da plataforma, a circulação é resultante da composição das correntes de maré e de deriva costeira, esta última decorrente da ação dos ventos locais. Como efeito da predominância de ventos do quadrante Leste (entre SE e NE) e da orientação E-O da linha de costa adjacente, a corrente resultante tem direção paralela à costa, com fluxo preferencialmente para oeste. Segundo SIGNORINI & MIRANDA (1983), em função da influência dos ventos alísios durante todo o ano, as correntes costeiras nas Bacias do Ceará e Potiguar apresentam forte componente para Oeste.

Para a caracterização do comportamento dinâmico na área de influência, foram analisadas séries de dados horários de intensidade e direção de corrente oriundos de fundeios de perfiladores de corrente; Fundeio 1 (PETROBRAS & Oceansat, 2003), Fundeio 2 (Devon & Oceansat, 2001) e Fundeio 3 (PETROBRAS, 2005), detalhados na **Quadro V.1-1**, e de fundeios de correntômetros realizados durante as campanhas de monitoramento ambiental na Bacia Potiguar (PETROBRAS, 2004 e 2005), detalhados na **Quadro V.1-2**.

**Quadro V.1-1 - Detalhes dos fundeios dos perfiladores de corrente**

	Fundeio 1	Fundeio 2	Fundeio 3
Posição Geográfica	04°52'00''S 37°09'01''W	04°26'29''S 37°19'03''W	04°19'34''S 37°15'36''W
Profundidade Local	6 metros	17 metros	29 metros
Níveis de Medição	11 camadas de 0,5 metros	32 camadas de 0,5 metros	58 camadas de 0,5 metros
Período de Aquisição	21 a 27/04/2001	22/09 a 02/12/2000	24/09/200 a 24/09/2001

Fonte: PETROBRAS & Oceansat (2003); Devon & Oceansat (2001) e PETROBRAS (2005).



**Quadro V.1-2 - Detalhes dos fundeios de correntômetros**

	Fundeio 4	Fundeio 5	Fundeio 6	Fundeio 7
Posição Geográfica	04°51,9'00''S 36°22,4'00''W	05°04'16,7''S 36°22'51,9''W	05°03'11,2''S 36°22'29,9''W	05°01'20''S 36°25'55,5''
Profundidade Local	20 metros	8 metros	6 metros	9 metros
Níveis de Medição	2 metros	6 metros	5 metros	
Período de Aquisição	04/05/2002 a 03/06/2002	22/09 a 02/12/2000	14 a 19/05/2003	13 a 30/05/2003

A análise das séries de dados registrados pelos perfiladores indicou que os maiores percentuais de variância recaem no período semidiurno (~12 horas), indicando a predominância das correntes de maré nos registros. Enquanto que no Fundeio 2 esta variância está acima de 90%, no Fundeio 3, em região de plataforma externa, este valor está em torno de 75%. Nestas três localidades os altos valores de variância descritos pela componente semidiurna, em todos os níveis de profundidade amostrados, revelam pouca variabilidade das correntes de maré entre a superfície e o fundo da coluna d'água (VIANNA & MENEZES, 2003).

Construídas para os dados obtidos no Fundeio 3, de maior período de amostragem, para os níveis de 2, 5, 10, 15, 20 e 25 metros de profundidade, estas tabelas revelam uma ocorrência superior a 50% de correntes entre 5 e 15 cm/s, e acima de 30% para a faixa de direção de 270-310°, em todas os níveis. A classe individual com maior frequência relativa em todas as distribuições foi a de 10-15 cm/s entre 270-280° (~2,5%). Tal distribuição é ilustrada pelos histogramas direcionais apresentados pela **Figura V.1-9**, construídos com base nas referidas tabelas.

A análise também revela valores de intensidade ligeiramente maiores nos níveis intermediários da coluna d'água, corroborando a dominância de forçantes de mais larga escala (como a maré e a CNB), na dinâmica local. Variabilidades sazonais significativas não foram observadas nas séries anuais do Fundeio 3, embora tenha sido verificada a presença de sinais com variabilidades nas faixas de períodos de 8-12 dias, 18 dias e 170 dias (VIANNA & MENEZES, 2003).

De forma a permitir a comparação dos regimes de correntes nas diferentes regiões dos fundeios de perfiladores, a **Figura V.1-9** destaca os histograma direcionais referentes ao nível superficial de cada uma das posições (2 metros de profundidade no Fundeio 1, 3 metros no Fundeio 2 e 4 metros no Fundeio 3).

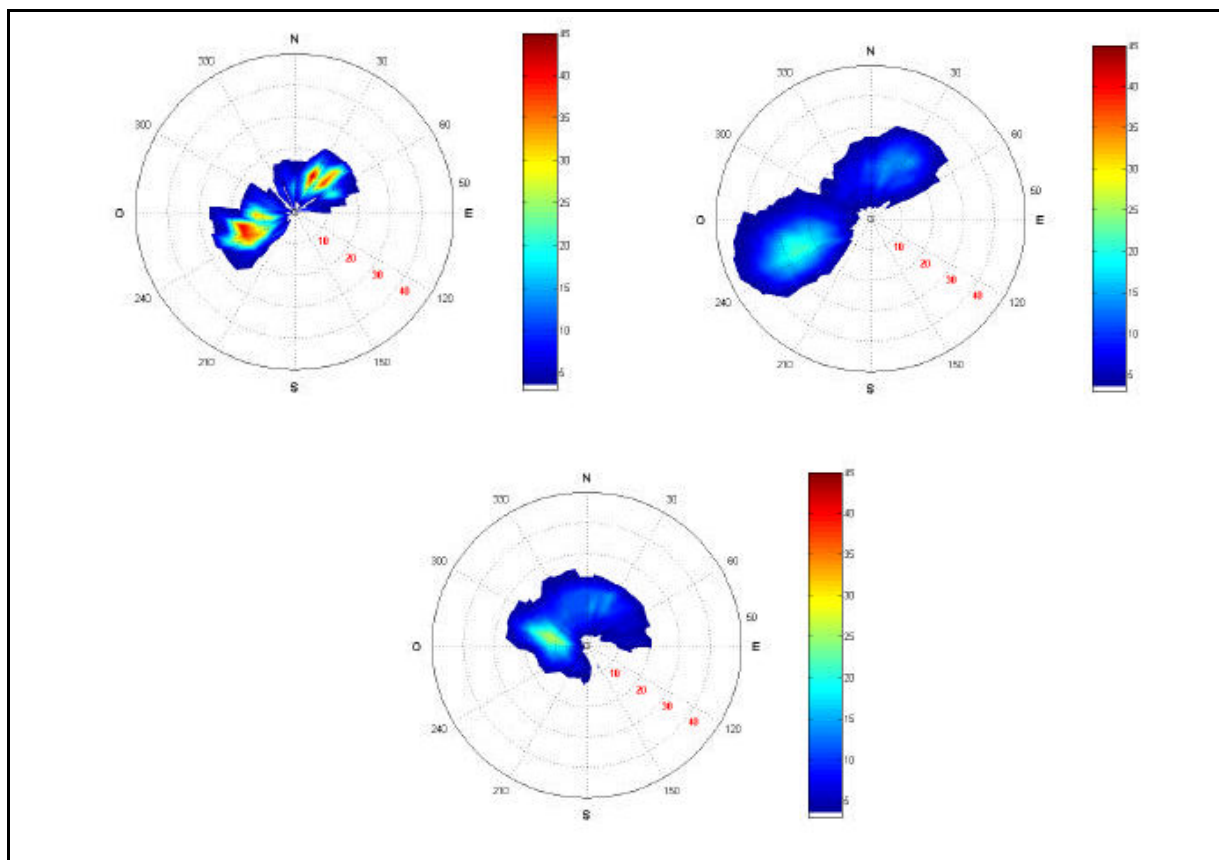
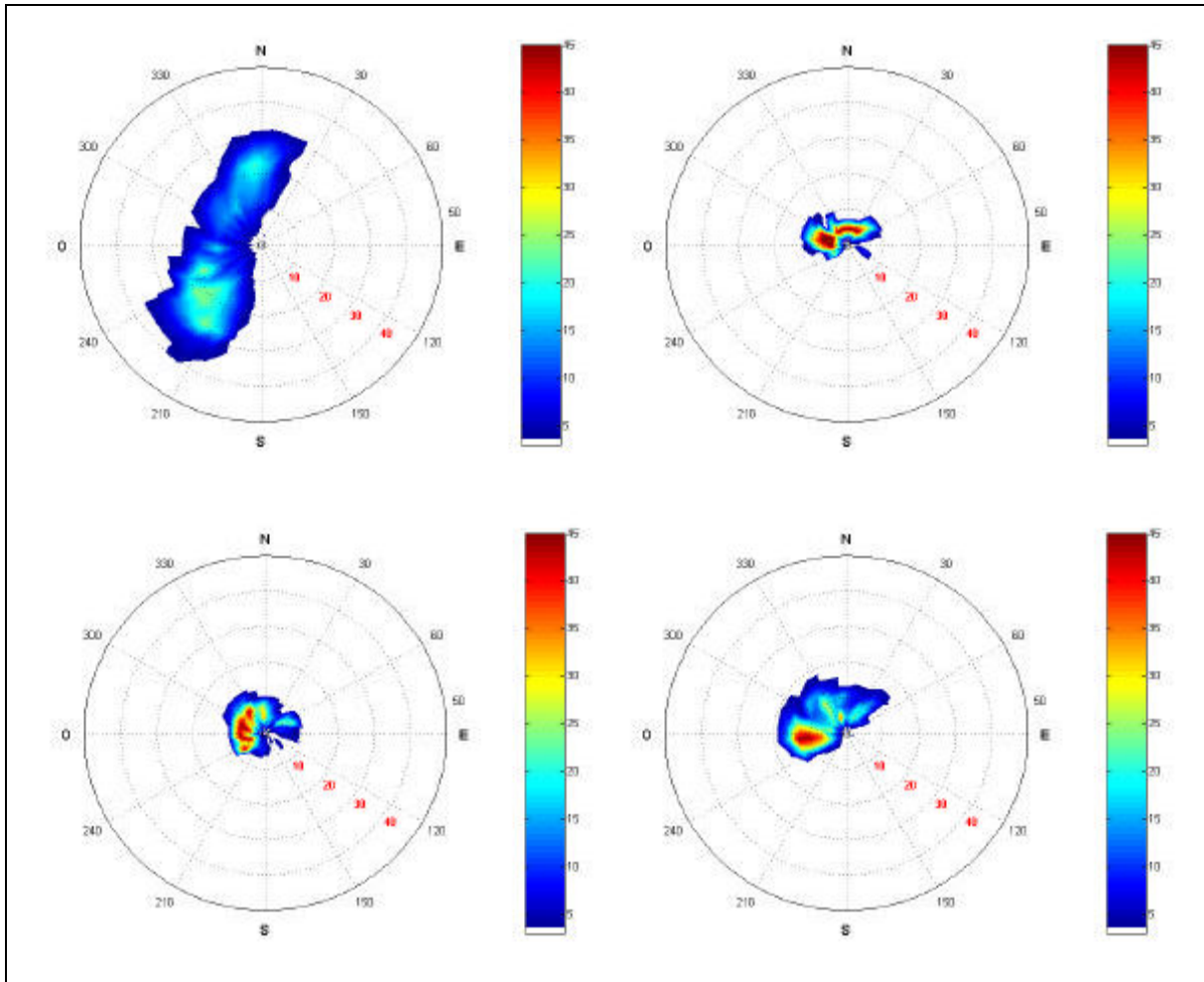


Figura V.1-9 - Histogramas direcionais das séries de corrente superficial registradas pelos perfiladores nos Fundeios 1, 2 e 3. As escalas de cores indicam faixas de frequência em relação ao número total de observações de cada série, em % (por mil).

A série registrada pelo Fundeio 1 evidencia um claro domínio do sinal bipolar de maré, semidiurno, com predominância de correntes com intensidade média entre 15 e 20 cm/s durante o período de enchente e entre 10 e 15 cm/s na vazante. O mesmo padrão é observado no Fundeio 2, onde a assimetria das correntes de maré é melhor discriminada, com máximo em torno de 40 cm/s na enchente e de 30 cm/s na vazante. Percebe-se ainda um desvio para oeste do eixo de oscilação da maré decorrente da influência de componente zonal constante, representando as correntes geradas pelos ventos locais. A análise dos registros identificou a predominância de um fluxo médio de 8 cm/s na direção NW e máximo em torno de 15 cm/s.

No Fundeio 3, o padrão bipolar associado a regiões de plataforma interna e média é parcialmente desfeito pela influência de uma componente zonal mais significativa, de magnitude equivalente às correntes de maré. Com 29% das observações entre 10 e 15 cm/s, tal componente está associada a maior influência da CNB sobre a quebra da plataforma. Os valores de intensidade das correntes de enchente e vazante têm máximos em 23 cm/s e 26 cm/s, respectivamente, e a

deriva máxima em 30 cm/s. De acordo com os dados, esta deriva desenvolveu fluxo constante médio de 10 cm/s para 280°, com máximo em 20 cm/s nesta direção.



**Figura V.1-10 - Histogramas direcionais das séries de correntes registradas pelos correntômetros nos fundeios 4, 5, 6 e 7. As escalas de cores indicam faixas de frequência em relação ao número total de observações de cada série, em % (por mil).**

Nos diagramas dos Fundeios 5, 6 e 7, segundo a **Figura V.1-10**, há predominância de fluxo médio zonal, com intensidades não ultrapassando 20 cm/s na região do campo, e até 15 cm/s nos pontos mais próximos à costa. A equivalência de fase nos sinais é exemplificada pela **Figura V.1-11**, onde o gráfico apresenta a sobreposição de dois dias de registros semi-horários dos Fundeios 5 e 7.

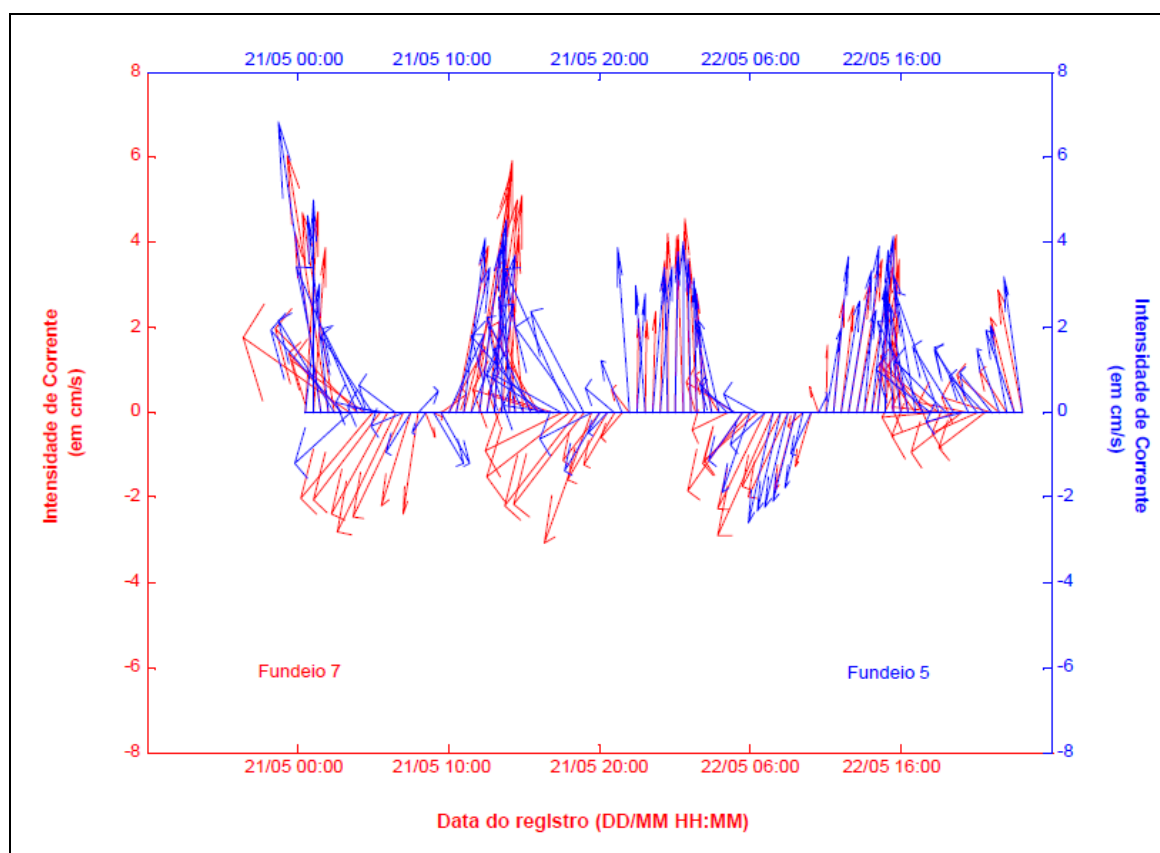


Figura V.1-11 - Representação das observações de correntes dos Fundeios 5 (em azul) e 7 (em vermelho), para os dias 21/05 a 23/06/2002.

Com base nas análises apresentadas, distinguem-se três regimes de correntes distintos sobre área, os quais podem ser associados a padrões dentro dos limites da Plataforma Continental na região, a saber: Plataforma Média, Interna e Externa. O Quadro 3 sintetiza o comportamento hidrodinâmico em cada seção segundo valores médios e extremos das componentes de corrente de maré e de deriva.

Quadro V.1-3 - Condições médias e extremas das componentes de corrente para as distintas seções da Plataforma Continental da Bacia Potiguar (valores em cm/s).

Componente	Plataforma Interna		Plataforma Média		Plataforma Externa	
	Média	Extrema	Média	Extrema	Média	Extrema
Maré	5-10	15-20	15-20	35-40	10-15	25-30
Deriva	10	20	10	20	15	30

#### V.1.2.3.1.2 - Regime de Ondas

O regime de ondas no litoral norte/nordeste do Brasil é controlado pelos ventos alísios, apresentando alturas em torno de 1 a 1,5 metro em mar aberto e direção predominantemente de leste, oscilando entre NE e SE (INNOCENTINI *et al.*, 2000).

Além da agitação gerada localmente (vagas), deve-se considerar ainda a incidência de marulhos na faixa de períodos acima de 10 segundos, com duração de alguns dias, causados por furacões extratropicais no Atlântico Norte. A frequência de ocorrência destes furacões é bastante variável de ano para ano, mas a maioria ocorre entre agosto e outubro, com pico em setembro (INNOCENTINI *et al.*, 2000).

Em regiões relativamente profundas, o campo de ondas pode se comportar de forma aproximadamente homogênea ao longo de distâncias da ordem de quilômetros. Já em áreas rasas e próximas da costa (normalmente inferiores a 40 m), onde as ondas são significativamente influenciadas pelas variações de batimetria, os parâmetros interfaciais podem variar numa escala espacial da ordem de apenas alguns metros (PETROBRAS, 2006).

FISCH (2008) analisou e classificou o clima de ondas na costa do Ceará com base na análise de cinco anos (1997 a 2001) de dados de onda obtidos com um ondógrafo direcional do tipo Waverider (de propriedade do INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias) e dados de vento medidos na região costeira adjacente ao Porto do Pecém. O ondógrafo utilizado para as medições de onda ficou fundeado a aproximadamente 3 km da costa, em uma profundidade média de 17 m, nas proximidades do Terminal Portuário do Pecém, CE nas coordenadas geográficas de 33°30'11" S e 38°47'20" W.

Os dados analisados compreendem um total de 52 meses, sendo 12 correspondentes ao período de verão, 14 ao outono, 13 ao inverno e 13 à primavera. Os registros de onda correspondem a coletas realizadas a intervalos de 3 horas, com duração de 20 min cada, totalizando, portanto, 8 aquisições por dia.

Ressalta-se que a descrição do regime de ondas em Pecém é válida para os objetivos deste estudo, visto a proximidade com a região do empreendimento e a similaridade do campo de forçantes meteorológicas no litoral norte do nordeste brasileiro.

Os resultados obtidos com este estudo demonstram que o clima de ondas na região da costa do Ceará é dominado por ondas de curto período geradas localmente (*wind sea*) e ondas associadas a ambos os regimes de ventos alísios de NE e SE, que alternam sua dominâncias ao longo do ano.

Com base no conjunto de dados de ondas e ventos analisados, foram classificados 3 tipos principais de estados de mar, a saber: Estados de Mar associados aos Ventos Locais, Estados de Mar associados aos Regimes de Ventos Alísios e Estados de Mar associados a Tempestades Distantes (Chegadas Dispersivas de Ondas).

Os resultados apresentados neste estudo estão de acordo com outros trabalhos na região (MELO & ALVES, 1993; MELO *et al.*, 1995; BESERRA, 2007; BESERRA *et al.*, 2007), indicando que, além da dominância das ondas geradas localmente e associadas aos alísios, esta região recebe constantemente ondulações de grandes períodos (*swells*) geradas por tempestades que ocorrem no Atlântico norte e que viajam por longas distâncias até atingirem estas costas, ocasionando a elevação das alturas de ondas e, por vezes, destruição de parte da região litorânea.

#### V.1.2.4 - Bacia de Santos

O Estado de São Paulo tem seu litoral incluído na Bacia de Santos. Para a caracterização da área de instalação do cabo de fibras ópticas na região da Praia Grande (SP), foram consultados dados de variadas fontes, tais como NOAA, NODC, WOCE, Projeto MONDO, FEMAR e Modelo WAVEWATCH III (WW3).

#### TEMPERATURA E SALINIDADE

Na Bacia de Santos, ocorre variação de temperaturas entre 23°C e 27°C no verão e de 17°C a 22°C no inverno. A região sul apresenta as temperaturas de água mais baixas, seguidas das áreas de São Paulo e Rio de Janeiro devido ao processo de ressurgência costeira. A salinidade varia de 35,0 a 36,5 ao longo do ano (período de verão/inverno). É possível observar a influência da Corrente do Brasil, quente e salina, ao longo da região sul e sudeste do Brasil.

A **Figura V.1-12** apresenta as temperaturas da água no período de verão e a **Figura V.1-13** apresenta as temperaturas da água no período de inverno na costa leste brasileira, de acordo com os dados do satélite NOAA (REYNOLDS *et al.*, 2007). Em cada figura, os dados de salinidade foram compilados pelo NODC e são apresentados em linhas sobrepostas. O ponto vermelho localiza a região de instalação do cabo de fibras ópticas.

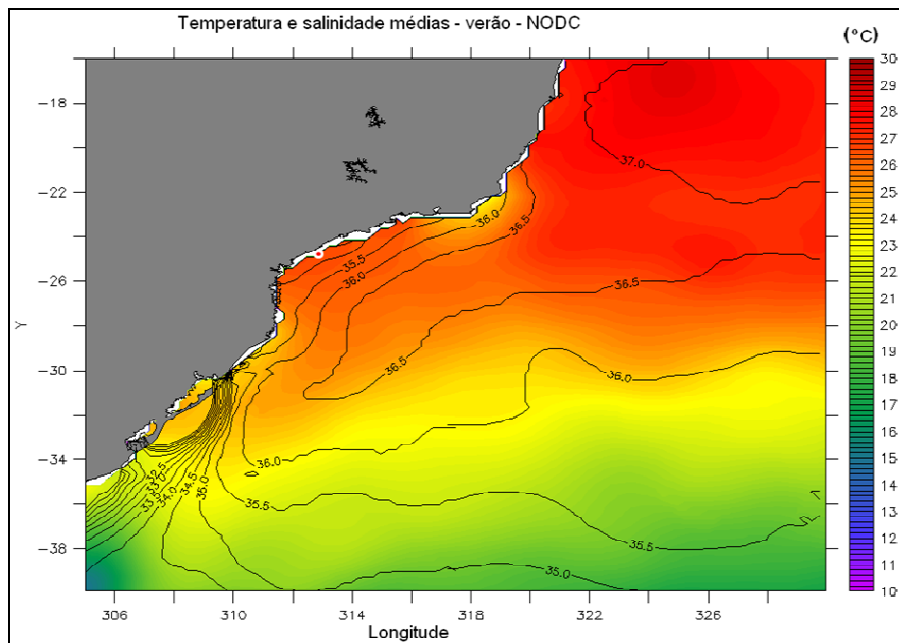


Figura V.1-12 - Mapa de Temperatura da água (TSM) com contornos de salinidade no período de verão.

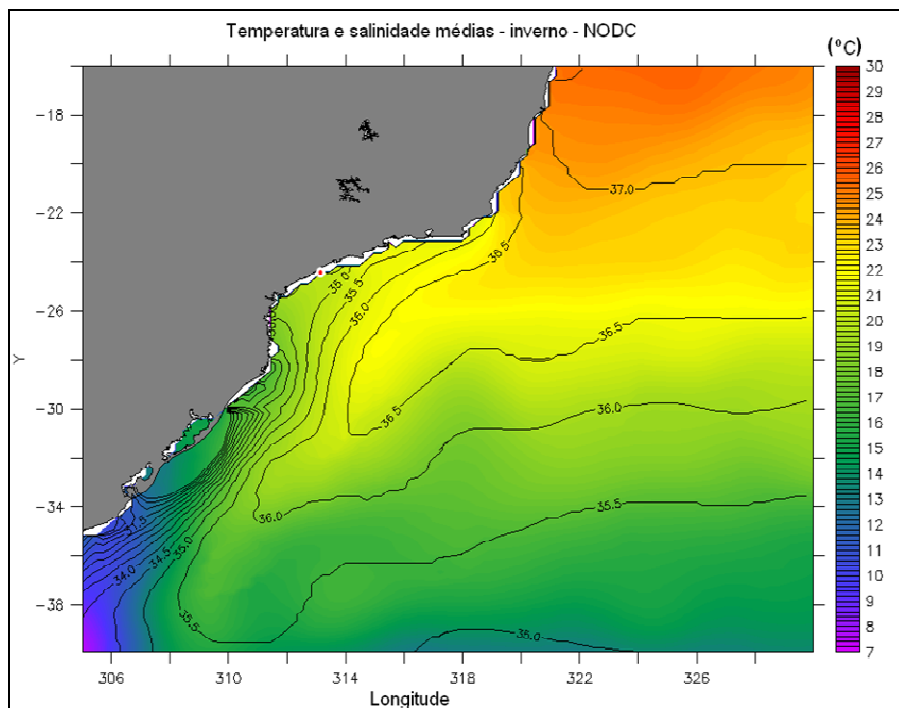


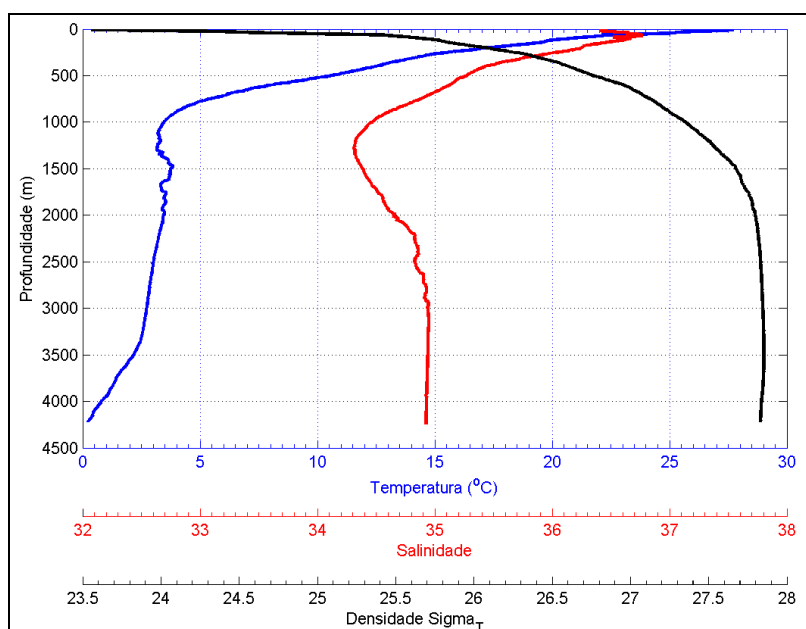
Figura V.1-13 - Mapa de Temperatura da água (TSM) com contornos de salinidade no período de inverno.

Durante o período do inverno, ocorre a penetração das águas subantárticas transportadas para o norte por uma ramificação costeira da Corrente da Malvinas (SILVA *et al.*, 1996). São águas frias e de baixa salinidade, que se misturam com águas quentes e salinas de origem tropical, transportadas pela Corrente do Brasil.

Variações sazonais de temperatura potencial são mais significativas até aproximadamente 200 m de profundidade. A salinidade apresenta alterações mais significativas em regiões próximas à costa, com altos valores no verão e valores mais baixos no inverno.

O Projeto WOCE utilizou equipamento CTD para coletas de água na região oceânica e foi possível realizar análise dos perfis de temperatura, salinidade e densidade na região por onde será instalado o cabo submarino.

O Grafico 1 apresenta os perfis verticais de temperatura, salinidade e densidade obtidos a partir dos dados do Cruzeiro WOCE A17, obtidos nas coordenadas 25,7962° S e 35,2337° W. A densidade está expressa em sigmaT ( $\sigma_T$ ) e foi calculada a partir do polinômio apresentado em Fofonoff & Millard (UNESCO, 1983). As profundidades da termoclina, haloclina e picroclina são aproximadamente 1.000, 1.300 e 1.800 m, respectivamente.

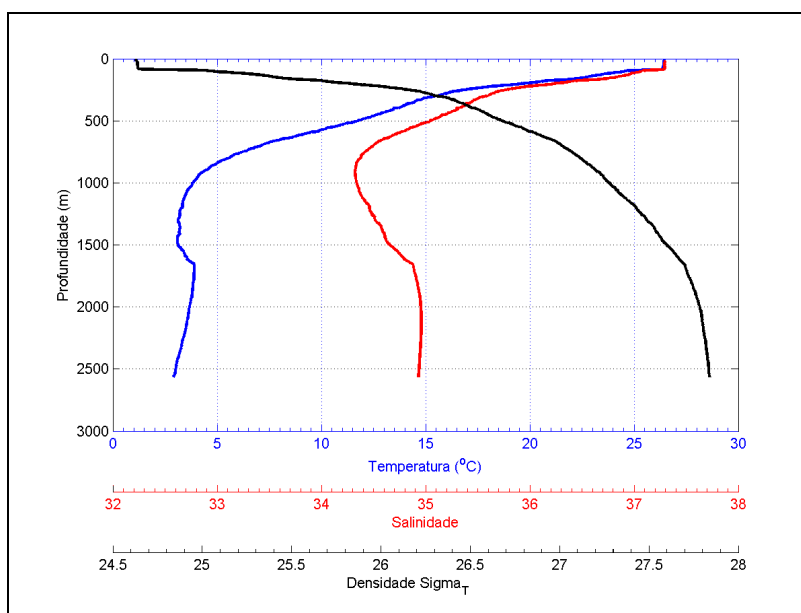


Fonte:ASA.

**Figura V.1-14 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e  $\sigma_T$  para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A17.**



A **Figura V.1-15** apresenta os perfis verticais de temperatura, salinidade e densidade obtido a partir dos dados do Cruzeiro WOCE A23, obtido nas coordenadas 26,2533° S e 41,3442° W. As profundidades da termoclina, haloclina e picnoclina são aproximadamente 1.000, 800 e 1.600 m, respectivamente.



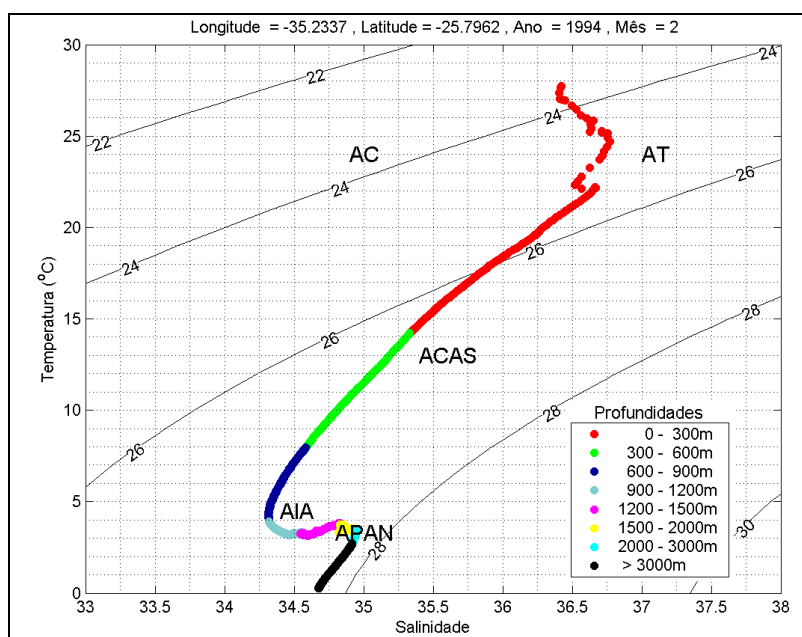
Fonte: ASA.

**Figura V.1-15 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e sigmaT ( $\sigma_T$ ) para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A23.**

### Massas d'Água

A circulação oceânica caracterizada na região da Bacia de Santos é formada por conjunto de massas d'água: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água de Plataforma (AP), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN). Cada massa d'água apresenta um índice termohalino característico, reflexo das condições ambientais do local de formação e processos de mistura.

A **Figura V.1-16** mostra o diagrama T-S espalhado construído a partir dos dados do Cruzeiro WOCE A17, sendo a profundidade obtida originalmente em dbares convertida em metros, e a maior profundidade amostrada foi de 4.218 m. Nesta figura são identificadas as principais massas de água presentes na região. As profundidades amostradas, em metros, são indicadas na legenda.



Fonte: ASA.

Figura V.1-16 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares de T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil.

A dinâmica da circulação nas proximidades da costa SE brasileira é determinada pelo fluxo das massas d'água encontradas na região (AT, ACAS, AIA e APAN) e, também, influenciada pelas feições batimétricas locais. A Corrente do Brasil (CB) é a principal corrente que caracteriza a circulação superficial da costa SE brasileira e o seu comportamento tem grande influência na dinâmica da região.

### Regime de Correntes

A circulação na baía de Santos é fortemente influenciada por condições meteorológicas, principalmente ventos da região Antártida. Na região de Praia Grande (SP), a Corrente do Brasil é a principal forçante da circulação. Os ventos de quadrante sul forçam correntes para direção nordeste e ventos do quadrante norte forçam correntes para sudoeste, sendo predominantes na região (FUNDESPA, 1994).

O núcleo da Corrente do Brasil possui grande variabilidade sazonal, afastando-se da costa durante o inverno (PAVIGLIONE & MIRANDA, 1985) e se aproximando da costa durante o verão (MOREIRA, 1997). A CB possui espessura de 400 -700 m ao largo do Sudeste-Sul brasileiro (CALADO, 2001) e sua largura média é de aproximadamente 90 km (MOREIRA, *op. cit.*). Em larga

escala, a direção e a intensidade das correntes na Bacia de Santos são explicadas pelo padrão de circulação no oceano Atlântico Sudoeste em diferentes profundidades na coluna d'água.

O Projeto Diagnóstico Ambiental das Áreas de Exploração e Produção nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo, realizado pela PEG & AS (2002), produziu dados utilizados para caracterização da região em macro-escala. Essa vasta região abrange, basicamente, a plataforma continental e o talude. Foram realizadas perfilagens com CTD e a correntometria.

Os dados de correntes em superfície apresentam que a direção na Bacia de Santos é preferencialmente SW, no sentido do fluxo da Corrente do Brasil para a costa. Devido à presença dos vórtices e meandros da Corrente do Brasil e de correntes de refluxo, esse padrão de circulação não é homogêneo em toda a bacia.

Na Bacia de Santos a Água Tropical é transportada em superfície para SW, pela CB. Abaixo da AT, preferencialmente na região do talude, encontra-se a ACAS, massa d'água que ao penetrar pela plataforma continental nas regiões de Cabo Frio, Cabo de São Tomé e de Santa Marta é a responsável pela ressurgência nessas regiões. A fim de ilustrar o sentido do fluxo dessa massa d'água, a partir dos dados de corrente medidos nas profundidades onde é encontrada (de 21 m, sobre a plataforma continental em forma de ressurgência, a aproximadamente 700 m, na região do talude), foi elaborado um mapa de correntes entre as profundidades de 400 a 500 m.

O rumo da corrente associada ao fluxo da ACAS é SW, variando de 11 a 115 cm/s. É o mesmo rumo da água tropical, transportada pela Corrente do Brasil. SVERDRUP *et al.* (1942) sugerem que a direção de transporte da ACAS é para Norte, em nível picnoclínico na bacia do Atlântico Sul. TSUCHYA (1996), REID (1989) e STRAMMA & ENGLAND (1999) constataram que o movimento da ACAS se dá para o sul em latitudes abaixo de 20 °S, ao longo da costa sudeste brasileira.

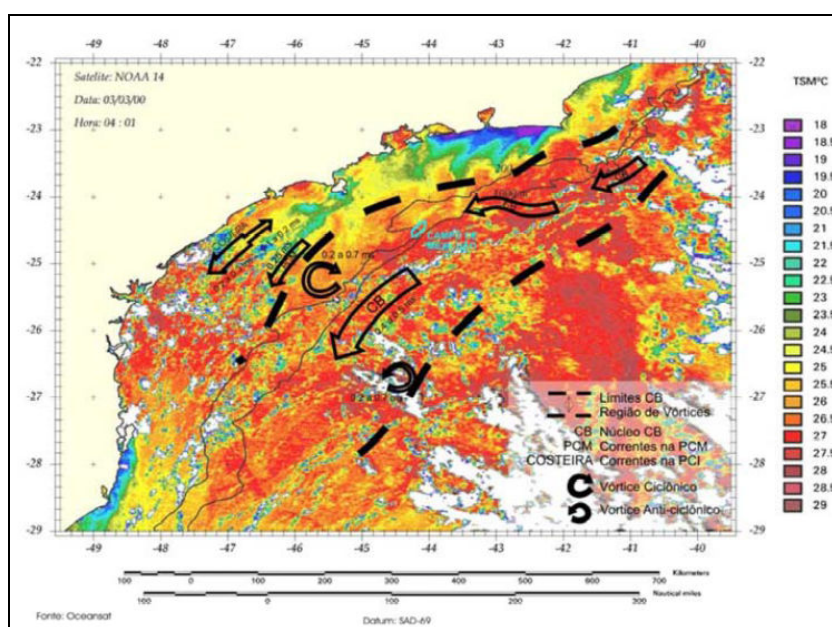
Os dados do projeto PEG & AS (2002) indicam que a ACAS, na região da Bacia de Santos, está orientado para SW, seguindo aproximadamente a orientação do talude, o que vai de encontro aos dados observados pelos autores mais recentes. Alguns dados de estações próximas à costa sugerem uma penetração da ACAS para as regiões mais rasas. Em baixas profundidades ocorre a presença da ACAS, com rumo W e NW indicando a penetração dessa massa d'água nas regiões próximas à costa (fenômeno da ressurgência).

Segundo REID *et al.* (1977) e GORDON & GREENGROVE (1986), a AIA é formada na Convergência Subantártica, fluindo para o norte. Na região da confluência entre a Corrente do Brasil e a Corrente das Malvinas ( $\pm 38$  °S), a maior parte da AIA flui para leste como parte da recirculação

profunda do Giro Subtropical. SUGA & TALLEY (1995) e BOEBEL *et al.* (1999) mostraram que, no limite sul da Bacia de Santos (30 °S), a AIA flui para o sul ao largo da costa brasileira. CASTRO FILHO & MIRANDA (1998) indicaram que o fluxo na profundidade de 700 metros (zona de ocorrência da AIA), a 23 °S, se dá para o norte. MULLER *et al.* (1998) pelas linhas de fundeio do projeto WOCE concluiu que a AIA move-se para o norte (mais precisamente nordeste, devido à orientação da linha de costa) ao norte de 25 °S. Segundo o mesmo autor, em 28 °S a AIA flui para o sul. Desta forma ocorre uma zona de bifurcação da AIA entre os paralelos de 25 ° e 28 °S.

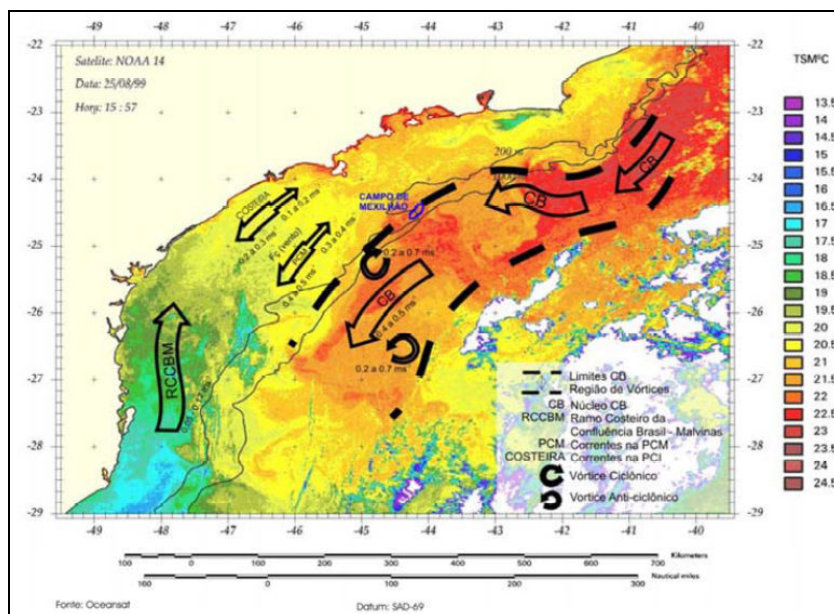
De uma forma geral, a caracterização apresentada está de acordo com os dados publicados pelos autores citados, apresentando as correntes superficiais orientadas preferencialmente para sudoeste e sudeste, com intensidades variando de 110 a 35 cm/s. Até a profundidade de ocorrência da ACAS a intensidade das correntes normalmente diminui gradativamente e sua orientação é preferencialmente para sudoeste e sudeste. Já na região de ocorrência da AIA as correntes se orientam para nordeste e noroeste.

Na **Figura V.1-17** e **Figura V.1-18** são apresentados os padrões de circulação na Bacia de Santos, no verão e no inverno, respectivamente; e os comportamentos tanto das correntes costeiras quanto oceânicas.



Fonte: HABTEC (2000).

**Figura V.1-17 - Caracterização das correntes na Bacia de Santos em uma situação de verão.**



Fonte: HABTEC (2000).

Figura V.1-18 - Caracterização das correntes na Bacia de Santos em uma situação de inverno.

### Regime de Ondas

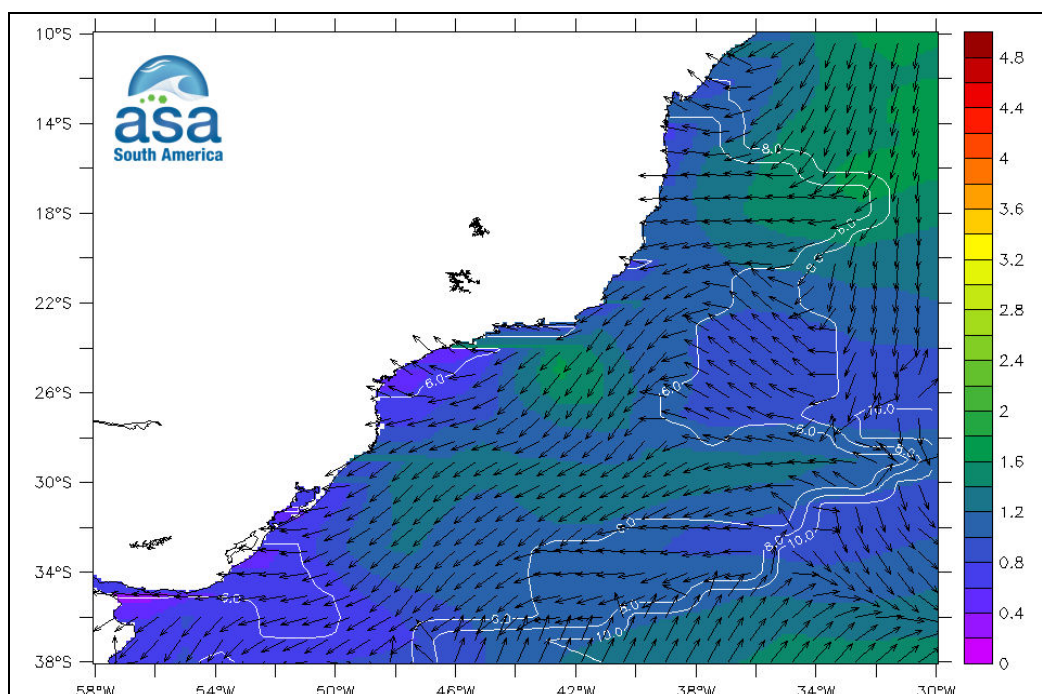
A costa Sul-Sudeste do Brasil é atingida por ondas do tipo marulho. Em geral, essas ondas são geradas abaixo do paralelo 40 °S, região onde são comuns tempestades com ventos de 60 nós e ondas de 9 m, com períodos de 20 segundos (FREIRA, 1960).

No Atlântico Sul, as maiores ondas são causadas por tempestades entre os paralelos 35° e 55 °S, tendo o litoral Sul-Sudeste do Brasil atingido por ondas de direção SW, S e SE (SEIXAS, 1997). As ondas de NE, em geral, estão associadas à circulação induzida pelo centro de alta pressão semipermanente do Atlântico e são predominantes em termos de persistência no litoral ao norte de Arraial do Cabo, RJ. O vento na região é quase constante, chegando a atingir 10 m/s à superfície durante vários dias consecutivos, nas estações de inverno e primavera. O desenvolvimento das ondas, neste caso, é limitado pela pista.

Com base em dados ambientais do SIMO (banco de dados da PETROBRAS, que possui informações meteorológicas e oceanográficas coletadas no período de 1991 a 1995 dentro do Projeto de Capacitação em Águas Profundas - PROCAP), NUNES *et al.* (2001) evidenciam que dependendo dos forçantes meteorológicos, podem ser geradas condições de mar bi-modais, tri-modais e tridirecionais, cada um dos modos com frequência e direção característica independente dos demais.

Durante o inverno predominam ondas de S e SW, associadas a uma situação de Mau Tempo, geradas por passagens de frentes frias, com períodos entre 5 e 15 s e alturas significativas que podem ser superiores a 4 m. Além disso, ondas provenientes de SE e E apresentam ocorrência significativa nesta estação do ano, com alturas em torno de 2 m e períodos de até 10 s.

Resultados obtidos com o modelo numéricos WaveWatch III são apresentados na **Figura V.1-19** e mostram que, na situação de Bom Tempo (ventos de NE) observa-se próximo à costa ondas provenientes de NE e E, com período de 6 s e alturas inferiores a 1 m. Na situação de Mau Tempo (ventos de S/SE) as ondas provenientes de SW possuem períodos da ordem de 12 s e alturas em torno de 3 m.



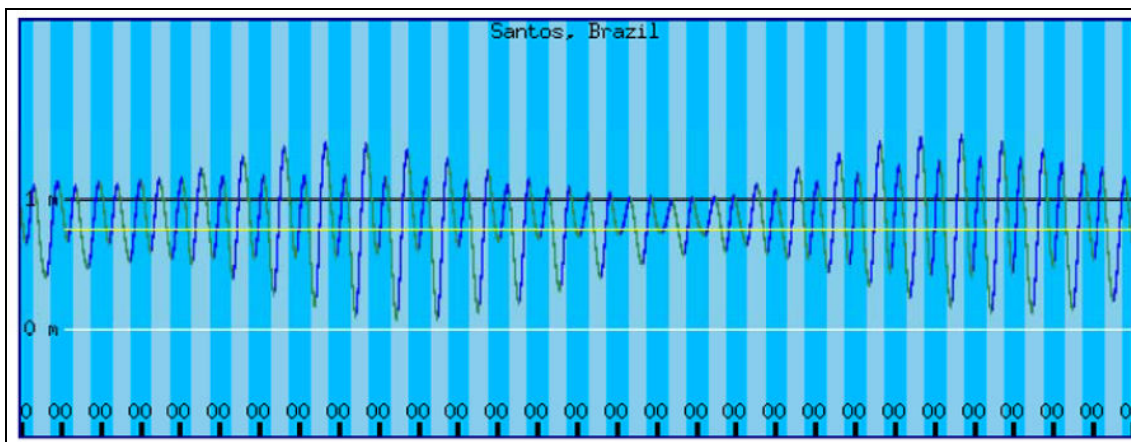
Fonte: ASA.

**Figura V.1-19 - Ilustração do campo de ondas de meso escala em condições de “Bom Tempo” obtida dos resultados do modelo WAVEWATCH III.**

### Regime de Marés

O regime de marés na região sudeste do Brasil é semidiurno (ondas de maré com periodicidade predominante de 12 horas e 54 minutos).

As características do regime de maré na região da baía de Santos são apresentadas na **Figura V.1-20**, como predominantemente semidiurna, com pequena contribuição diurna. Nota-se, também, o nítido comportamento das marés de quadratura (menores amplitudes) e sizígia (maiores amplitudes).



Fonte: <http://tbone.biol.sc.edu/tide/tideshow.cgi>

**Figura V.1-20 - Maregrama previsto para região de Santos (período de 01/06 até 31/06/2003).**

MOREIRA (1997) demonstrou em estudos sobre correntes de maré com utilização de correntógrafos, analisou dados de temperatura, salinidade, correntes e ventos em 3 posições da plataforma continental sudeste (Cabo do Frio, Angra dos Reis e Santos), sobre a isóbata de 100 m. Ao largo de Santos foram observadas correntes rotatórias em todos os níveis amostrados (5, 15, 30, 50 e 90 m) e a predominância de constituintes diurnas e semidiurnas.

No extremo norte da plataforma continental, as amplitudes na região do talude são da ordem de 0,3 m, continuando a decrescer até a área ao largo do Cabo de Santa Marta, onde atingem apenas 0,1 m. Existe ainda uma convergência da fase em direção às áreas centrais da região.

Assim, aparentemente, a onda da constituinte  $m^2$  penetra na plataforma continental a partir de suas extremidades norte e sul. Esta constatação é verificada a partir de resultados de modelos tanto numéricos (HARARI & CAMARGO, 1994 *apud* CASTRO, 1996) quanto baseados em dados altimétricos e maregráficos, como o trabalho de MESQUITA & HARARI (1987).

Para referenciar a análise de marés em um local oceânico na Baía de Santos avaliaram-se dados de maré coletados em um fundeio oceanográfico obtido por SALLES *et al.* (2000) e presente no Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras. Os resultados da estação Santos (Porto) - SP, medida em 23º 57.3' S e 46º 18.6' W. Observando estes resultados, verifica-se que as componentes mais significativas são as semidiurnas, com amplitude de 36,4 cm para  $m^2$  e 22,5 cm para  $S_2$ , confirmando as avaliações anteriores.

## ÍNDICE

V.1.3 -	Geologia .....	1/68
V.1.3.1 -	Geologia Terrestre.....	1/68
V.1.3.1.1 -	Praia do Futuro (Fortaleza - CE) .....	1/68
V.1.3.1.2 -	Praia Grande .....	4/68
V.1.3.2 -	Geologia Marinha.....	8/68
V.1.3.2.1 -	Bacia de Barreirinhas .....	9/68
V.1.3.2.2 -	Bacia do Ceará .....	16/68
V.1.3.2.3 -	Bacia de Potiguar .....	18/68
V.1.3.2.4 -	Bacia de Pernambuco-Paraíba.....	25/68
V.1.3.2.5 -	Bacia de Santos .....	28/68
V.1.3.3 -	Geologia Local.....	35/68
V.1.3.3.1 -	Praia do Futuro (Fortaleza - CE) .....	35/68
V.1.3.3.2 -	Praia Grande - SP.....	56/68

## ANEXOS

Anexo V.1.3-1- Mapa Geológico de Fortaleza

Anexo V.1.3-2 - Mapa Geológico de Praia Grande





## Legendas

Figura V.1.3-1 - Limite do Domínio Ceará Central limitado conforme Fetter (1999). .....	2/68
Figura V.1.3-2 - Arenitos de praia ( <i>beachrocks</i> ) observados na base da face da praia. ....	3/68
Figura V.1.3-3 - Coluna estratigráfica das unidades presentes na Praia do Futuro (CE). ....	4/68
Figura V.1.3-4 - Carta Geológica do Município de Praia Grande (SP).....	6/68
Figura V.1.3-5 - Coluna estratigráfica das unidades presentes no Município de Praia Grande (SP). ....	7/68
Figura V.1.3-6 - Bacias sedimentares brasileiras que serão interceptadas pelo cabo ótico MONET. ....	8/68
Figura V.1.3-7 - Localização da Bacia de Barreirinhas.....	10/68
Figura V.1.3-8 - Principais feições fisiográficas encontradas na área da Bacia de Barreirinhas. ....	11/68
Figura V.1.3-9 - Mapa fisiográfico e faciológico regional da Bacia de Barreirinhas. ....	15/68
Figura V.1.3-10 - Localização da Bacia do Ceará. ....	16/68
Figura V.1.3-11 - Limites e arcabouço estrutural da Bacia do Ceará.....	17/68
Figura V.1.3-12 - Localização da Bacia Potiguar.....	19/68
Figura V.1.3-13 - Imagem LandSat7 processada por Gomes <i>et al.</i> (2007a), destacando as principais feições geomorfológicas (modificado de Vital <i>et al.</i> 2008) sobre a Plataforma Continental norte do RN. ....	21/68
Figura V.1.3-14 - A) MDT/Imagem da linha das rochas praias localizadas próximo à Quebra da Plataforma. B) Rochas praias acima do atual nível do mar.....	22/68
Figura V.1.3-16 - (A) Imagem com batimetria em curvas de nível e (B) MDT da região do paleovale do Rio Açu sobre a plataforma interna (tons vermelho-amarelados), média (tons verdes) e externa (tons azuis). ....	24/68
Figura V.1.3-17 - Distribuição dos sedimentos carbonáticos na Plataforma Continental nordeste do Brasil. ...	25/68
Figura V.1.3-18 - Localização da Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba.....	26/68

Figura V.1.3-19 - Localização dos radiais executados pelo projeto REVIZEE.....	30/68
Figura V.1.3-20 - Exemplo de perfil topográfico transversal à Plataforma Continental e Talude. Nesta pode-se observar a suavidade do fundo marinho na região. ....	30/68
Figura V.1.3-21 - Mapeamento geomorfológico do fundo oceânico na porção norte da Bacia de Santos, mostrando as principais feições morfológicas na área do Talude e Platô de São Paulo. .	32/68
Figura V.1.3-22 - Distribuição dos sedimentos carbonáticos na Plataforma Continental sudeste do Brasil. ....	34/68
Figura V.1.3-23 - Resumo dos dados batimétricos adquiridos durante o levantamento de campo, mostrando a topografia do leito marinho entre as posições KP15.5 e KP19.5, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). ....	36/68
Figura V.1.3-24 - Vista 3D dos dados batimétricos adquiridos durante o levantamento de campo, mostrando a topografia do leito marinho entre as posições KP16.5 e KP18.5, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). ....	37/68
Figura V.1.3-25 - Registro do <i>Side Scan Sonar</i> mostrando marcas onduladas, manchas de areia e uma observação, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). ....	38/68
Figura V.1.3-26 - Mosaico do <i>Side Scan Sonar</i> mostrando marcas onduladas, limites dos sedimentos e as fitas de sedimentos, entre as posições KP1.0 e KP3.5), ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza-CE).....	39/68
Figura V.1.3-27 - Mosaico do <i>Side Scan Sonar</i> mostrando marcas onduladas, limites dos sedimentos e as fitas de sedimentos, entre as posições KP5.5 e KP7.5, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). ....	39/68
Figura V.1.3-28 - Imagem do <i>Side Scan Sonar</i> mostrando áreas isoladas com fragmentos de rochas nas proximidades da posição KP19.6, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). ....	40/68
Figura V.1.3-29 - Imagem do <i>Side Scan Sonar</i> mostrando área com possíveis <i>seagrass</i> (ervas marinhas - manchas brancas) sobre leito de areia cascalhosa com marcas onduladas, nas	

proximidades da posição KP24.6, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). .....	41/68
Figura V.1.3-30 - Exemplo dos registros do <i>Sub-Bottom Profiler</i> entre as posições KP10.1 e KP11.4, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). .....	42/68
Figura V.1.3-31 - Registro do <i>Side Scan Sonar</i> a observação MONET-S2-FTL-SC001, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). .....	43/68
Figura V.1.3-32 - Registro do <i>Side Scan Sonar</i> a observação MONET-S2-FTL-SC002, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). .....	43/68
Figura V.1.3-33 - Registro do <i>Side Scan Sonar</i> a observação MONET-S2-FTL-SC005, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE). .....	44/68
Quadro V.1.3-1 - Resumo das observações realizadas a partir do <i>Side Scan Sonar</i> . .....	44/68
Quadro V.1.3-2 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos do leito marinho. ....	45/68
Figura V.1.3-34 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia e com fragmentos de conchas, na marca 650, em KP0.763. ....	49/68
Figura V.1.3-35 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia e com fragmentos de conchas, na marca 500, em KP0.611. ....	49/68
Figura V.1.3-36 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia e com fragmentos de conchas, na marca 450, em KP0.560. ....	49/68
Figura V.1.3-37 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia e com marcas onduladas, na marca 350, em KP0.459. ....	50/68
Figura V.1.3-38 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia e com marcas onduladas, na marca 250, em KP0.359. ....	50/68
Quadro V.1.3-3 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos do leito marinho, realizadas a partir da atividade de mergulho. ....	50/68
Figura V.1.3-39 - Foto do local do <i>Beach Manhole</i> na Praia do Futuro. ....	53/68

Figura V.1.3-40 - Estação permanente P06 de controle para levantamento topográfico na Praia do Futuro. . .	54/68
Figura V.1.3-41 - Estação permanente P05-A de controle para levantamento topográfico na Praia do Futuro. ....	54/68
Quadro V.1.3-4 - Resumo das sondagens e descrição das amostras de sedimentos realizadas entre a linha de praia e o <i>Beach Manhole</i> na Praia do Futuro. ....	55/68
Figura V.1.3-42 - Resumo dos dados batimétricos adquiridos durante o levantamento de campo, com uma faixa de 500 m ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET. Imagem sobreposta à fotografia aérea. ....	57/68
Figura V.1.3-43 - Visão geral do mosaico das imagens de <i>Side Scan Sonar</i> , adquiridas durante o levantamento de campo, com uma faixa de 500 m ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET. Imagem sobreposta à fotografia aérea. ....	58/68
Figura V.1.3-44 - Registro do <i>Side Scan Sonar</i> mostrando áreas de bioturbação. ....	59/68
Figura V.1.3-45 - Registro do <i>Side Scan Sonar</i> mostrando material em suspensão na coluna d'água e possível crescimento de organismos marinhos. ....	60/68
Figura V.1.3-46 - Exemplo de registro do <i>Sub-Bottom Profiler</i> da posição KP 3.998.1 até KP 3.999.2. ....	61/68
Figura V.1.3-47 - Registro magnetométrico do cabo Magnetômetro do cabo SAC Seg D, no ponto de cruzamento com o Cabo MONET-STS-CS-MC001, em KP3999.7. ....	61/68
Quadro V.1.3-5 - Resumo das observações realizadas a partir do <i>Side Scan Sona</i> , em Praia Grande. ....	62/68
Quadro V.1.3-6 - Resumo das observações realizadas a partir do Magnetômetro. ....	62/68
Quadro V.1.3-7 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos do leito marinho, em Praia Grande. ....	62/68
Figura V.1.3-48 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando <i>seagrass</i> (ervas marinhas), em KP4002.3. ....	64/68
Figura V.1.3-49 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando exemplares da ordem <i>Clypeasteroidea</i> no fundo areno, em KP4002.5. ....	64/68

Figura V.1.3-50 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando material em suspensão, em KP4002.6. ....	65/68
Quadro V.1.3-8 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos do leito marinho, realizadas a partir da atividade de mergulho em Praia Grande. ....	65/68
Figura V.1.3-51 - Foto do local do <i>Beach Manhole</i> , com vista para sul. ....	67/68
Figura V.1.3-52 - Estação permanente PG01 de controle para levantamento topográfico, com vista para o sul. ....	67/68
Figura V.1.3-53 - Estação permanente EC02 de controle para levantamento topográfico, com vista para o sul. ....	68/68
Quadro V.1.3-9 - Resumo das sondagens e descrição das amostras de sedimentos realizadas entre a linha de praia e o <i>Beach Manhole</i> , em Praia Grande. ....	68/68



## V.1.3 - Geologia

### V.1.3.1 - Geologia Terrestre

O presente capítulo tem por objetivo apresentar uma breve caracterização das condições geológicas da Área de Influência continental e litorânea dos locais de instalação do cabo óptico do projeto MONET, considerando seus principais aspectos litológicos, estratigráficos e estruturais.

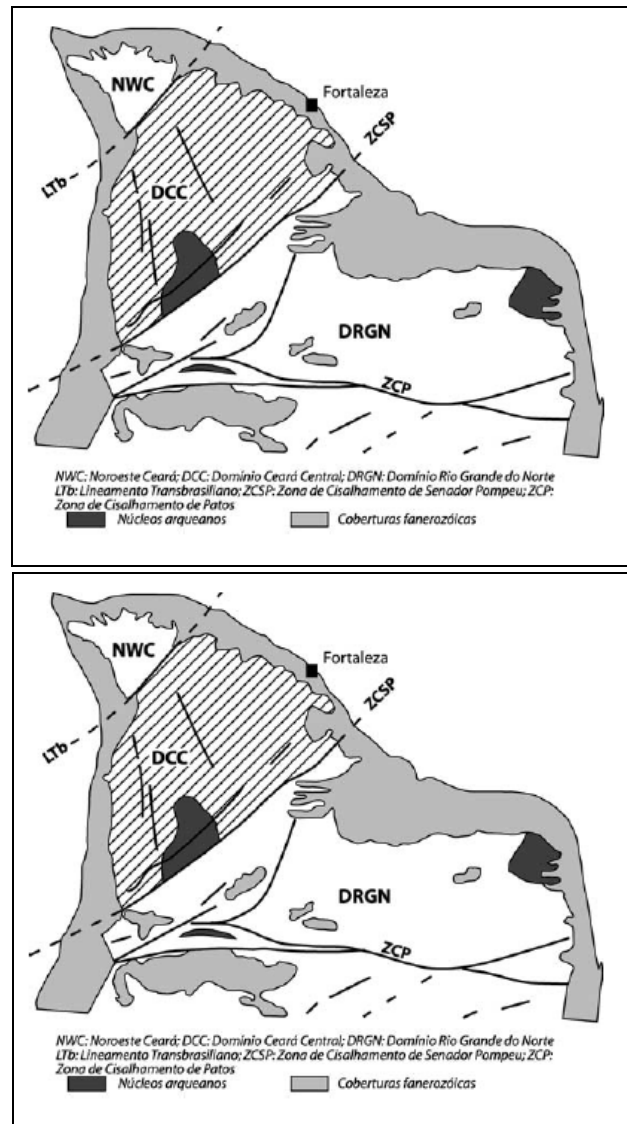
Os dados aqui apresentados incluem observações secundárias, obtidas na literatura especializada, especialmente no que se refere à cartografia geológica disponível e na literatura e observações primárias de campo, realizadas de 9 a 14 de fevereiro de 2015, em Praia Grande, e de 25 de março a 11 de abril de 2015, na Praia do Futuro - Fortaleza. Os mapas aqui apresentados foram baseados na Carta Geológica ao Milionésimo, Folha SA.24, na escala de 1:1.000.000, elaborada pela CPRM em 2004 (**Anexo V.1.3-1**); o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala de 1:750.000 (**Anexo V.1.3-2**), elaborado pela CPRM em 2005; a Carta Geológica ao Milionésimo, Folha SG.23 (**Anexo V.1.4-1**), na escala de 1:5.000.000, elaborada pela CPRM em 2004; e a Carta Geológica da Região de Praia Grande, Estado de São Paulo (**Figura V.1.3-1**), elaborada por Souza & Cunha, 2012.

#### V.1.3.1.1 - Praia do Futuro (Fortaleza - CE)

De acordo com a base de dados do Projeto RadamBrasil (1983), a praia do Futuro, local onde será instalado o Cabo de Fibra ótica MONET no município de Fortaleza, está inserida em um ambiente geológico de planície litorânea, situada entre a linha de praia e as faixas de contato com outras unidades, como as planícies fluviomarinhas e o tabuleiro pré-litorâneo (**Anexo V.1.3-1**).

Analisando geotectonicamente a área de estudo, verifica-se que esta está inserida na província Borborema, que constitui uma entidade tectônica formada durante o evento tectono-orogênico Brasileiro, desencadeado no final do Proterozóico Superior (Almeida, 1967 *apud* Schobbenhaus *et al.*, 1984). As rochas que compõe esse embasamento são essencialmente gnaisses e granitos, que formam complexos pouco ou não deformados, originando o Domínio Ceará Central, que pode ser observado na **Figura V.1.3-1** (Caby & Arthaud, 1986 *apud* CPRM, 2008).





Fonte: CPRM 2008.

Figura V.1.3-1 - Limite do Domínio Ceará Central limitado conforme Fetter (1999).

Os tabuleiros pré-Litorâneos, sustentados pelos sedimentos da Formação Barreiras, as dunas e a faixa praias da área estudo são uma representação da sedimentação fanerozoica no litoral de Fortaleza. A Formação Barreiras, de idade plio-pleistocênica, distribui-se como uma faixa de largura variável acompanhando a linha de costa, à retaguarda dos sedimentos eólicos areno-argilosos de cores variadas, antigos e atuais, que encontram-se capeados também pelos sedimentos flúvio-aluvionares ao longo dos rios e riachos. Estes sedimentos também apresentam níveis conglomeráticos em alguns locais.

De acordo com Albuquerque (2008), a praia do Futuro é composta predominantemente por sedimentos arenosos de diferentes classes modais que se prolongam da linha de baixa-mar até a profundidade de 20 metros. Os sedimentos atualmente observados na planície costeira litorânea são resultado de processos construtivos durante o Quaternário, oriundos da erosão de rochas do Grupo Barreiras. Ventos preferenciais do mar para a terra (alísios) remobilizam parte da sedimentação depositada na praia, para formar campos de dunas na retroárea.

Na Praia do Futuro destaca-se ainda a presença de arenitos de praia, também conhecidos como *beachrocks* (Figura V.1.3-2), cimentados através do processo de precipitação de carbonato de cálcio nas proximidades do Rio Cocó (Morais *et al.*, 2001). A gênese da formação desses arenitos de praia deve-se provavelmente à proximidade da desembocadura do Rio Cocó, o que favorece a cimentação das areias através da dissolução dos carbonatos, que se recristalizam no contato do lençol freático com o oceano.



Figura V.1.3-2 - Arenitos de praia (*beachrocks*) observados na base da face da praia.

A Figura V.1.3-3 apresenta a coluna estratigráfica das unidades geológicas que ocorrem na Praia do Futuro. O código de cores e cronologia adotadas foram o da *International Commission on Stratigraphy* (ICS, 2010).

Idade Ma	GEOCRONOLOGIA		LITOESTRATIGRAFIA		Evolução Tectônica	AMBIENTE
	Era	Período	Época			
2,588	Cenozóico	Quaternário	Holoceno	Depósito Quaternário (Dunas)		eólico marinho continental
			Pleistoceno	Depósito Quaternário (Depósitos Marinheiros Holocênicos)		
		Neógeno	Arenitos de Praia (beachrocks)			
23,03						
65,5		Paleógeno		Formação Barreiras		
145,5	Mesozóico	Cretáceo				
199,6		Jurássico				
251,0		Triássico				
299,0	Paleozóico	Permiano				
359,2		Carbonífero				
416,0		Devoniano				
443,7		Siluriano				
488,3		Ordoviciano				
542,0		Cambriano				
1000	Proterozóico	Neoproterozóico				
1.600		Mesoproterozóico				
2.500		Paleoproterozóico	Complexo Gnaissico e Granítico		Província Borborema	

Figura V.1.3-3 - Coluna estratigráfica das unidades presentes na Praia do Futuro (CE).

### V.1.3.1.2 - Praia Grande

A Praia Grande está localizada na área fisiográfica denominada de "Baixada Santista", entre as coordenadas geográficas 24°00'17''S e 24°05'00''S e 46°24'45''W e 46°35'31''W, no sudeste do Brasil, litoral do Estado de São Paulo. Seus limites em terra e mar são os municípios de São Vicente (Norte), Mongaguá (Oeste), Oceano Atlântico (Sul) e Baía de Santos (Leste) (IGC-SP, 2002).

O Município de Praia Grande dista 86 km da capital do Estado (Cidade de São Paulo), 12 km da Cidade de Santos, 6 km da Cidade de São Vicente, 30 km do Município de Guarujá e 80 km da Região ABC Paulista. Sua área é de 147,065 km<sup>2</sup>, ocupando a segunda maior área dos municípios da denominada "Baixada Santista", Santos vem em primeiro (IGC-SP, 2002). O município encontra-se na maior faixa contínua de praias do Brasil, com 22,5 km de extensão de praias, totalizando 30,5 km e 77 km de fronteiras. A altitude média é de 3 m e a máxima de 1.055 m.

Na região da Baixada Santista verifica-se a presença de planície de respingos elevadas, dunas bastante desenvolvidas, principalmente no município de Itanhaém, e grandes extensões de

brejos como manguezais. A constituição geológica desta região é de sedimentos arenosos que podem provir do interior da Serra do Mar ou das rochas adjacentes, sedimentos finos de mangue e de antigos mangues.

Para compreender a dinâmica do relevo e as bases geológicas existentes no município de Praia Grande é necessária uma análise no contexto regional, uma vez que as características geomorfológicas e geológicas locais influenciam diversos fatores físicos da região, como a hidrografia, por exemplo, e estão ligadas à origem e evolução da Serra do Mar e à formação da planície sedimentar cenozoica.

O contexto geológico regional é marcado pela presença de rochas cristalinas, formadas durante o Pré-Cambriano e que compõem a Serra do Mar, e por sedimentos recentes, que se localizam na Planície Costeira e são datados do Quaternário (Suguio & Martin, 1978).

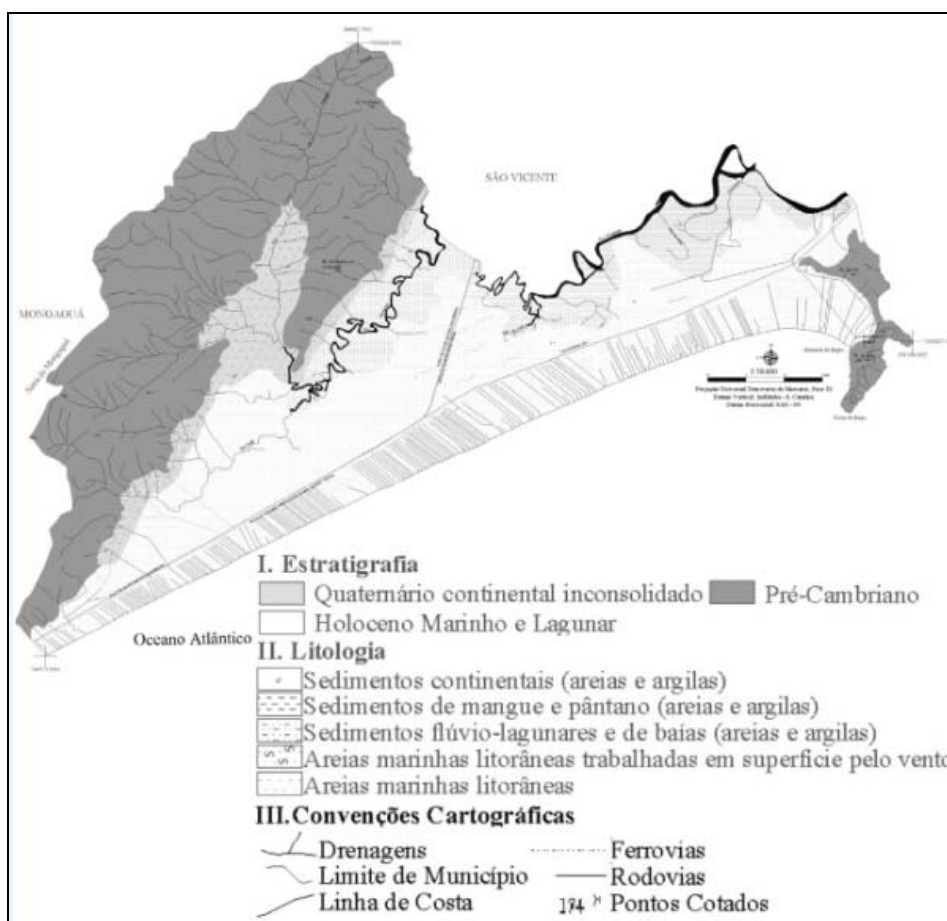
O embasamento cristalino é composto por rochas que se formaram durante o Arqueano (IPT, 1981a). Estas rochas constituem a unidade Complexo Costeiro, de grande heterogeneidade, datado do Proterozóico Superior 700-450 Ma (Fonseca, 1998), cuja litologia é constituída com predomínio de rochas migmatíticas, formado durante o Ciclo Brasileiro por esforços orogênicos originados pela colisão de placas tectônicas, na formação do continente Gondwana (RADAMBRASIL, 1983). Podem ocorrer também xistos, gnaisses e rochas metamórficas invadidas por magmas graníticos (Rodrigues, 1965). Ocorrem ainda quartzitos, filitos, rochas carbonáticas e diques de diabásio (Santos, 2004). Portanto, as rochas do Complexo Costeiro sofreram diferentes eventos de metamorfismo, deformação, migmatização, granitogênese, e blastomilonitização, o que sugere um quadro de rochas arqueanas retrabalhadas em eventos termotectônicos positivos (IPT, 1981a).

O Ciclo Brasileiro, colisão de placas tectônicas na formação do continente Gondwana, deu origem a uma imensa cordilheira, tipo Himalaya, que posteriormente foi desgastada pelos processos erosivos ao longo dos milhões, preenchendo as principais bacias sedimentares do Brasil. Durante o Cretáceo, entre 150 e 120 Ma, movimentos rúpteis, falhamentos e fraturamentos geraram a quebra do continente Pangea e a abertura do Oceano Atlântico. Estes dois processos, conjugados ao trabalho erosivo atuante desde então, e associado às novas atividades tectônicas mais recentes, deram origem a configuração atual da Serra do Mar.

Os promontórios rochosos encontrados na extremidade nordeste do Município de Praia Grande, são formados por gnaisses do Complexo Rio Negro (CPRM, 2001), que são compostos por ortognaisses bandados, de granulação grossa, texturas porfiríticas recristalizadas, com forte foliação.

A Planície Costeira do Município de Praia Grande é formada por sedimentos datados do Período Quaternário. Esses depósitos sedimentares obedecem ao mesmo padrão de distribuição em toda a costa paulista, apresentando diferenças de espessura (IPT, 1981b).

A seguir, é apresentada a Carta Geológica do Município de Praia Grande, adaptada de Suguio & Martin (1978) por Souza & Cunha (2012) (Figura V.1.3-4). Através desta carta é possível observar que no Município de Praia Grande ocorrem depósitos sedimentares de diferentes ambientes.



Fonte: Souza & Cunha, 2012.

Figura V.1.3-4 - Carta Geológica do Município de Praia Grande (SP).

Na Planície Quaternária há o predomínio de areias marinhas litorâneas, com ocorrência de areias marinhas litorâneas trabalhadas em superfície pelo vento e há também presença de antigas linhas de restinga.

No entorno do Rio Piaçabuçu ocorrem sedimentos de mangue e de pântano compostos por areias e argilas. Já nas proximidades do Rio Boturoca aparecem sedimentos flúvio-lagunares e de baías, formados por areias e argilas.

As rampas coluviais são formadas por sedimentos continentais inconsolidados, constituídos por areias e argilas, com estratigrafia do Quaternário Continental.

Na Figura V.1.3-5 é apresentada a coluna estratigráfica das unidades geológicas que ocorrem em Praia Grande. O código de cores e cronologia adotado foi o da *International Commission on Stratigraphy* (ICS, 2010).



Idade Ma	GEOCRONOLOGIA		LITOESTRATIGRAFIA	Evolução Tectônica	AMBIENTE
	Era	Período			
2,588	Cenozóico	Quaternário	 Depósito Quaternário		marinho
23,03		Neógeno			
65,5		Paleógeno			
145,5	Mesozóico	Cretáceo			
199,6		Jurássico			
251,0		Triássico			
299,0	Paleozóico	Permiano			
359,2		Carbonífero			
416,0		Devoniano			
443,7		Siluriano			
488,3		Ordoviciano			
542,0	Cambriano				
1000	Proterozóico	Neoproterozóico	 Unidade Rio Negro	Faixa Móvel Ribeira	

Figura V.1.3-5 - Coluna estratigráfica das unidades presentes no Município de Praia Grande (SP).

### V.1.3.2 - Geologia Marinha

Este capítulo apresenta as características do relevo submarino das bacias sedimentares brasileiras que serão interceptadas pela rota do cabo ótico MONET. Segundo o projeto, nas regiões norte e nordeste do Brasil, o percurso do cabo passa pelas bacias de Pará-Maranhão, Barreirinhas, Ceará, Potiguar e Pernambuco-Paraíba (Figura V.1.3-6). No sudeste, o cabo ótico MONET passará por uma pequena porção da Bacia de Campos e atingirá a linha de costa na Bacia de Santos. A seguir, estão caracterizadas, quanto à fisiografia e faciologia, as bacias sedimentares brasileiras que serão interceptadas pela rota do cabo ótico MONET.

Neste estudo optou-se por não se incluir a caracterização das bacias sedimentares de Pará-Maranhão e Campos, tendo em vista que a rota do Cabo MONET atinge uma pequena porção da área destas bacias, em seus limites mais longínquos da linha de costa (limites norte e sul, respectivamente).

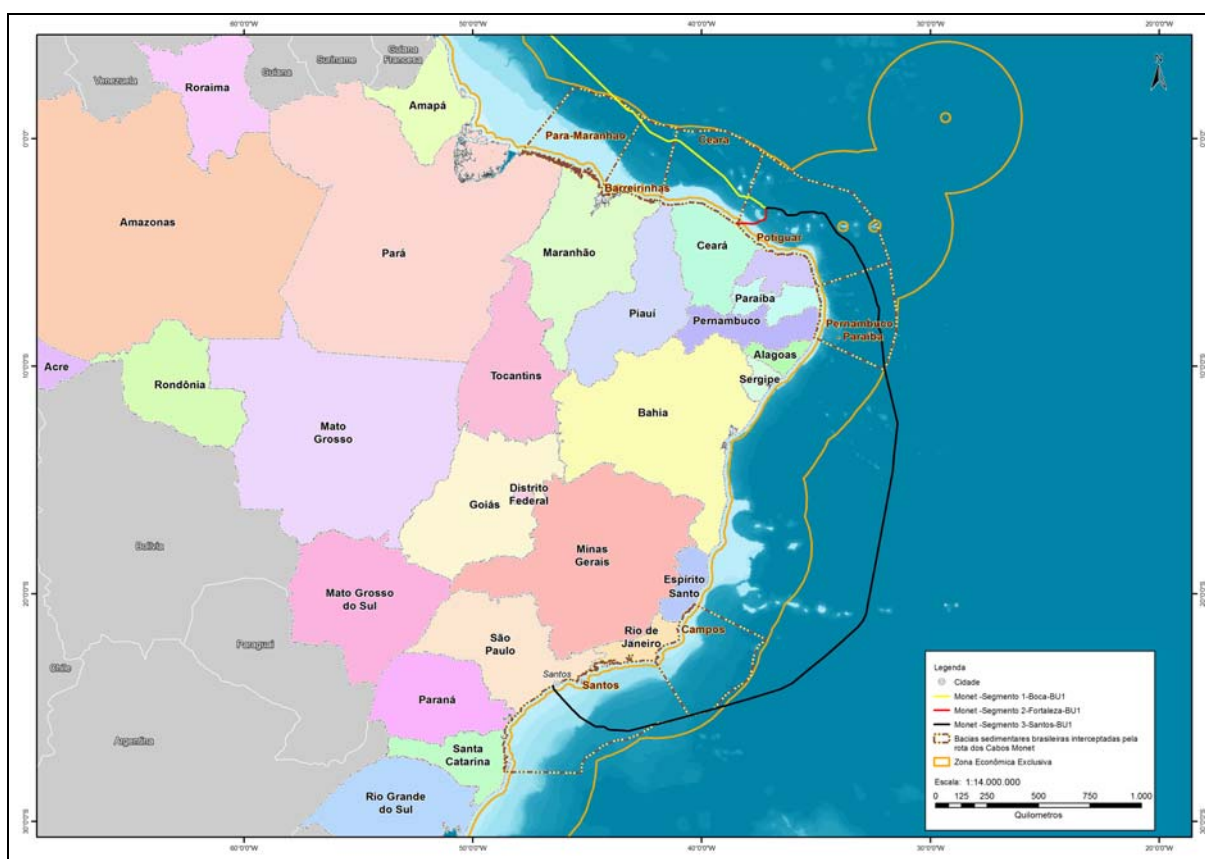


Figura V.1.3-6 - Bacias sedimentares brasileiras que serão interceptadas pelo cabo ótico MONET.

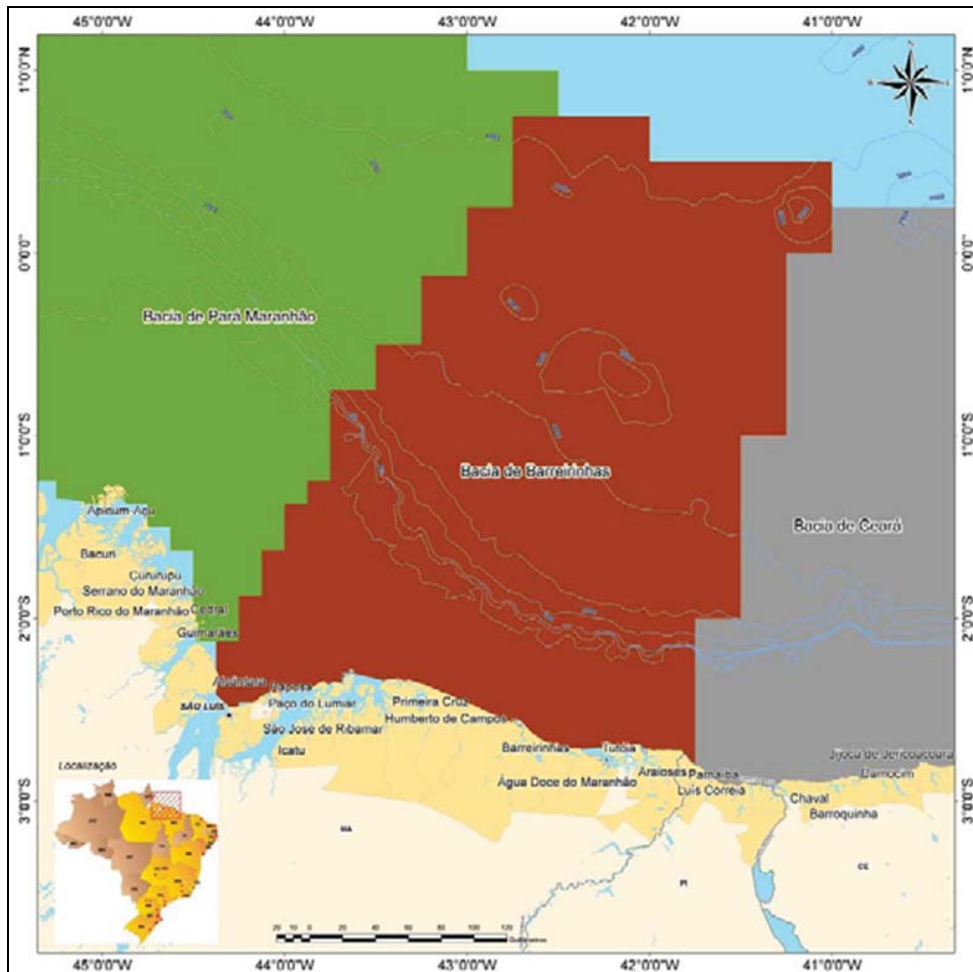
### V.1.3.2.1 - Bacia de Barreirinhas

A Bacia de Barreirinhas localiza-se na margem equatorial brasileira, cobrindo parte da costa do Estado do Maranhão e Plataforma Continental adjacente. Trata-se de uma depressão limitada, a noroeste pela Plataforma da Ilha de Santana, e a leste pelo Alto de Tutóia, que a separa da Bacia do Ceará. Trosdtorf Junior *et al.* (2007) situam esta bacia entre os meridianos 44° e 42° W e paralelos 0° e 3° S. Sua área total é de 46.000 km<sup>2</sup>, sendo aproximadamente 1/3 de área terrestre e 2/3 de área marítima (Figura V.1.3-7).

A porção marinha da Bacia de Barreirinhas situa-se na margem continental norte equatorial brasileira, entre as longitudes de 42° e 44,5° W (Viro, 1985).

Se comparada as demais bacias norte-equatoriais, a Bacia de Barreirinhas corresponde a um dos maiores depocentros, atingindo cerca de 12 km de espessura sedimentar máxima (Azevedo, 1991; Silveira *et al.*, 1994).





Fonte: ANP, 2009.

Figura V.1.3-7 - Localização da Bacia de Barreirinhas.

#### V.1.3.2.1.1 - Fisiografia

A margem continental onde está localizada a Bacia de Barreirinhas é um domínio fisiográfico de transição entre a parte emersa do continente e a bacia oceânica, sendo dividida de acordo com as suas características morfológicas em três províncias: Plataforma Continental, Talude Continental e Sopé Continental (Figura V.1.3-8).

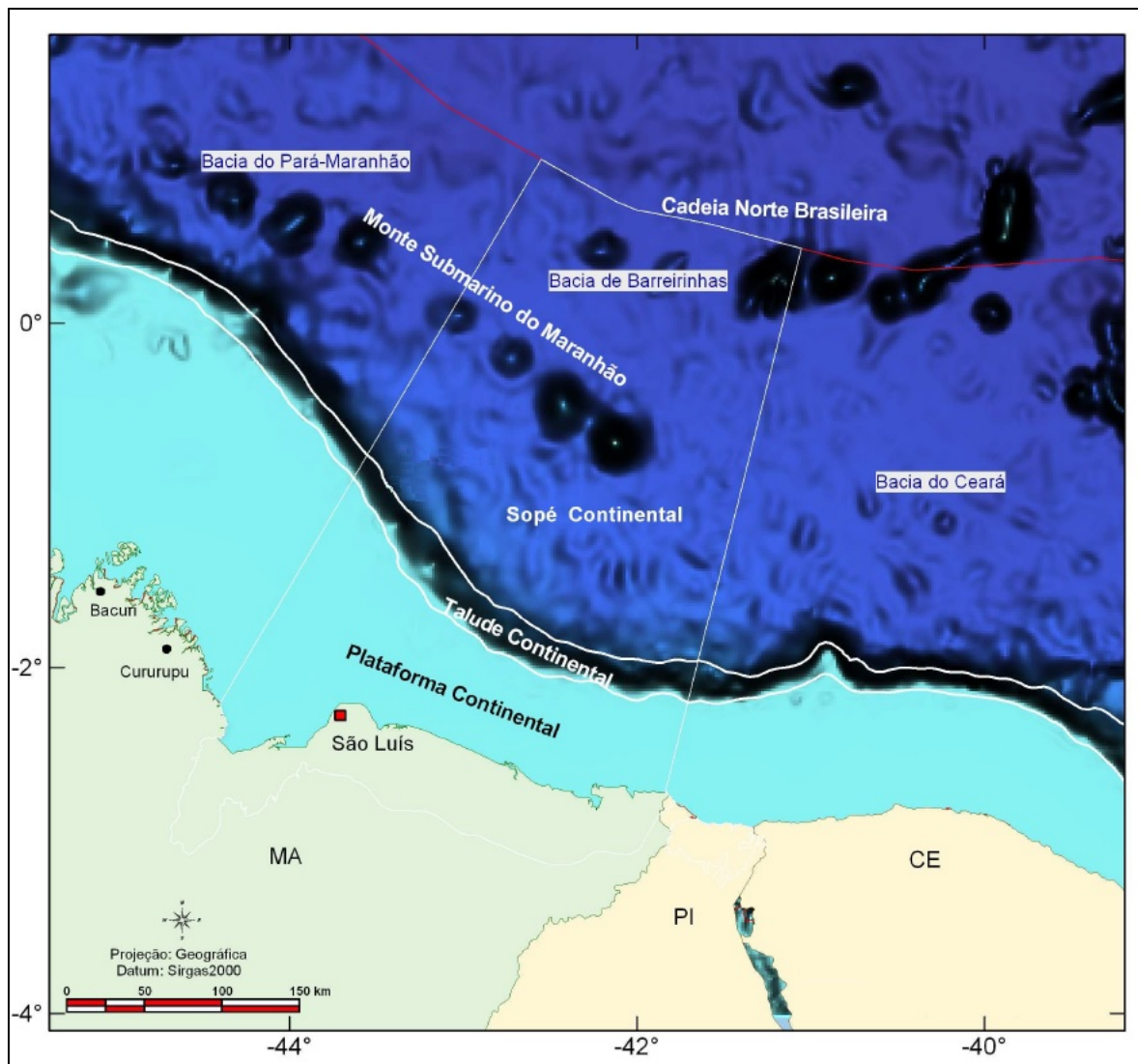


Figura V.1.3-8 - Principais feições fisiográficas encontradas na área da Baía de Barreirinhas.

### Plataforma Continental

A Plataforma Continental possui configuração relativamente plana, declividade média em torno de  $0,5^\circ$ , suavemente inclinada mar adentro. Seu limite externo é definido pela Quebra da Plataforma que se encontra a aproximadamente 85 metros de profundidade e distante 150 km da linha de costa na porção oeste e 70 km na porção leste. Nesta província são basicamente encontrados sedimentos arenosos (siliciclásticos e carbonáticos) que estão sendo remobilizados pelo regime atual de maré e correntes geostróficas. Os sedimentos siliciclásticos são os mais frequentes e se encontram na porção interna da plataforma, já os sedimentos carbonáticos (cascalhos e bioconstruções algálicas) restringem-se principalmente a plataforma externa que

tem em geral limite irregular, refletindo a predominância da sedimentação carbonática. Essa sedimentação é composta predominantemente por fragmentos de moluscos e foraminíferos bentônicos.

### Talude Continental

O Talude Continental apresenta variações na sua declividade média, que é de cerca de 60, e na sua morfologia. As variações morfológicas decorrem da presença de cânions, ravinas e sulcos cujas escarpas podem atingir declividades maiores do que 500. O seu limite externo pode chegar a 2.300 metros de lâmina d'água, e a partir daí, encontra-se com o Sopé Continental. O Talude Continental apresenta predomínio de sedimentos lamosos, principalmente nas áreas intercânions e nas regiões mais profundas, ou seja, Talude inferior. Em áreas limítrofes do Talude com a Plataforma Continental e nos talwegues dos cânions é comum a ocorrência de sedimentos arenosos que foram carreados da Plataforma Continental.

### Sopé Continental

Destacam-se no Sopé Continental os Montes Submarinos do Maranhão e uma feição denominada Cadeia Norte Brasileira (Palma, 1979). Esta província possui declividade que varia de 0,25° a 0,5° e é formado por uma espessa cunha de sedimentos que se estende mar adentro. Tem como principais feições: colinas e cavas suavemente arredondadas (no sopé superior) e planícies extremamente lisas (no sopé inferior). Verificam-se também ocorrências ocasionais de grandes regiões com morfologia ondulada. Em termos de cobertura sedimentar, o sopé se caracteriza por apresentar sedimentos lamosos, principalmente argila e silte que foram carreados por correntes de fundo e por diamictitos provenientes de escorregamento de massa.

A Cadeia Norte Brasileira é uma crista estreita de embasamento, que se alonga paralela a costa, apresenta profundidade entre 3.500 e 4.000 metros (na Bacia de Barreirinhas) e relevo de até 400 m de altura. É predominantemente composta de vasas (lama com 60-100% de CaCO<sub>3</sub>) de foraminíferos.

A configuração morfológica do fundo marinho na bacia é função de atividades vulcânicas e tectônicas, resultando em estruturas diapíricas observadas preferencialmente na região do Sopé Continental.

### V.1.3.2.1.2 - Faciologia

Devido ao grande aporte de água fluvial nas regiões adjacentes a área de estudo, a cobertura sedimentar da Plataforma Continental tende ao predomínio de deposição terrígena sobre a carbonática.

Na região da plataforma predominam as fácies retrabalhadas durante o Holoceno até o presente. Estas feições se restringem a região de plataforma. Entre as fácies encontradas estão: lama fluvial, areia fluvial, areia com fonte indeterminada, recife de algas calcárias, areia ou cascalhos de moluscos, areia de foraminíferos bentônicos e de areia e/ou cascalho de algas coralíneas.

Entre as longitudes de 45°W e 41°W, predominam as fácies arenosas. Sua natureza mineralógica é pesada, madura, sendo os leves ortoquartzíticos. Em geral, os grãos quartzosos são subarredondados, com exceção da plataforma média e externa ao largo da foz do rio Gurupi, onde eles são subangulares, indicando uma paleodrenagem desse rio.

Na região adjacente a foz do rio Parnaíba, as características angulosas, típicas de ambientes fluviais, sobressaem. Por outro lado, a maturidade das areias da fácies arenosa, associada a ausência de óxidos de ferro capeando os grãos, apontam para um alto nível de retrabalhamento destas fácies, mostrando que a contribuição fluvial foi bastante reduzida nessa área (Kowsmann & Costa, 1979).

Na região externa da plataforma predominam os sedimentos carbonáticos, com teores de CaCO<sub>3</sub> acima de 95%, com predomínio das fácies de recifes algais, areias, e/ou cascalhos, de algas coralíneas ramificantes (maerl), foraminíferos bentônicos e moluscos.

Ao largo do rio Gurupi, já na plataforma externa se destacam as fácies de algas coralíneas ramificantes e de foraminíferos bentônicos. Tais fácies se relacionam as feições morfológicas e características dos sedimentos terrígenos de origem fluvial.

Já nas adjacências de Salinópolis ocorrem moluscos em "patches" em sedimentos terrígenos. Em zonas mais profundas, neste mesmo trecho, ocorrem ainda recifes algais, em resposta a diminuição das contribuições terrígenas. Oolitos, que representam uma fração importante nos sedimentos superficiais, estão espalhados ao longo da borda continental desde ao largo do cabo Orange até a margem direita do cone amazônico (Kowsmann & Costa, 1979).

Segundo Kowsmann & Costa (1979), na Plataforma Continental, a área compreendida entre o cone do Amazonas até a Baía de São Luiz é coberta por argilominerais monmorilonita, hilita e caulinita, atingindo uma profundidade de 200 m de profundidade. Ainda segundo os mesmos autores, são também encontradas manchas dispersas, com predominância de argilas montmorilonita, hilita, associação de hilita e caulinita, e caulinita.

Em 1979, o Projeto REMAC publicou um mapa faciológico da região norte e das áreas oceânicas adjacentes, apresentando uma diminuição gradual do tamanho dos grãos, a partir do Talude continental para áreas mais profundas.

Ainda no Talude predominam as fácies sedimentares intercaladas por afloramentos rochosos sendo este o caráter mais representativo a partir de 30 m. A orientação destas fácies segue a direção NW-SE, se estendendo até ao largo de Tutóia. Essa fácies volta a ocorrer nas áreas do sopé continental (áreas elevadas dos montes submarinos).

A partir de 2.000 m até 4.000 m, entre a base do Talude e o sopé continental, predominam as fácies hemipelágicas e de canais e diques marginais. Mais ao largo, entre o cabo de Gurupi até Tutóia, onde os gradientes se acentuam e onde ocorre o estreitamento da plataforma, ocorrem ainda estruturas originadas em movimentos de massa como fácies de desmoronamento e de deslizamento.

Ao longo da área abissal, em uma direção NW-SE, concentram-se fácies turbidíticas e hemipelágica, acompanhando a configuração do fundo marinho. Os turbiditos ocorrem, geralmente, intercalados com sedimentos hemipelágicos (Kowsmann & Costa, 1979).

As principais características faciológicas da Bacia de Barreirinhas são apresentadas na **Figura V.1.3-9**.

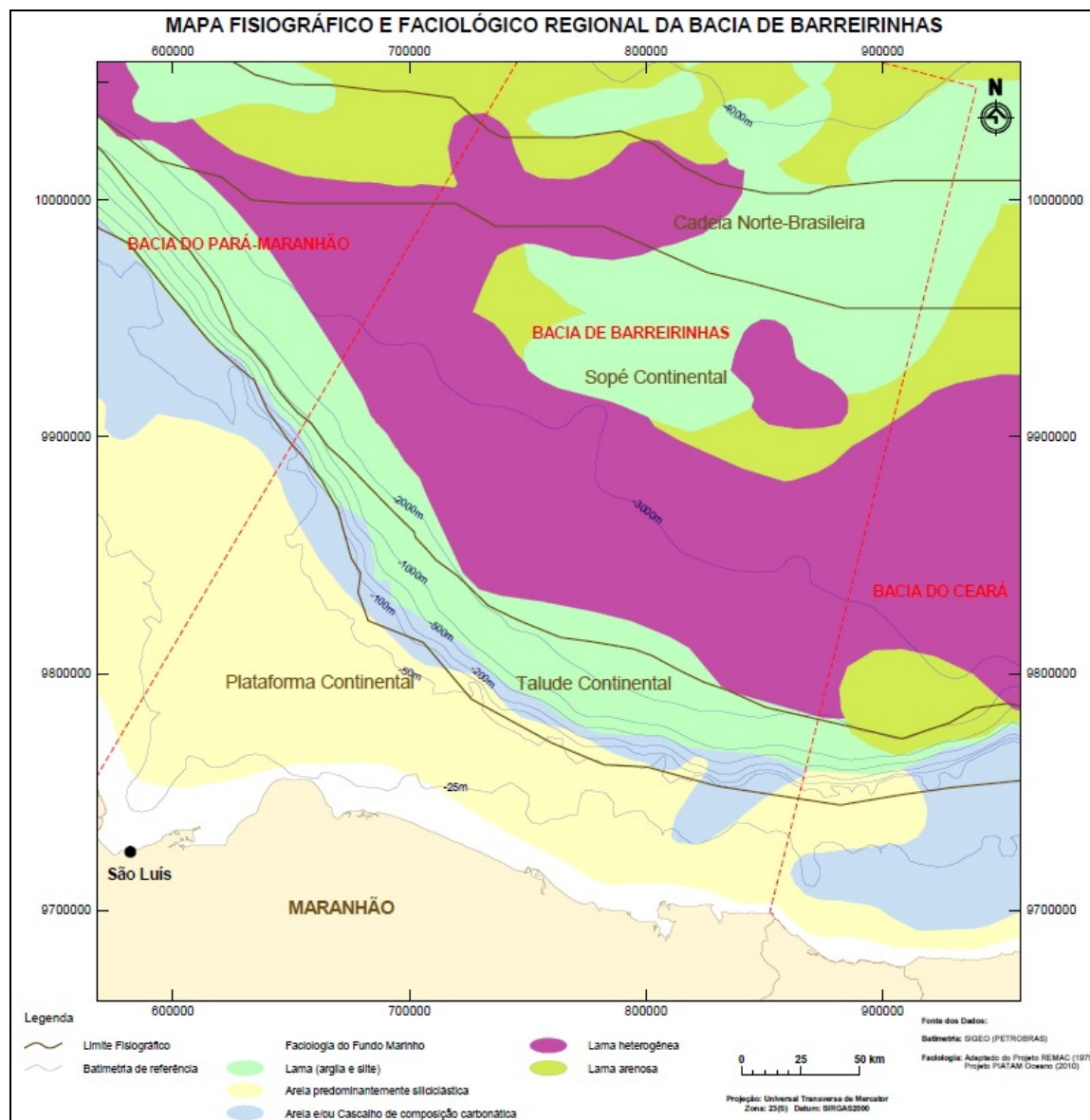
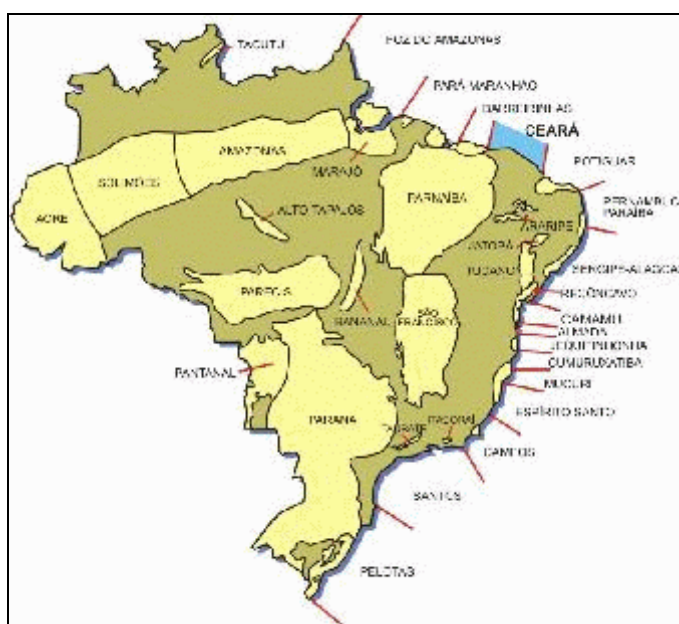


Figura V.1.3-9 - Mapa fisiográfico e faciológico regional da Bacia de Barreirinhas.

### V.1.3.2.2 - Bacia do Ceará

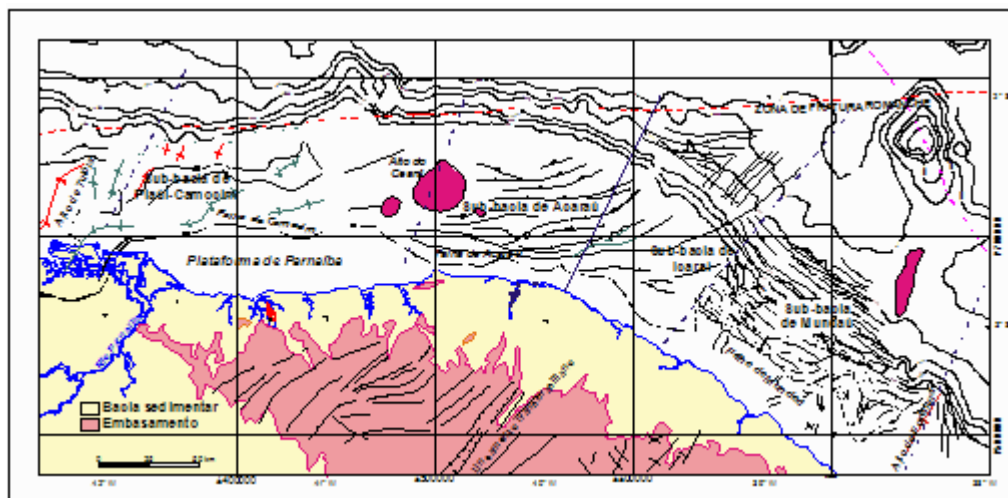
A Bacia do Ceará está localizada na Margem Equatorial brasileira e acompanha a linha de costa brasileira em uma extensão de aproximadamente 450 km, abrangendo os estados do Ceará, Piauí e parte do Maranhão (Figura V.1.3-10), e é limitada, a oeste, pelo Alto de Tutóia, que a separa da Bacia de Barreirinhas, e a leste, pelo Alto de Fortaleza, que a separa da Bacia Potiguar (Beltrami *et al.* 1994). A área total da bacia é de aproximadamente 61.180 km<sup>2</sup>, sendo 30.950 km<sup>2</sup> até a batimetria de 400 m e 30.230 km<sup>2</sup> entre 400 m e 3.000 m (ANP, 2002).



Fonte: Morais Neto *et al.*, 2003.

Figura V.1.3-10 - Localização da Bacia do Ceará.

Devido a características tectônicas distintas, a Bacia do Ceará foi compartimentada em quatro sub-bacias. De oeste para leste, as bacias são: Piauí-Camocim, Acaraú, Icaraí e Mundaú (Figura V.1.3-11). Estas bacias apresentam histórias deposicionais e deformacionais ligeiramente distintas. As sub-bacias de Icaraí e Acaraú estão separadas pelo prolongamento norte do Lineamento Sobral-Pedro II (Lineamento Transbrasiliiano), sendo que a última está separada da sub-bacia de Piauí-Camocim pelo Alto do Ceará, feição positiva de provável origem magmática. A sub-bacia de Mundaú, por sua vez, limita-se com a sub-bacia de Icaraí por uma importante inflexão da falha de borda, no prolongamento nordeste da falha de Forquilha (Morais Neto *et al.*, 2003).



Fonte: Morais Neto *et al.*, 2003.

Figura V.1.3-11 - Limites e arcabouço estrutural da Bacia do Ceará.

#### V.1.3.2.2.1 - Fisiografia

A Plataforma Continental da Bacia do Ceará caracteriza-se pelo baixo gradiente de declividade, estendendo-se desde a zona litorânea, logo após a praia, e mergulhando em suave declive até a Quebra da Plataforma, onde uma mudança repentina de inclinação caracteriza o Talude continental (Freire, 2003). Esta é uma região de homogeneidade geomorfológica até aproximadamente a isóbata de 30 m, interrompida por formas de fundo moldadas pela variação do nível do mar durante o Quaternário, fazendo com que os vales fluviais que interceptavam a costa fossem afogados em curto período geológico (Silva & Morais, 2013).

Segundo Silva & Morais (2013), na Plataforma Interna a declividade não é superior a 3%, com caimento direcionado para o norte, podendo chegar a 5% nas proximidades de paleo-cânions. Na Plataforma média a declividade é superior a 5% nas isóbatas maiores que 20 m, apresentando morfologia monótona, exceto pela presença de regiões com ondulações que podem apresentar gradiente de 8%.

Bacia do Ceará, destaca-se a ocorrência de feições ígneas presentes na Plataforma Continental e além do Talude, formando altos vulcânicos ao longo de zonas de fraturas, montes submarinos e guyots, cortando toda a sequência sedimentar, do Aptiano ao Recente (Szatmari *et al.* 1987; Matos, 2000). Os guyots e montes submarinos elevam-se de cotas batimétricas superiores a 3.500 m até menos de 200 m. Seções sísmicas, feições de corte, interdigitação e apófises mostram que essas rochas vulcânicas cortam e/ou intercalam-se na sequência sedimentar de



águas profundas, indicando que o seu posicionamento deu-se em pulsos sucessivos. Tais feições, aparentemente geradas do Neocretáceo ao Mioceno, são comuns ao longo de toda a margem equatorial e relacionam-se ao magmatismo fissural pós-rift associado às zonas de fratura de São Paulo, Romanche e Fernando de Noronha (Beltrami *et al.*, 1989). A região entre a plataforma e o sopé continental é também caracterizada por feições compressionais associadas ao colapso gravitacional dos sedimentos.

#### V.1.3.2.2.2 - Faciologia

A sedimentação na região da Plataforma Continental rasa da Bacia do Ceará, até a profundidade de 100 m, é influenciada pelo clima semiárido na zona costeira, ocasionando um reduzido aporte fluvial à costa, com um diminuto volume de material silto-argiloso transportado (Maia, 1998).

A distribuição atual de fácies sedimentares na Plataforma Continental ao largo do Ceará relaciona-se primeiramente ao nível de mar baixo (em torno de -120 m) correlativo ao último máximo glacial, entre 22.000 e 14.000 anos A.P (Martins & Coutinho, 1981), quando se depositaram areias litoclásticas em ambientes transicionais (praias, campos de dunas eólicas e deltas), que foram afogados pela transgressão subsequente e parcialmente retrabalhados com a incorporação de novos componentes bióticos, assumindo um caráter palimpsesto (Freire & Cavalcante, 1998). Essas fácies ocorrem principalmente na face de praia, a profundidades menores que 15 m (Silva Filho, 2004).

Nesta Plataforma Continental a sedimentação atual é principalmente carbonática algálica, com ausência de corais hermatípicos (Milliman, 1977; Carannante *et al.*, 1988). As fácies relacionadas ocorrem a profundidades maiores que 15 m, abrigadas da ação das ondas (Silva Filho, 2004). As algas coralinas ramificadas de vida livre (Lithothamnion) predominam no setor oeste da plataforma cearense, enquanto que as algas verdes calcificadas do gênero *Halimeda* produzem fácies de areia e cascalho que ocorrem principalmente no setor leste da Plataforma Continental (Freire, 1985; Freire & Cavalcanti, 1998; Silva Filho, 2004).

#### V.1.3.2.3 - Bacia de Potiguar

A Bacia de Potiguar se distribui em sua maior parte no estado do Rio Grande do Norte, e em menor parte, no Estado do Ceará, no extremo leste da Margem Equatorial Brasileira **Figura V.1.3-12** Figura V.1.3-12 Esta bacia é limitada ao sul pelo embasamento cristalino, atingido profundidades de 2.000 m, a oeste pelo Alto de Fortaleza, e a leste pelo Alto de Touros (Pessoa Neto *et al.*, 2007).



Fonte: Soares *et al.*, 2003.

Figura V.1.3-12 - Localização da Bacia Potiguar.

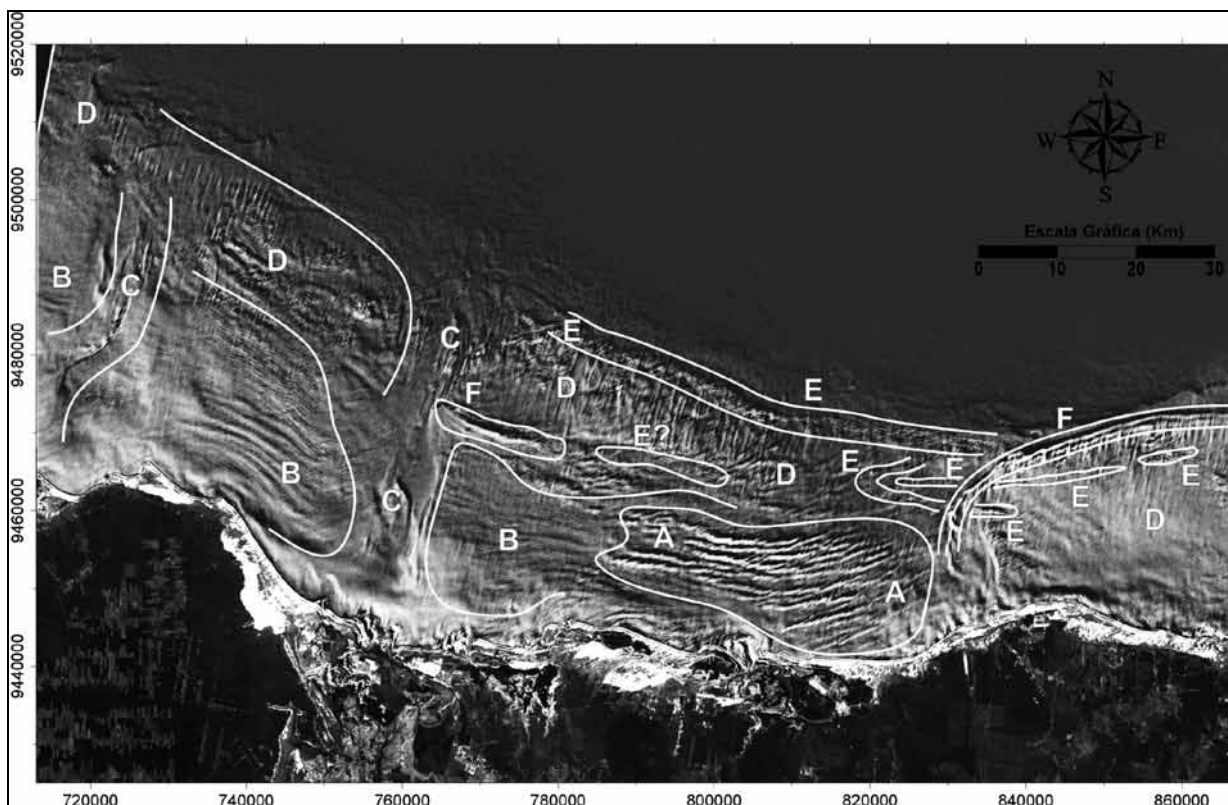
A Plataforma Continental da Bacia de Potiguar ocupa uma área de aproximadamente 15.000 km<sup>2</sup> e profundidade média de 21 m. Já a Quebra da Plataforma ocorre a cerca de 60 m de lâmina d'água. A extensão da plataforma varia de 17.000 m na margem sul até 57.000 m na margem norte, a partir da linha de praia. A declividade predominante na área da plataforma varia de 0° a 1°, ou seja, é normalmente baixa. O Talude Continental apresenta aproximadamente 21.000 km<sup>2</sup> e profundidade média de 1.226 m (desvio padrão = 670). A declividade média do Talude é de 4° (desvio padrão = 3) (PETROBRAS, 2009).

#### V.1.3.2.3.1 - Fisiografia

A Plataforma Continental e o Talude Bacia de Potiguar possui um máximo de 43 km de largura entre Areia Branca e São Bento do Norte. A Plataforma é limitada pela linha de costa e estende-se em direção ao Talude, onde a profundidade de transição está entre 40 e 60 m. A plataforma pode ser dividida em plataforma interna, média e externa, com base na caracterização geomorfológica e sedimentológica (Gomes & Vital, 2010).

A Plataforma interna possui o relevo suave, com a presença de extensos campos de dunas longitudinais. Esta é limitada pela isóbata de 15 m, com predominância de sedimentos siliciclásticos. Entre as isóbatas de 15 m e 25 m se localiza a plataforma média, caracterizada pela ocorrência mista de sedimentos e dunas transversais. A plataforma externa é estreita, com declividade superior à da plataforma média e limita-se entre as isóbatas de 25 e 40 m de profundidade. O limite entre a plataforma média e a externa é bem marcado, na porção central desta plataforma, por uma extensa linha de antigas rochas praias (*beachrocks*). Nesta faixa existe a predominância de sedimentos bioclásticos e proeminentes desníveis batimétricos (Gomes & Vital, 2010).

Do limite externo da plataforma ao início da planície abissal, ocorre um desnível superior a 2.000 m sobre o Talude e o Sopé Continental. A Plataforma Continental, como um todo, é ocupada por dunas subaquáticas (na porção oeste da área, campos de dunas de Galinhos e dunas longitudinais em frente a Diogo Lopes); campo de dunas longitudinais na plataforma interna; os vales incisos do Rio Açú e do Rio Apodi-Mossoró (os rios mais importantes da região); dunas transversais na plataforma média; rochas praias (*beachrocks*); e corpo arenoso marinho raso isolado (Coroa das Lavadeiras na porção leste da área) (Figura V.1.3-13).



A) Campos de Dunas longitudinais simétricas e assimétricas; B) Dunas subaquáticas longitudinais paralelas à costa; C) Paleocanais do Rio Açú (leste) e Rio Mossoró (oeste); D) Campos de Dunas transversais; E) Linhas de rochas praias (*beachrocks*); F) Corpos arenosos marinhos rasos isolados (Gomes e Vital, 2010).

Figura V.1.3-13 - Imagem LandSat7 processada por Gomes *et al.* (2007a), destacando as principais feições geomorfológicas (modificado de Vital *et al.* 2008) sobre a Plataforma Continental norte do RN.

As linhas de rochas praias (*beachrocks*) estão dispostas na direção E-W, (Figura V.1.3-14) e são geralmente interceptadas e cobertas pela formação de corpos arenosos isolados na região ao longo da Coroa das Lavadeiras e seguem em direção ao Alto de Touros. Também em frente a Diogo Lopes são identificados alguns corpos com mesma resposta espectral, distando aproximadamente 17 km da linha de costa atual. Devido à inclinação (basculamento) e à cobertura por sedimentos dos blocos das rochas praias, estes se apresentam na imagem de satélite mais estreitos do que em sua largura real, o que pode ser comprovado com fotografias subaquáticas e registro batimétrico (Oliveira, 2009).

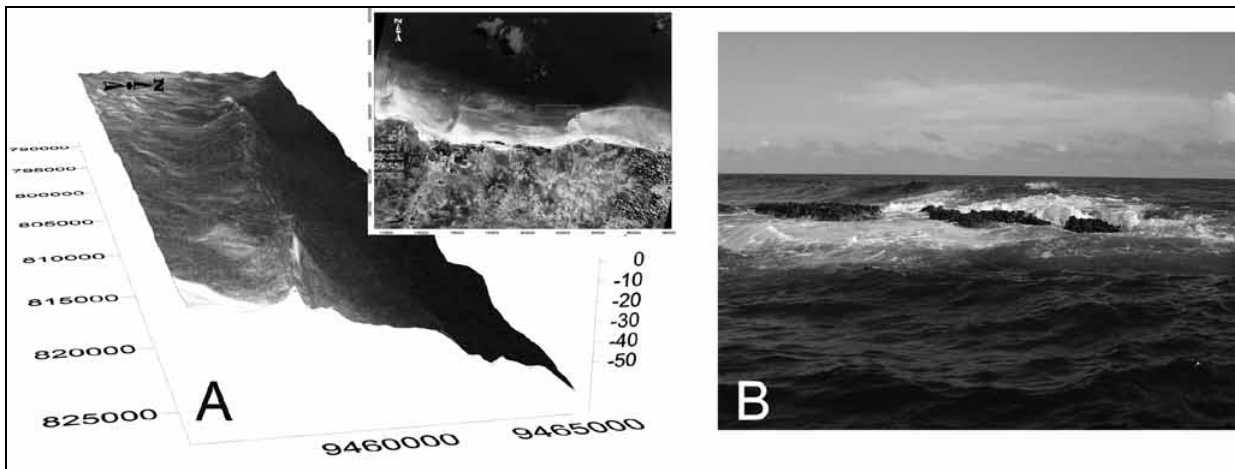
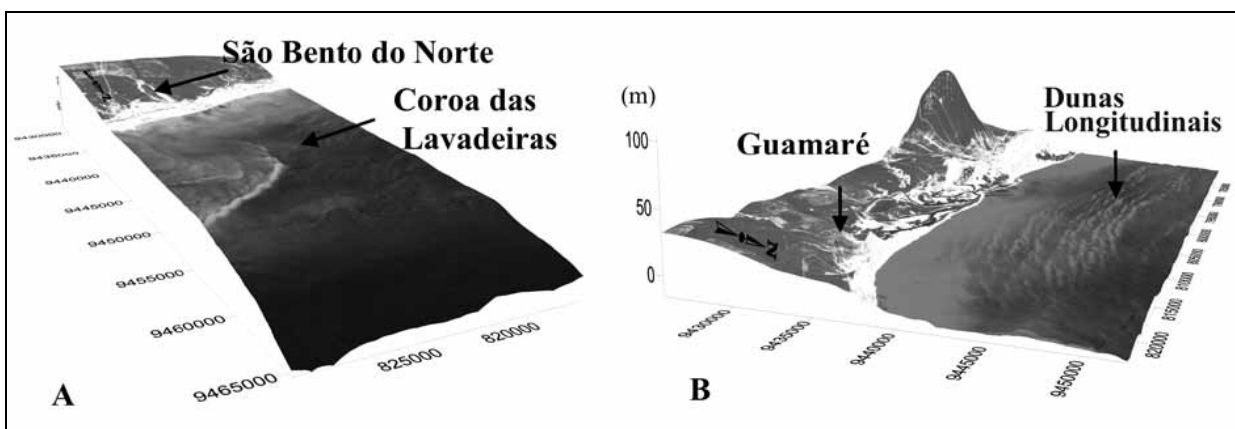


Foto: I. Cabral Neto. Modificado de Gomes *et al.* (2007b).

Figura V.1.3-14 - A) MDT/Imagem da linha das rochas praias localizadas próximo à Quebra da Plataforma. B) Rochas praias acima do atual nível do mar

No trecho da plataforma próximo a São Bento do Norte e à Ponta dos Três Irmãos é identificada uma feição conhecida localmente como “Coroa das Lavadeiras” (Figura V.1.3-15). Esta feição é geomorfologicamente caracterizada como um corpo arenoso marinho raso isolado (Tabosa, 2006; Tabosa & Vital, 2006; Vital *et al.*, 2008). Este corpo arenoso apresenta-se como um alto em forma de curva, posicionado paralelamente à linha da costa, com mudança de direção do seu contorno para sudoeste, por vezes se sobrepondo a linhas de rochas praias.



Fonte: Modificado de Gomes *et al.* (2007b).

Figura V.1.3-15 - A) Corpo arenoso submerso isolado - Coroa das Lavadeiras; B) Campo de dunas longitudinais em frente a Galinhos.

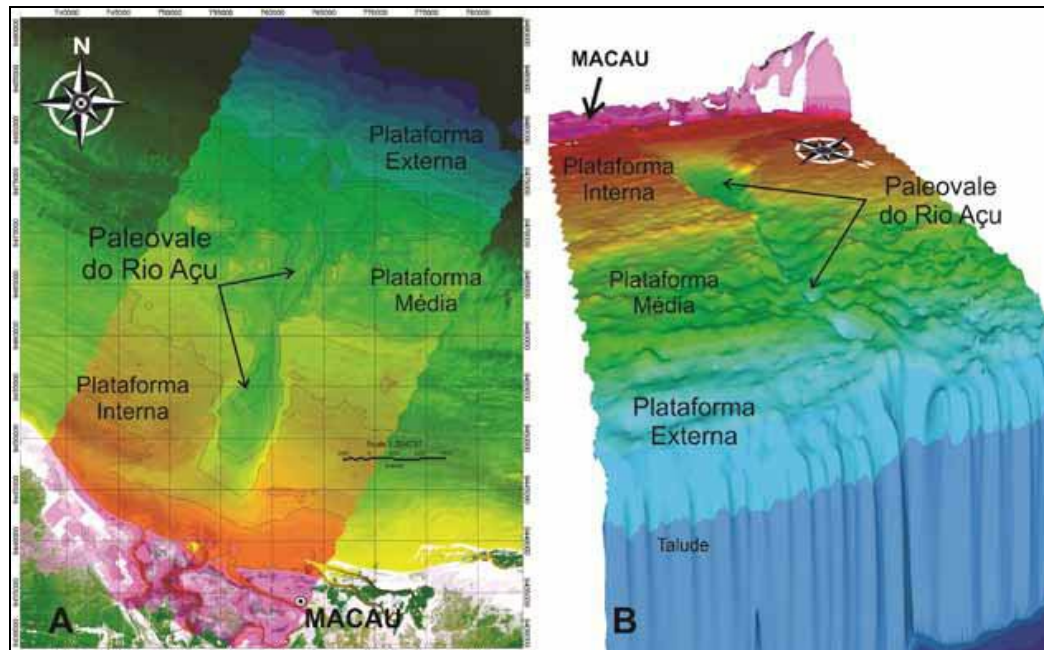
Segundo a literatura, as estruturas sedimentares observáveis nas imagens de satélite têm sua origem no retrabalhamento dos sedimentos por correntes, provocando deposição ou erosão, deixando a água turva. No entanto, a Coroa das Lavadeiras, formada na extremidade oeste do Alto de Touros, constitui uma barreira para o transporte sedimentar (Tabosa & Vital, 2006). Esse obstáculo, juntamente com a incipiente contribuição de sedimentos trazidos pelos rios, proporciona a pequena quantidade de sedimentos em suspensão na plataforma. A não-deposição desses sedimentos e a atenuação da força das correntes oriundas do atlântico contribuem para uma melhor preservação das paleofeições e uma melhor visualização por imagens orbitais.

Uma formação de dunas subaquáticas com menor amplitude batimétrica, orientadas longitudinalmente na direção NE-SW, é observada a oeste da Coroa das lavadeiras. Essas dunas apresentam comprimento variando de 100-500 m e altura entre 0,5 a 6 m, as assimétricas apresentam comprimento variando de 60-190 m e altura entre 0,5-1 m, e a distância máxima entre cristas é de 1,5 km (Gomes *et al.* 2007b). Lateralmente a esse campo de dunas e a margem leste e oeste do paleovale do Rio Açu, na extensão da plataforma interna, ocorrem dunas longitudinais, que apresentam uma extensão contínua e paralela à linha de costa, estendendo-se desde a profundidade de 2 m até o início da plataforma média.

Na plataforma média observa-se um padrão de dunas transversais perpendiculares à linha de costa, diferindo dos demais padrões já citados. Essas dunas também podem ser observadas nas imagens de satélite sobre a plataforma adjacente, a Plataforma de Aracati (Oliveira *et al.*, 2008), e sobre o Alto de Touros (Viana *et al.*, 1991; Testa & Bosence, 1999). Sua origem ainda é pouco discutida, mas pode estar ligada a correntes mais profundas que atingem a borda da plataforma.

Sobre esta porção da plataforma, são identificados dois expressivos vales incisos, que recebem o nome dos dois principais rios da estrutura hidrográfica da planície costeira meio-norte do Rio Grande do Norte: Rio Piranhas-Açu e Rio Apodi-Mossoró. Estes rios estão situados perpendicularmente à costa em áreas de baixo gradiente em direção ao mar, onde formam superfícies de inundação planas a suavemente inclinadas (planície de maré e flúvio/estuarina).

A depressão do Rio Açu, estende-se desde a foz até a borda da plataforma, onde é identificado um paleocanal imerso (Figura V.1.3-16), atingindo profundidades máximas de 32 m na plataforma. Esta depressão se estende como vale inciso até o Talude, nesse ponto distando 35 km da foz e com mesma orientação NNE do atual. Esses dois grandes rios são interpretados como vales incisos formados em situação de decida do nível do mar, e posteriormente preenchidos por sedimentos pleistocênicos e holocênicos (Schwarzer *et al.*, 2006; Lima, 2006; Lima & Vital, 2006; Vital *et al.*, 2008; Gomes *et al.*, 2007b).

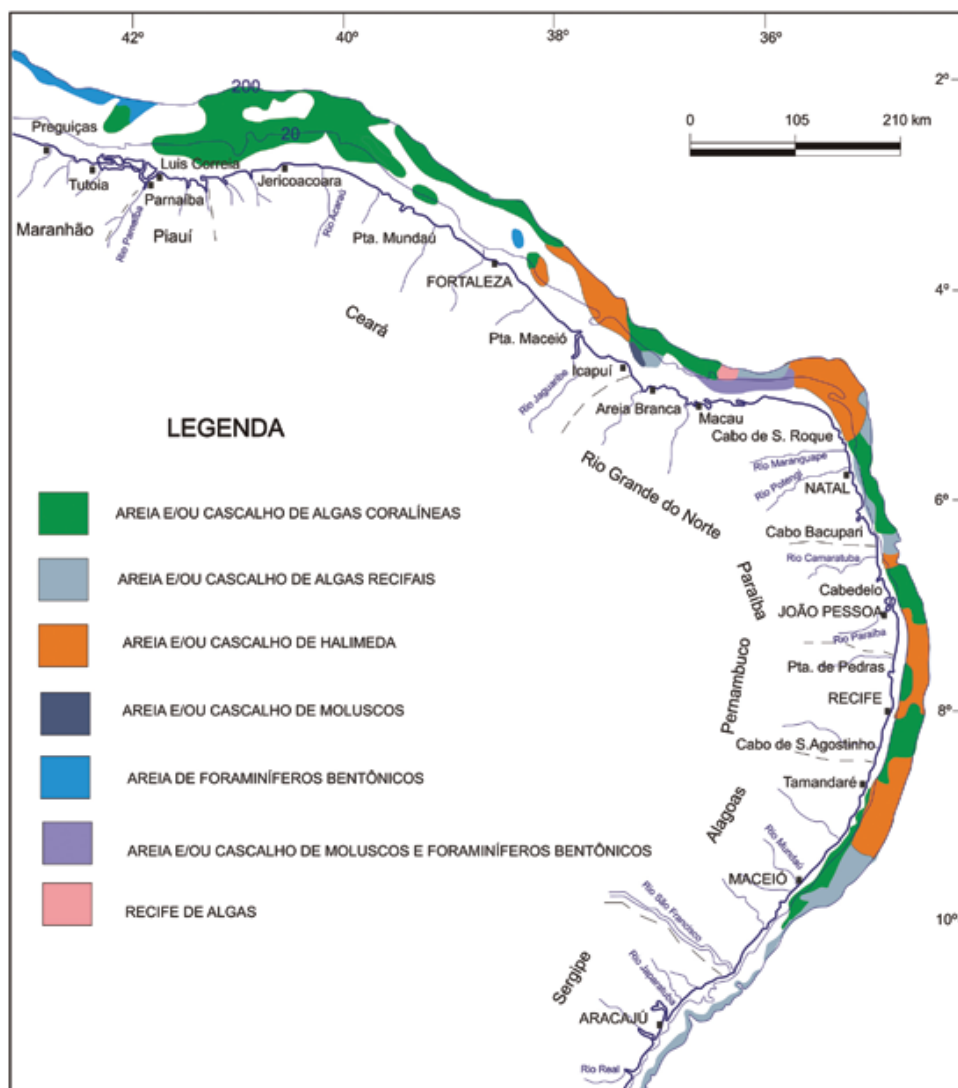


Fonte: Gomes & Vital (2010).

Figura V.1.3-16 - (A) Imagem com batimetria em curvas de nível e (B) MDT da região do paleovale do Rio Açu sobre a plataforma interna (tons vermelho-amarelados), média (tons verdes) e externa (tons azuis).

#### V.1.3.2.3.2 - Faciologia

A sedimentação mista na plataforma da Bacia Potiguar foi implantada a partir do Neocampaniano e assim permanece até os dias atuais, com a coexistência de sistemas deposicionais siliciclásticos e carbonáticos (Figura V.1.3-17), sendo os primeiros dominantes na porção proximal da bacia e os últimos na porção distal ou borda da plataforma. Das relações verticais e laterais das fácies, dadas pela alternância destes sistemas ao longo do tempo, resultou um registro litológico complexo, compreendido em três unidades litoestratigráficas: a Formação Tibau, composta de arenitos e conglomerados, derivados dos sistemas de leques costeiros e do preenchimento de vales incisivos; a Formação Guimarães, composta de calcarenitos e calcilutitos, originados de bioconstruções e bancos algálicos na borda da plataforma; e a Formação Ubarana, composta de folhelhos, calcilutitos e arenitos subordinados, apresentando a sedimentação recíproca oriunda da plataforma e depositada em ambiente de Talude (Pessoa Neto, 2003).



Fonte: Adaptado de Projeto REMAC (1979).

Figura V.1.3-17 - Distribuição dos sedimentos carbonáticos na Plataforma Continental nordeste do Brasil.

#### V.1.3.2.4 - Bacia de Pernambuco-Paraíba

A Bacia de Pernambuco-Paraíba é a mais setentrional da costa leste do Brasil e é constituída por duas sub-bacias, separadas pelo Lineamento de Pernambuco, a sub-Bacia Pernambuco (também conhecida como Bacia do Cabo, a sul) e a sub-Bacia de Recife-João Pessoa (a norte). Esta bacia localiza-se numa estreita faixa sedimentar da Plataforma Continental (Figura V.1.3-18), ocupando uma estreita faixa na porção costeira dos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte e cobre uma área de cerca de 30.000 km<sup>2</sup> na porção emersa (Bizzi, 2003). Esta



bacia é limitada ao norte pelo Alto de Touros, limite com a Bacia de Potiguar, ao sul pelo Alto de Maragogi, separando-a da Bacia de Sergipe-Alagoas, e a oeste pelo sistema de falhas de borda, que a separa do embasamento, formado por rochas metamórficas da Província Borborema.



Fonte: Souza-Lima *et al.*, 2003.

Figura V.1.3-18 - Localização da Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba.

A sub-Bacia de Recife-João Pessoa é uma região de embasamento mais raso, apresentando, ao menos na região emersa, uma espessura sedimentar muito reduzida, de cerca de 400 m. A sub-Bacia Pernambuco destaca-se como uma bacia mais profunda, com espessuras sedimentares superiores a 3.000 m na região de Cupe (Feijó, 1994a).

Na margem leste brasileira, a região ocupada por essa bacia foi, provavelmente, aquela onde o desenvolvimento do rifte ocorreu por último. Imediatamente ao sul do Lineamento Pernambuco, na sub-bacia do Cabo, o estabelecimento do rifte ocorreu no Eoaptiano, com o desenvolvimento do graben de Cupe. Ao norte desse lineamento, a ruptura só viria a acontecer, efetivamente, no Turoniano (Pereira, 1994).

#### V.1.3.2.4.1 - Fisiografia

A Plataforma Continental de Pernambuco-Paraíba possui aproximadamente 180 km de extensão norte-sul e a largura varia entre 42 km na porção norte e 30 km em frente ao Cabo de Santo Agostinho, com um valor médio de 35 km. Esta Plataforma Continental é considerada estreita, rasa e relativamente plana, com declividade abrupta a partir de 60 m, e possui fundo recoberto por areia quartzosa, lama, sedimento de transição (quartzo + algas calcárias), algas calcárias e detritos organogênicos (fragmentos orgânicos).

O baixo índice de erosão continental e a pequena taxa de sedimentação marinha na Plataforma Continental de Pernambuco-Paraíba, associados a fatores estruturais da área, podem ser responsáveis pela reduzida largura, enquanto a pouca profundidade é atribuída à ineficiência de processos marinhos nos últimos períodos geológicos. É possível ainda que a Corrente do Brasil possa, em parte, explicar o modesto desenvolvimento da plataforma (Manso, 1997).

Coutinho (1976) considerando os vários aspectos da morfologia e da distribuição dos diversos tipos de sedimentos na Plataforma Continental do nordeste brasileiro, sugeriu dividi-la em três segmentos perfeitamente identificáveis, denominando de plataforma interna (até a isóbata de 20 m), média (de 20 a 40 m) e externa (de 40 a 60 m).

Um dos traços morfológicos mais característicos da Plataforma Continental de Pernambuco-Paraíba é a presença constante, na Plataforma Continental Interna, de linhas de rochas praias (*beachrocks*) geralmente paralelas à costa, servindo de substrato para o desenvolvimento de algas e corais, além de constituir uma efetiva proteção ao litoral na medida em que absorve grande parte da energia das ondas incidentes.

Uma característica da plataforma pernambucana é a pequena quantidade de corais, comparada ao grande desenvolvimento de algas. O crescimento desses corais ficou restrito aos substratos litificados, representados pelas antigas linhas de praias ou estruturas de recifes algálicos. O crescimento atual dos corais é restrito ao lado externo dos *beachrocks* ou sobre as construções de algas calcárias incrustantes.

A Bacia Pernambuco-Paraíba apresenta em sua porção terrestre e na Plataforma Continental um gráben formado por sedimentos da fase rifte (Neocomiano-Aptiano) e sedimentos carbonáticos do Albiano-Cretáceo Superior, que gradam para siliciclásticos do Terciário. O Talude Continental da região entre o Alto de Touros e o Alto de Maragogi é bastante estreito, caindo-se de batimetrias de 1.000 m para mais de 4.000 m em menos do que 50 km. A parte superior do Platô de

Pernambuco é caracterizada por crosta continental, e a parte inferior, na direção da Bacia Oceânica do Brasil, é caracterizada por crosta oceânica (Costa & Maia, 1986).

#### V.1.3.2.4.2 - Faciologia

A Plataforma Continental de Pernambuco é caracterizada por uma ativa produção carbonática orgânica que se traduz pelo desenvolvimento de fundos de algas calcárias (Manso *et al.*, 2003).

Considerando os aspectos morfológicos e faciológicos da Plataforma Continental do Nordeste, Coutinho (1976) sugeriu dividi-la em três segmentos:

- a) Plataforma interna - limitada pela isóbata de 20 metros, com relevo suave mas algumas irregularidades, devido à presença de recifes, canais, e ondulações. Esta porção da plataforma é coberta por areias terrígenas, cascalho e lamas;
- b) Plataforma média - de 20 a 40 m de profundidade, possui relevo bem mais irregular do que a plataforma interna. Esta porção da plataforma é recoberta por sedimentos grossos de origem biogênica. As algas, que formam o principal componente destes sedimentos de fundo, pertencem à família Coralinaceae, subfamília Melobesiae, com uma ou mais espécies do gênero *Lithothamnium*. São constituídas de 75 a 95% de carbonato de cálcio, 4 a 10% de carbonato de magnésio e ainda de oligoelementos. O limite superior de ocorrência destas algas calcárias está ligado diretamente ao fim da influência terrígena (aproximadamente 20 m), ocupando também a plataforma externa, até as isóbatas de 80 m a 90 m (Manso, 1997). Além das algas coralinas, também merecem destaque as algas verdes calcificadas, que são igualmente importantes formadoras de sedimentos biogênicos (Coutinho, 1976).
- c) Plataforma externa - localiza-se a partir de 40 m, coberta com areia biodetríticas, cascalhos e lamas cinza azuladas.

#### V.1.3.2.5 - Bacia de Santos

A Bacia de Santos está situada na porção sul-sudeste da costa brasileira, se estendendo entre Cabo Frio e a Ilha de Florianópolis. abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Esta bacia é limitada ao norte pela Bacia de Campos, através do alto de Cabo Frio, ao sul pela Bacia de Pelotas, através do alto de Florianópolis, a oeste pelo platô de São Paulo, e a leste pelo embasamento do Complexo Costeiro da Província da Mantiqueira (Serra do Mar), abrangendo uma área de cerca de 350.000 km<sup>2</sup>, até a isóbata de 2.000 m (Moreira &

Carminatti, 2004). Esta bacia constitui uma das maiores depressões entre as bacias sedimentares da costa brasileira.

#### V.1.3.2.5.1 - Fisiografia

As províncias fisiográficas na Bacia de Santos se relacionam à evolução tectônica ocorrida nesta região desde o Proterozoico. Segundo Asmus & Ferrari (1978) *apud* Muehe & Carvalho (1993), a gênese e configuração desse trecho da Plataforma Continental estaria relacionada a um tectonismo atuante durante o Terciário, no sudeste do continente sul-americano, que causou fraturamentos no embasamento cristalino. Weissel (1990) *apud* Muehe & Carvalho (*op. cit.*) afirma que a configuração atual da plataforma seria resultante de um modelamento erosivo pós fase rifte, ocorrido ao longo de zonas de fraturamento preexistentes ao soergimento continental, anterior à abertura da bacia do oceano Atlântico sul.

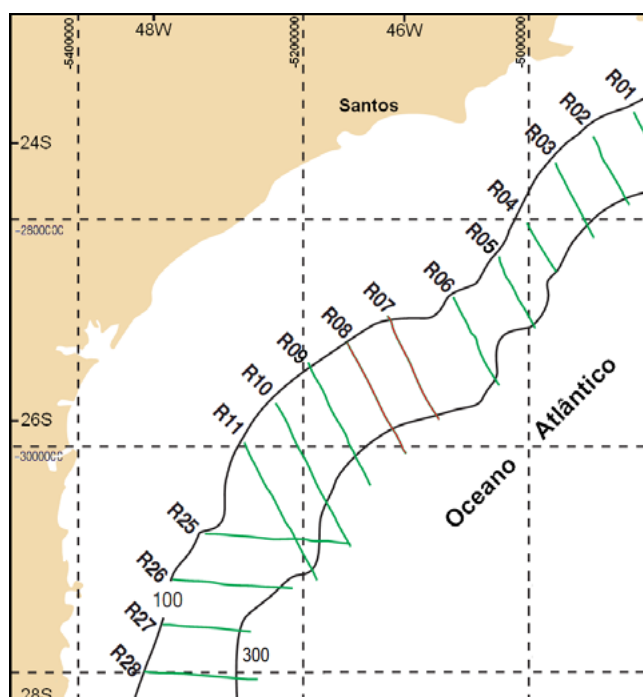
O Projeto REMAC (1979) define como região Sul a porção da costa brasileira situada entre o Cabo de São Tomé e o Rio Grande do Sul, sendo esta dividida em quatro setores: (1) Cabo de São Tomé-Cabo Frio, (2) Embaiamento de São Paulo (estendendo-se de Cabo Frio até Florianópolis), (3) Florianópolis-Mostardas e (4) Cone do Rio Grande. Considerando esta subdivisão, é abordado, para fins de descrição no presente estudo, o setor do embaiamento de São Paulo, que representa uma ampla concavidade da costa, cujo delineamento é, também, seguido pela Margem Continental.

#### Plataforma Continental

A Plataforma Continental da Bacia de Santos denota uma orientação geral NE-SW, com isóbatas dispostas coincidentemente com a linha de costa. Em geral, as isóbatas são paralelas e afastadas entre si, indicando uma plataforma com declividade mais suave e menos profunda. A extensão máxima desta é de aproximadamente 228 km, sendo dividida em plataforma interna, média e externa.

A plataforma interna da Bacia de Santos apresenta largura que varia entre 30 e 50 km e se estende até a isóbata de 60 m, com gradientes entre 1:400 e 1:800. A plataforma média apresenta uma largura entre 30 e 50 km, atingindo como limite a isóbata de até 120 m, e apresentando declividade em torno de 1:1.100. A plataforma externa possui uma largura aproximada de 42 km e declividade de cerca de 1:700, se estendendo entre as isóbatas de 140 m e 180 m, onde ocorre a Quebra da Plataforma. A Quebra da Plataforma é discreta, podendo apresentar bordas arredondadas ou terraços estreitos de abrasão marinha.

Figueiredo Jr. & Tessler (2004), com base em dados do Programa REVIZEE, descreveram a topografia da Plataforma Continental e Talude, entre o cabo de São Tomé (RJ) e o arroio Chuí (RS). Nesta descrição são apresentados perfis transversais ("radiais" - RO's), definidos a partir da isóbata de 100 m até, no mínimo, a isóbata de 500 m e gradientes do fundo marinho dessas duas áreas (Figura V.1.3-19). Observa-se que a região apresenta superfícies com inclinação suave em direção ao platô continental, com alterações topográficas pouco expressivas. Associado a isto, os gradientes apontam para valores até 1°, demonstrando uma superfície entre plana a levemente ondulada (Figura V.1.3-20).



Fonte: Modificado de Figueiredo Jr. & Tessler (2004).

Figura V.1.3-19 - Localização dos radiais executados pelo projeto REVIZEE.

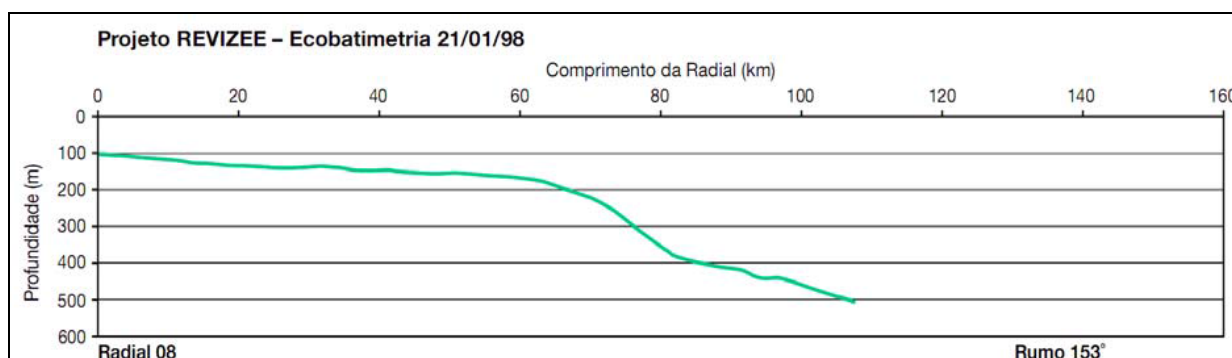


Figura V.1.3-20 - Exemplo de perfil topográfico transversal à Plataforma Continental e Talude. Nesta pode-se observar a suavidade do fundo marinho na região.

Ao longo do embaixamento ocorrem feições morfológicas antigas como canais e cânions, principalmente na Plataforma Continental. Geralmente, os canais são estreitos, alongados, parcialmente ou totalmente soterrados, tendo suas cabeceiras próximas à costa e se estendendo perpendicularmente à plataforma, podendo alcançar a Quebra da Plataforma. São destaques os canais de São Sebastião, Queimada e Cananéia. Os cânions de São Sebastião e São Paulo têm suas cabeceiras a partir da Quebra da Plataforma Continental.

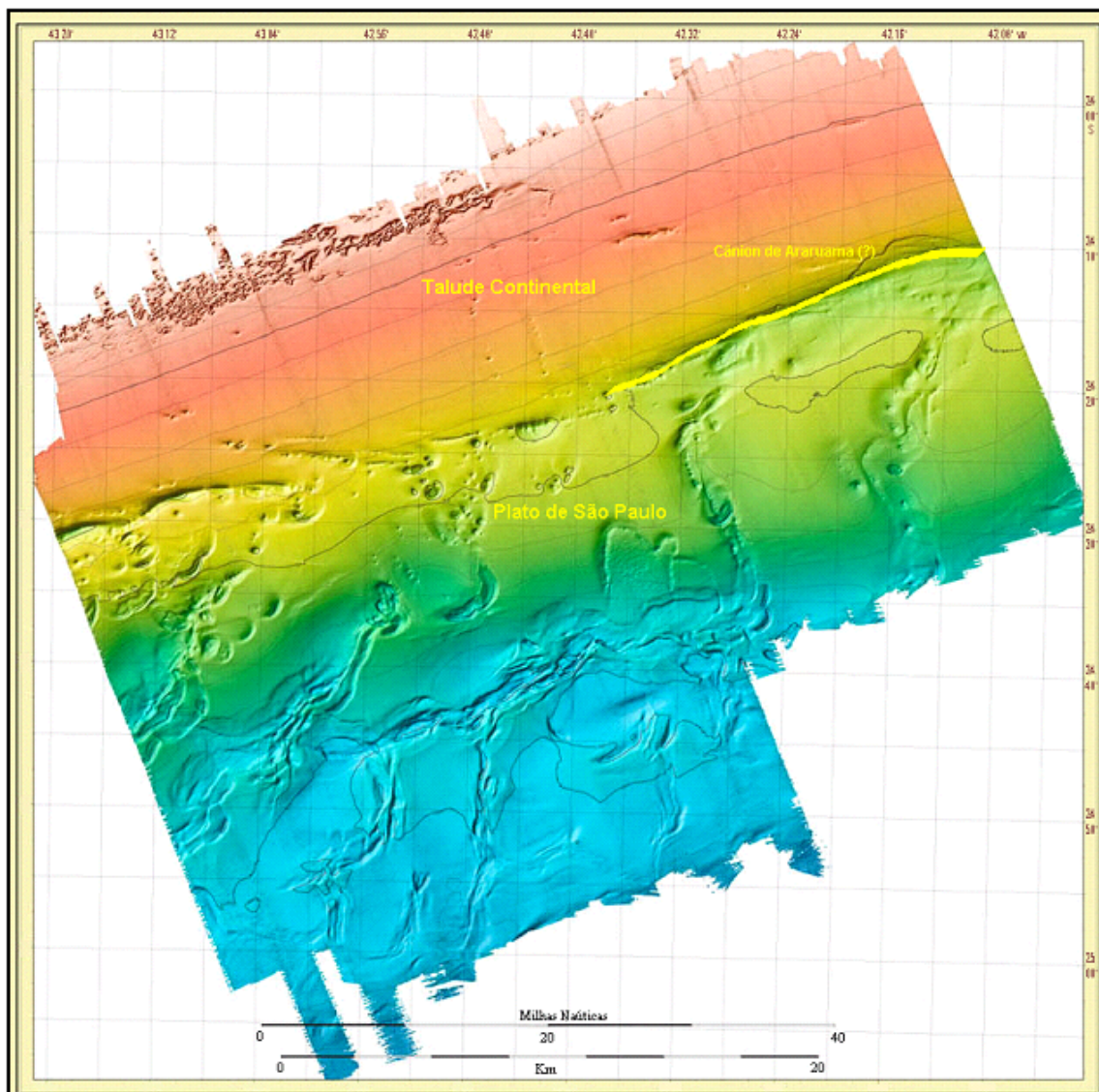
### Talude Continental

O Talude Continental é subdividido em Talude superior e inferior. O Talude superior é, em geral, mais estreito e íngreme. Apresenta uma largura entre 20 e 30 km, quando atinge as isóbatas entre 700 e 800 m. A declividade varia entre 2° e 3°. Em alguns pontos, em função da acentuada declividade, é possível a ocorrência de movimentos de massa.

O Talude Continental inferior é relativamente mais largo e menos íngreme. O limite inferior se dá junto ao Platô de São Paulo, na profundidade de 2.000 m. A largura varia entre 100 e 150 km, onde o relevo mostra intumescências devido à influência de diápiros de sal.

No Talude estão presentes os cânions que se iniciam na Plataforma Continental e seguem em direção ao Platô de São Paulo. Os cânions existentes, o de São Sebastião e o de São Paulo, avançam até a porção média do Talude. A drenagem submarina, que geralmente abrange a extensão da Plataforma até a porção média do Talude, sugere ação erosiva “bem moderna” (Zembruski, 1979).

Nas porções menos profundas, ocorrem diversos *pockmarks*, que podem atingir 350 m de largura, estando alinhados com os planos de falhas, sugerindo possivelmente um caminho preferencial para a expulsão de fluidos. Na porção mais profunda estão presentes um pequeno número de canais com larguras próximas a 2.500 m, sendo inativos e parcialmente preenchidos por sedimentos recentes (Calder *et al.*, 2002) (Figura V.1.3-21).



Fonte: Modificado de Calder *et al.* (2002).

Figura V.1.3-21 - Mapeamento geomorfológico do fundo oceânico na porção norte da Bacia de Santos, mostrando as principais feições morfológicas na área do Talude e Platô de São Paulo.

Na área de transição entre o Talude e o Platô de São Paulo a morfologia do fundo marinho inclui um conjunto de depressões lineares paralelas e perpendiculares à Quebra da Plataforma. Tais depressões lineares representam na superfície do fundo marinho expressões superficiais de planos de falhas relacionados às muralhas de sal subsuperficiais.

## Platô de São Paulo

O Platô de São Paulo representa uma feição morfológica de destaque na margem continental sudeste brasileira, sendo resultante de uma deformação da crosta e do manto superior situada diante da Bacia de Santos (Gorini & Carvalho, 1984). Este platô mostra-se bastante amplo, situando-se entre a base do Talude Continental, numa profundidade de 2.500 m, prolongando-se em direção a leste até a profundidade de 3.500 m, terminando em uma escarpa íngreme. O platô é limitado pela Cadeia Vitória-Trindade, ao norte, e pela Dorsal de São Paulo, ao sul, sendo que a leste seu limite coincide com o limite do sal Aptiano (Gorini & Carvalho, *op. cit.*).

### V.1.3.2.5.2 - Faciologia

Na Bacia de Santos, na área do embaiamento sul, especificamente entre Ubatuba e Cananéia, as fácies sedimentares superficiais presentes relacionam-se a dois grandes domínios: as fácies terrígenas e as carbonáticas. As fácies terrígenas são constituídas por cascalhos, areias, silte e argilas, com teores de CaCO<sub>3</sub> inferiores a 50%, enquanto as fácies carbonáticas possuem teores superiores a 50% (REMAC, 1979).

A Plataforma Continental, ao largo da área compreendida entre Ubatuba e Cananéia há o predomínio da fácies arenosa. Esta se estende pela porção interna até externa da Plataforma Continental, atingindo a isóbata de 60 a 100 m.

Segundo Alves & Ponzi (1984), esta fácies é constituída por areias quartzosas subarcoseanas reliquias, muito finas, com coloração acinzentada, grãos subangulosos a subarredondados e bem polidos. Dada à ausência de estudos sedimentológicos mais detalhados em direção ao largo, supõe-se que tais características possam ser extrapoladas a esta ao longo do trecho abordado neste estudo. É sabido que, geralmente, na região da plataforma interna, há uma tendência de acréscimo da fração mais grossa no sedimento.

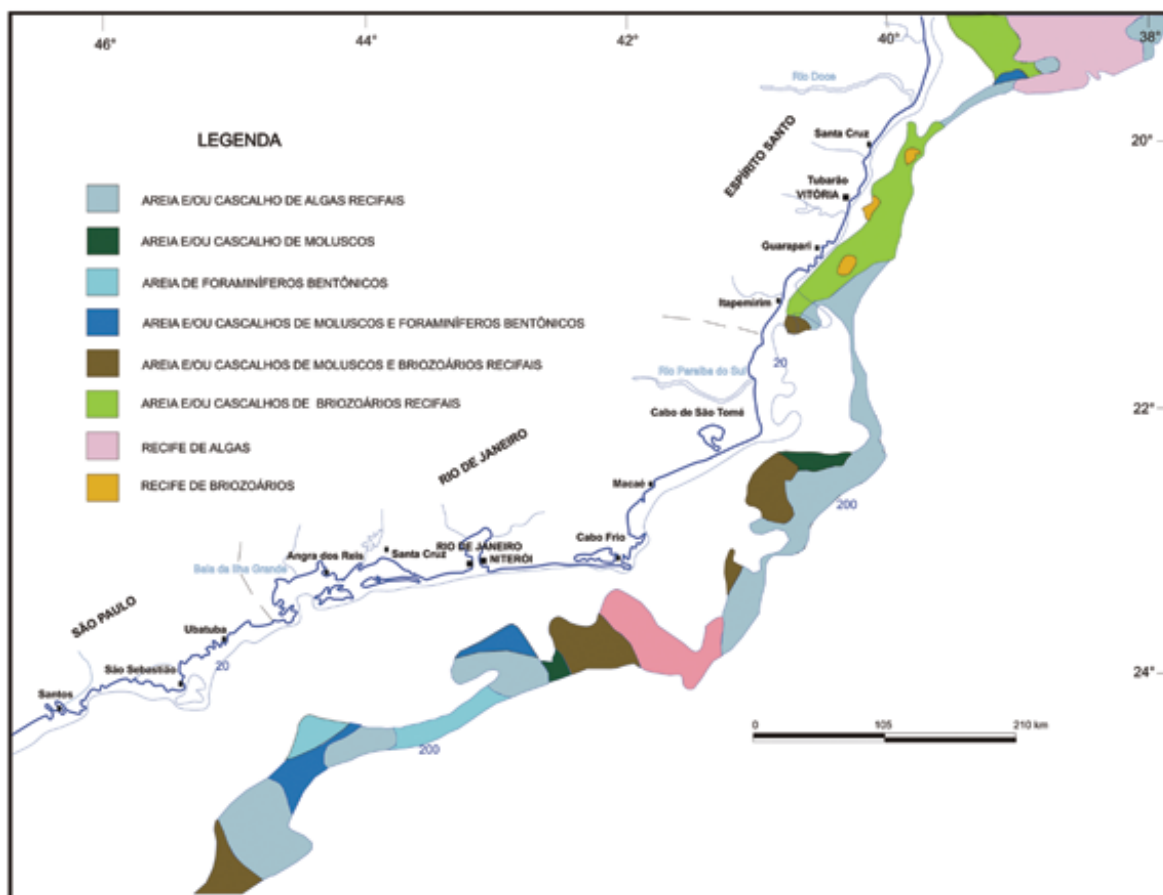
A fácies arenosa é recoberta por fácies lamosa. Estas são de idade Holocênica e se apresentam como manchas isoladas ao longo da Plataforma Continental. Uma imensa mancha encontra-se disposta desde ao largo de Santos até ao largo de Cananéia, se fazendo presente a partir da isóbata de 60 m, se estendendo até a Quebra da Plataforma Continental. Em geral, na Bacia de Santos os sedimentos finos, a fração lamosa, está diretamente associada a alterações batimétricas.

De acordo com Alves & Ponzi (1984), as fácies terrígenas são constituídas por argilominerais do tipo caulinita, montmorilonita e illita, predominantemente na fração silte, formando lamas sílticas. A grande participação de montmorilonita sugere como provável área-fonte as áreas de drenagens modernas e/ou atuais.



Outro estudo, produzido por MMA/PETROBRAS/AS/PEG (2002), evidenciou a sudoeste nesta bacia um predomínio de silte e argila (90,1% das amostras), sendo que o predomínio de silte, de 89,2%, foi muito superior a argila, de 0,9%. O cascalho foi encontrado em 3,3% das estações, e areia muito grossa em 7,5%, a areia grossa em 11,7%, a areia média em 14,9%, a areia fina em 18,2% e a areia muito fina em 5,6%. As areias predominam em somente 9,9% das estações. Segundo o referido estudo, a maior contribuição é de areia muito fina, com 5,6%, e de areia fina, com 3,3%.

As fácies carbonáticas (Figura V.1.3-22) passam a ocorrer a partir da profundidade de 100 m e alcançam até a Quebra da Plataforma e, provavelmente, a parte superior do Talude podendo atingir a profundidade de até 200 m. Tais fácies são constituídas por areias e/ou cascalhos de algas recifais, moluscos e foraminíferos bentônicos, moluscos e briozoários recifais, podendo ou não ocorrer associados.



Fonte: Adaptado de Projeto REMAC (1979).

Figura V.1.3-22 - Distribuição dos sedimentos carbonáticos na Plataforma Continental sudeste do Brasil.

### V.1.3.3 - Geologia Local

Com a finalidade de caracterizar as feições fisiográficas e a faciologia do fundo oceânico na plataforma continental adjacente ao ponto da costa onde ocorrerá a chegada do Cabo MONET na Praia do Futuro - Fortaleza e na Praia Grande - SP, foram realizados levantamentos geológicos prévios (*survey*), nos quais foram adquiridos dados de *Side Scan Sonar* (sonar de varredura lateral), *Multi-beam* (Ecosonda Multi-feixe), *Sub-Bottom Profiler* (perfilador de sub-fundo) e Magnetômetro. Além destes dados também foram realizadas coleta e análise dos sedimentos superficiais do leito marinho na Praia do Futuro e em Praia Grande, além de imagens do fundo, nas porções mais rasas onde não foi possível a utilização de embarcação (TESubCom, 2015a e TESubCom, 2015b).

Na Praia Grande - SP, o levantamento geológico prévio (*survey*) foi realizado até a isóbata de 15 m e na Praia do Futuro - Fortaleza, até a isóbata de 19 m. Os itens a seguir apresentam os resultados adquiridos a partir destes dois levantamentos.

#### V.1.3.3.1 - Praia do Futuro (Fortaleza - CE)

Para a obtenção dos dados primários de fisiografia e faciologia de toda a porção submersa da Praia do Futuro, até a isóbata de 19 m, o levantamento de campo foi dividido em três segmentos: de 4,7 m até 19 m, de 0 a 5 m de profundidade e de 0 m até 50 m em terra da localização prevista para o *Beach Manhole*. Os resultados do levantamento prévio (*survey*) são aqui apresentados segundo estes três segmentos (4,7 m - 19 m de profundidade, 0 - 5 m de profundidade e 0 - 50 m do *Beach Manhole*). O ponto a 0 m de profundidade é adjacente ao BMH (*Beach Manhole* - bueiro do calçadão da Praia do Futuro), por onde o Cabo MONET chegará na costa (coordenas 03°45,718'S e 38°26,471'W - Datum WGS 84).

##### V.1.3.3.1.1 - Segmento de 4,7 - 19 m de Profundidade

O segmento de 4,7 a 19 m de profundidade foi pesquisado a partir de uma embarcação costeira utilizando-se uma sonda *singlebeam*, fixada ao casco da embarcação. Foram realizadas sete linhas paralelas ao longo da rota prevista para o Cabo MONET, perfazendo um corredor de 250 m.

Neste segmento, o leito marinho apresenta-se ondulado, conforme apresentado na Figura V.1.3-23. A rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET apresenta uma declividade de 19° na posição KP15.8 (3°44,128'S e 38°18,100'W) a 16 m de profundidade. A 10 m ao norte da rota pré-definida, entre as posições KP16.5, a 19 m de profundidade e KP18.6, a 17 m

(3°44,058'S e 38°17,720'W e 3°43,853'S e 38°16,602'W, respectivamente), foi identificada uma notável feição batimétrica. Essa feição batimétrica apresenta-se como uma depressão com bordas íngremes e muito íngremes, com declividades que chegam a até 31° (Figura V.1.3-23 e Figura V.1.3-24).

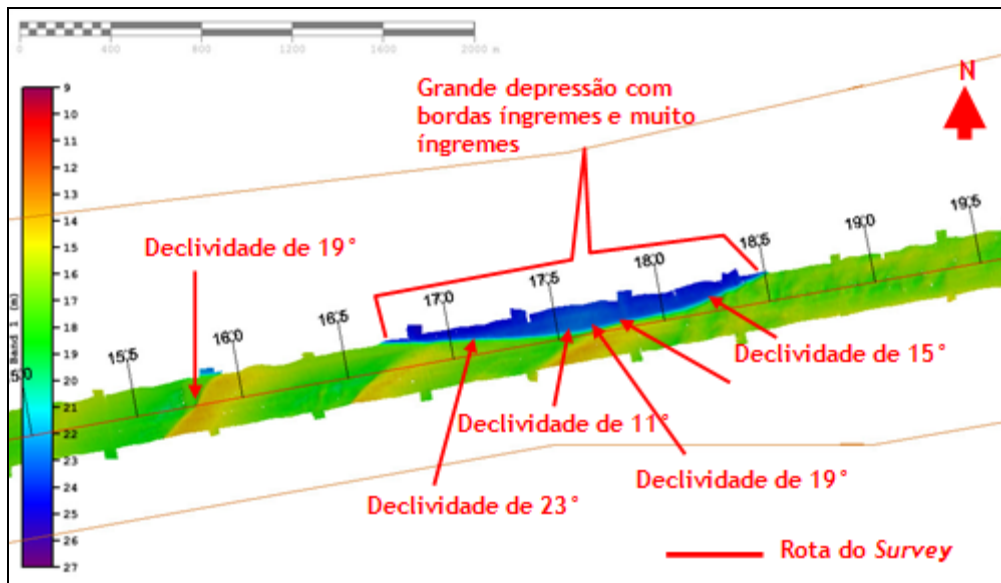


Figura V.1.3-23 - Resumo dos dados batimétricos adquiridos durante o levantamento de campo, mostrando a topografia do leito marinho entre as posições KP15.5 e KP19.5, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

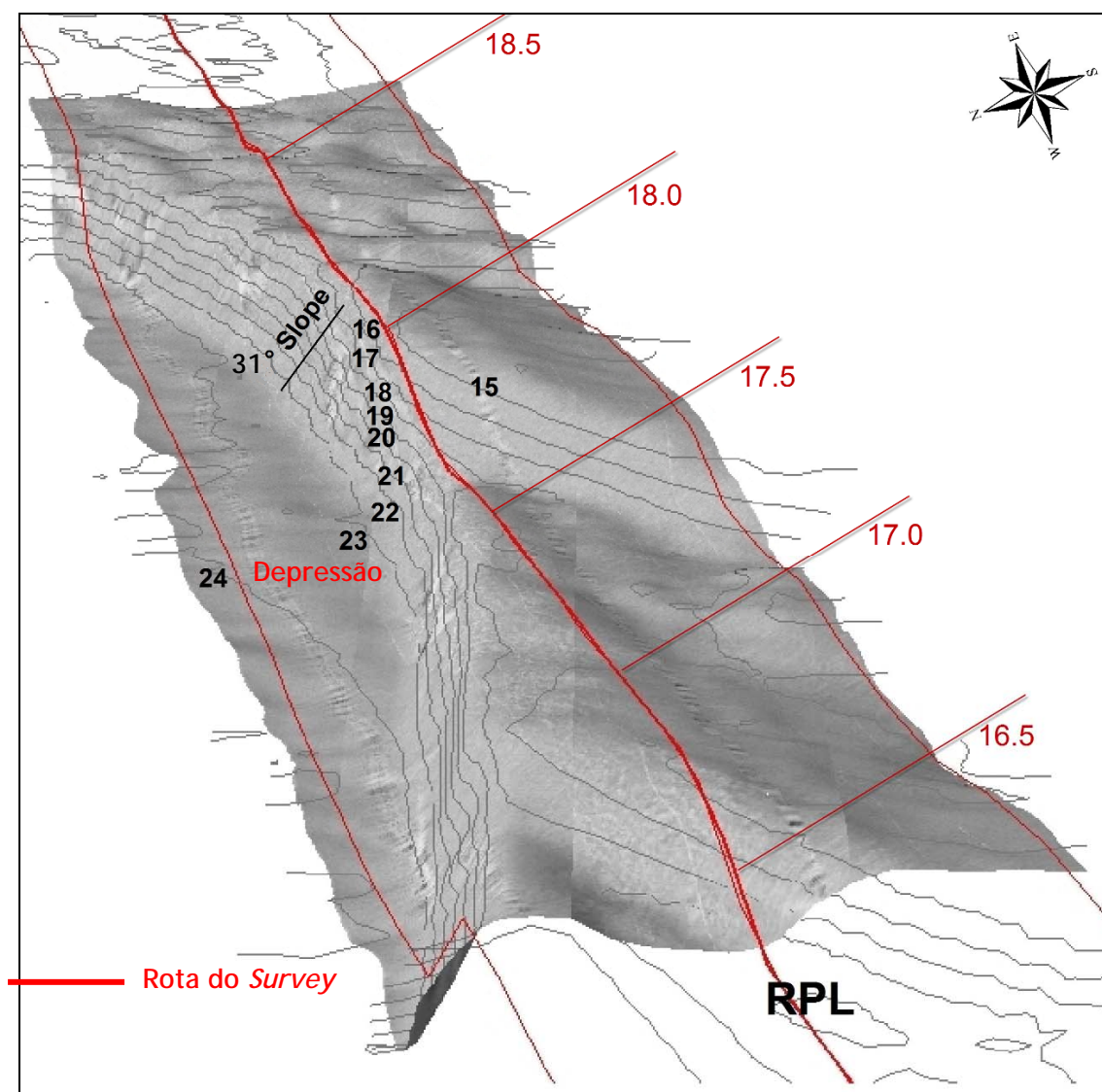


Figura V.1.3-24 - Vista 3D dos dados batimétricos adquiridos durante o levantamento de campo, mostrando a topografia do leito marinho entre as posições KP16.5 e KP18.5, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

Os dados de *Side Scan Sonar* foram processados e interpretados para identificar quaisquer potenciais obstáculos à passagem do cabo e as características do leito marinho. No início deste segmento, na posição KP0.4 (3°45,707'S e 38°26,246'W), a 4,7 m de profundidade, o leito marinho é composto basicamente por areias e marcas onduladas, indicando a presença de correntes de fundo.

Foram identificadas também manchas de areia em áreas com marcas onduladas em outras áreas próximas à passagem do Cabo MONET, conforme apresentado na Figura V.1.3-25.

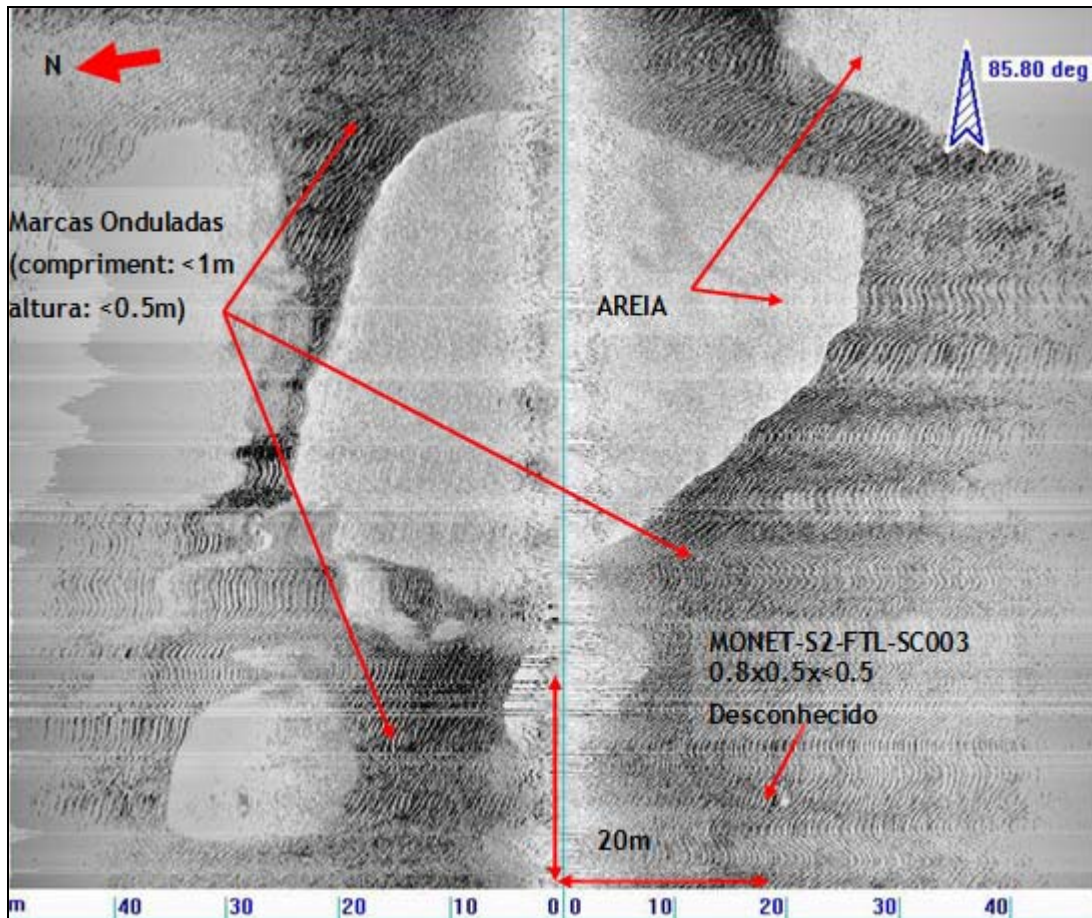


Figura V.1.3-25 - Registro do *Side Scan Sonar* mostrando marcas onduladas, manchas de areia e uma observação, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

Desde a posição KP0.9 (3°45,695'S e 38°25,998'W), a 10 m de profundidade, até a posição KP2.4 (3°45,512'S e 38°25.198'W), a 15 m de profundidade, o leito marinho é recoberto principalmente por areia cascalhosa solta para média densidade, com numerosas marcas onduladas (comprimento de onda: <1 m, altura: <0,5 m) (Figura V.1.3-26).

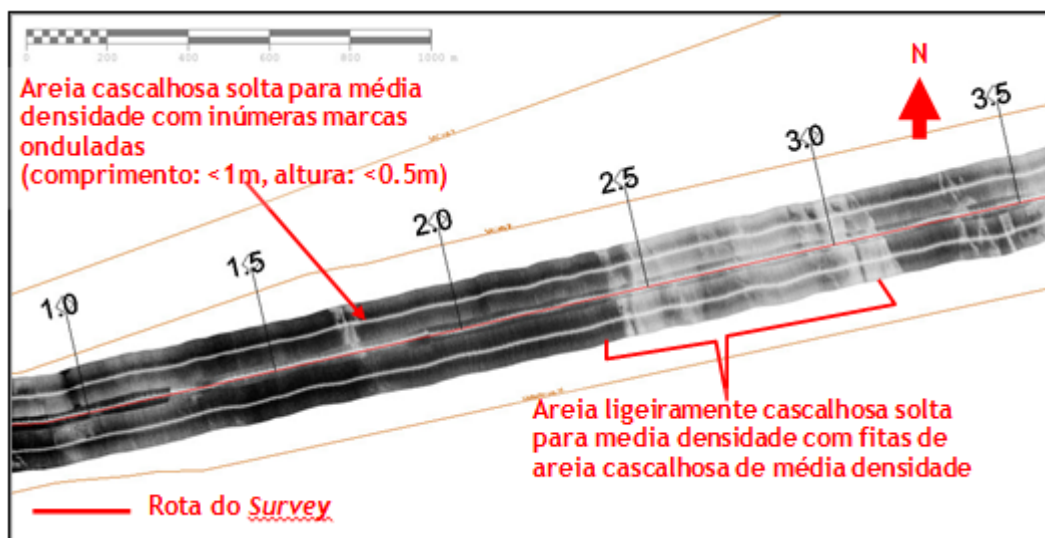


Figura V.1.3-26 - Mosaico do *Side Scan Sonar* mostrando marcas onduladas, limites dos sedimentos e as fitas de sedimentos, entre as posições KP1.0 e KP3.5), ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza-CE).

Entre as posições KP2.4 e KP8.8, a 16 m de profundidade ( $3^{\circ}45,512'S$  e  $38^{\circ}25,198'W$  e  $3^{\circ}44,806'S$  e  $38^{\circ}21,790'W$ , respectivamente), a presença de marcas onduladas orientadas no sentido NNW-SSE são possivelmente relacionadas ao efeito das correntes transversais à costa, bem como a pontos de morfologia de fundo irregular (Figura V.1.3-26 e Figura V.1.3-27).

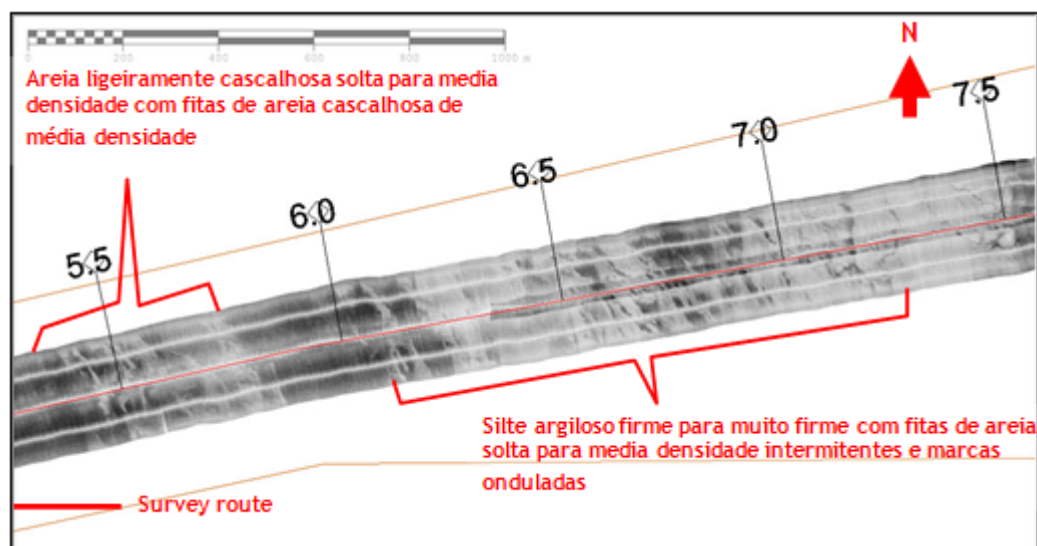


Figura V.1.3-27 - Mosaico do *Side Scan Sonar* mostrando marcas onduladas, limites dos sedimentos e as fitas de sedimentos, entre as posições KP5.5 e KP7.5, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

A partir da posição KP8.8 a 16 m de profundidade até a posição KP15.6 a 19 m de profundidade ( $3^{\circ}44,806'S$  e  $38^{\circ}21,790'W$  e  $3^{\circ}44,146'S$  e  $38^{\circ}18,197'W$ , respectivamente) observa-se a presença de grandes áreas de fundo arenoso com marcas onduladas.

Da posição KP18.2 a 16 m de profundidade em diante, a rota pré-definida atravessa um leito marinho de mais de 2 m de areia solta para média densidade, com inúmeras marcas onduladas de comprimento  $<1$  m e altura  $<0,5$  m e diversas áreas isoladas com a presença de fragmentos de rochas (Figura V.1.3-28). Entre as posições KP24.5 ( $3^{\circ}43,478'S$  e  $38^{\circ}13,460'W$ ), a 17 m de profundidade, e KP25.3 ( $3^{\circ}43,442'S$  e  $38^{\circ}13,022'W$ ), a 19 m de profundidade, foram observadas mais areias cascalhosas e *seagrass* (ervas marinhas). Estas também foram verificadas pelas amostras de sedimento de fundo MONET-S2-FTL-GS029 e MONET-S2-FTL-GS030a (Figura V.1.3-29).

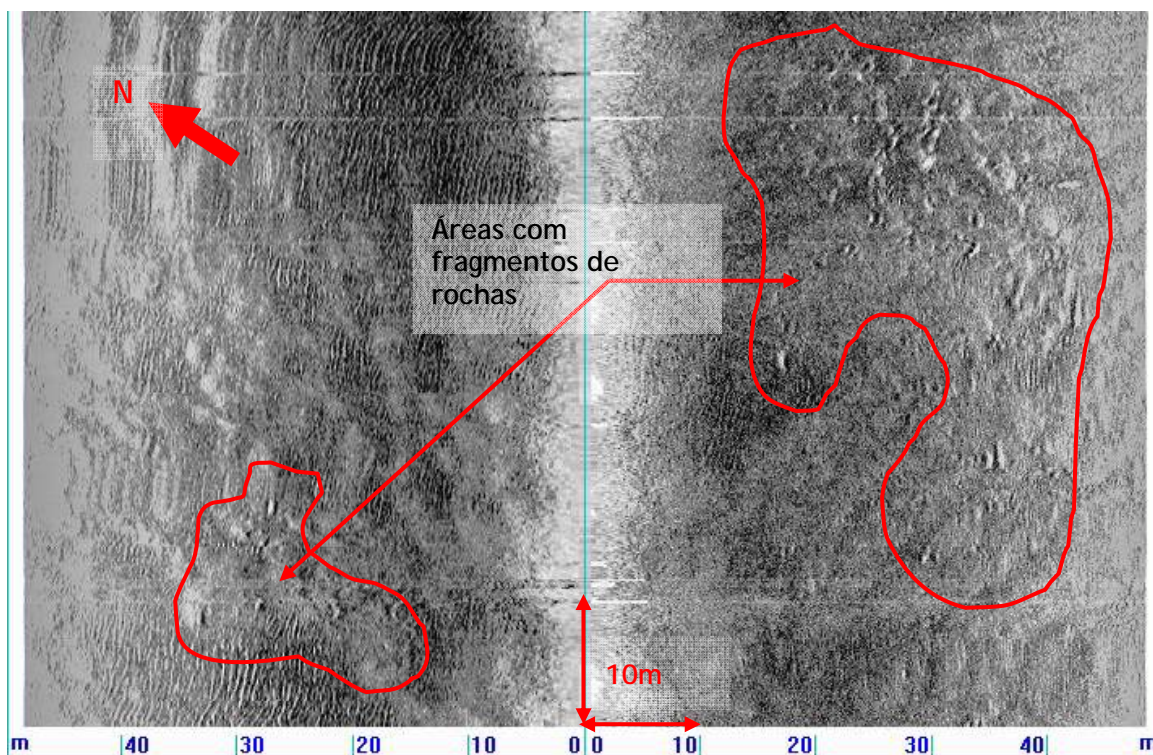


Figura V.1.3-28 - Imagem do *Side Scan Sonar* mostrando áreas isoladas com fragmentos de rochas nas proximidades da posição KP19.6, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

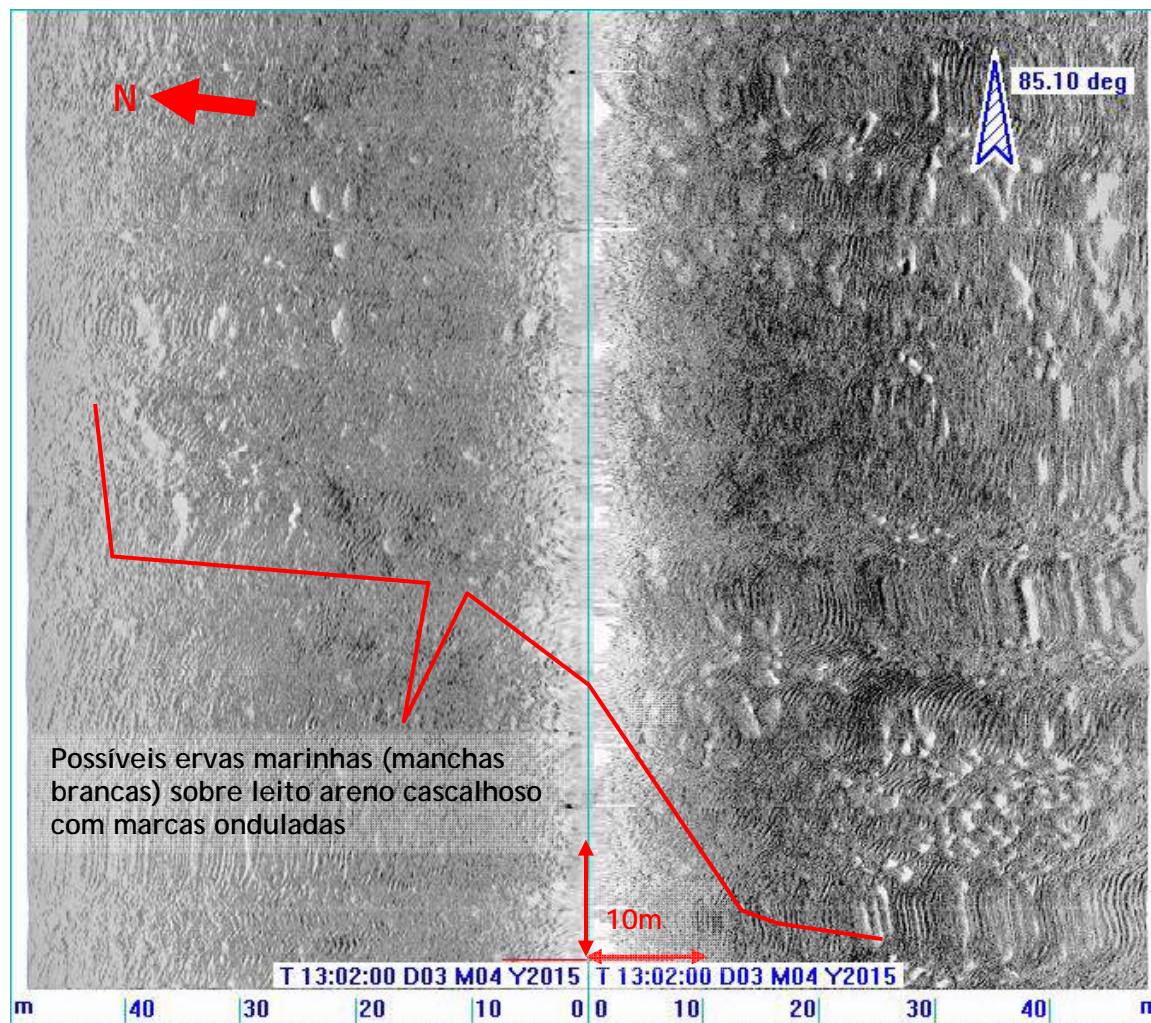


Figura V.1.3-29 - Imagem do *Side Scan Sonar* mostrando área com possíveis *seagrass* (ervas marinhas - manchas brancas) sobre leito de areia cascalhosa com marcas onduladas, nas proximidades da posição KP24.6, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

Segundo os resultados do *Sub-Bottom Profiler* os sedimentos superficiais compreende principalmente uma espessa camada de areia, com um horizonte não contínuo identificado a cerca de 4-5 m abaixo do leito marinho. Ele marca uma transição para uma camada mais densa de areia abaixo.

Um exemplo dos registros do *Sub-Bottom Profiler* é apresentado na Figura V.1.3-30, exibindo uma camada de 4-5 m de areia sobre uma camada mais densa. A declividade do leito marinho pode chegar a até 5° na posição KP11.4 (3°44,561'S e 38°20.454'W) a 15 m de profundidade e em KP13.9 (3°44,317'S e 38°19,127'W) a 16 m.



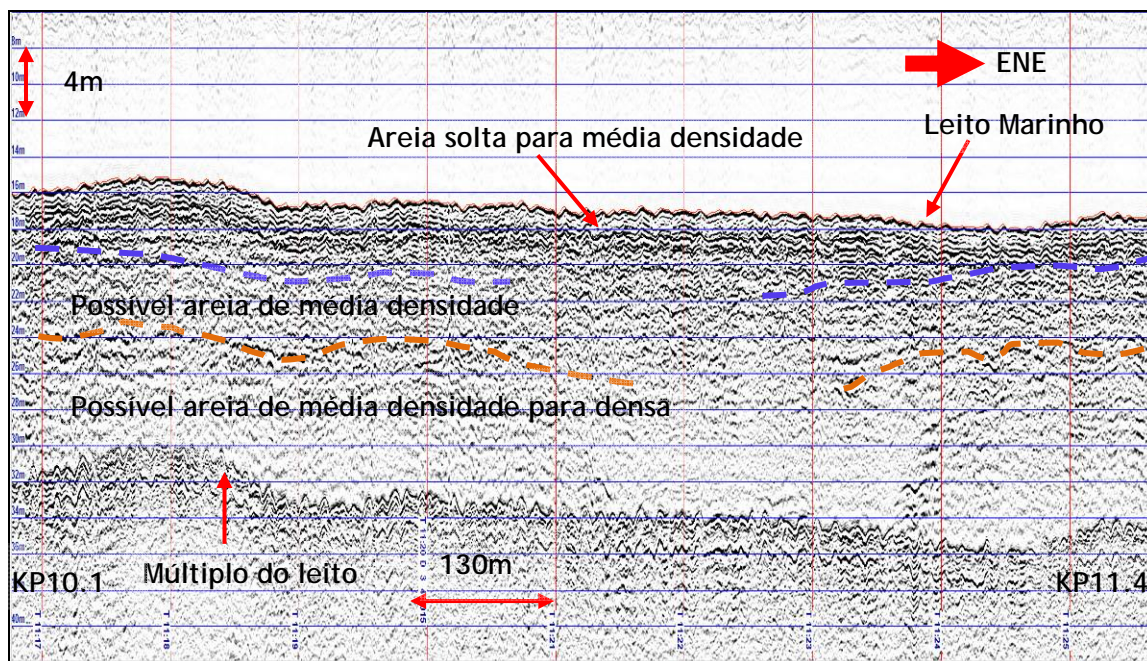


Figura V.1.3-30 - Exemplo dos registros do *Sub-Bottom Profiler* entre as posições KP10.1 e KP11.4, ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

Os dados de *Side Scan Sonar* e do *Sub-Bottom Profiler*, validados pela amostra de sedimentos (MONET-S2-FTL-GS022b), mostram que os sedimentos na borda da depressão descrita anteriormente são compostos por uma mistura de silte arenoso e argila siltosa, o que provavelmente está relacionado com um depósito conhecido localmente como "Tabatinga".

A rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET não cruza nenhum cabo existente na área estudada.

### Observações

A partir dos dados de *Side Scan Sonar* foram identificadas quatro observações nos primeiros 500 m do corredor estudado (MONET-S2-FTL-SC001 a MONET-S2-FTL-SC004) (Figura V.1.3-31, Figura V.1.3-32 e Figura V.1.3-25). As observações MONET-S2-FTL-SC002 (Figura V.1.3-32) e MONET-S2-FTL-SC004 são contatos lineares. A observação mais próxima é a MONET-S2-FTL-SC004, que fica 10 m ao sul da rota pré-definida.

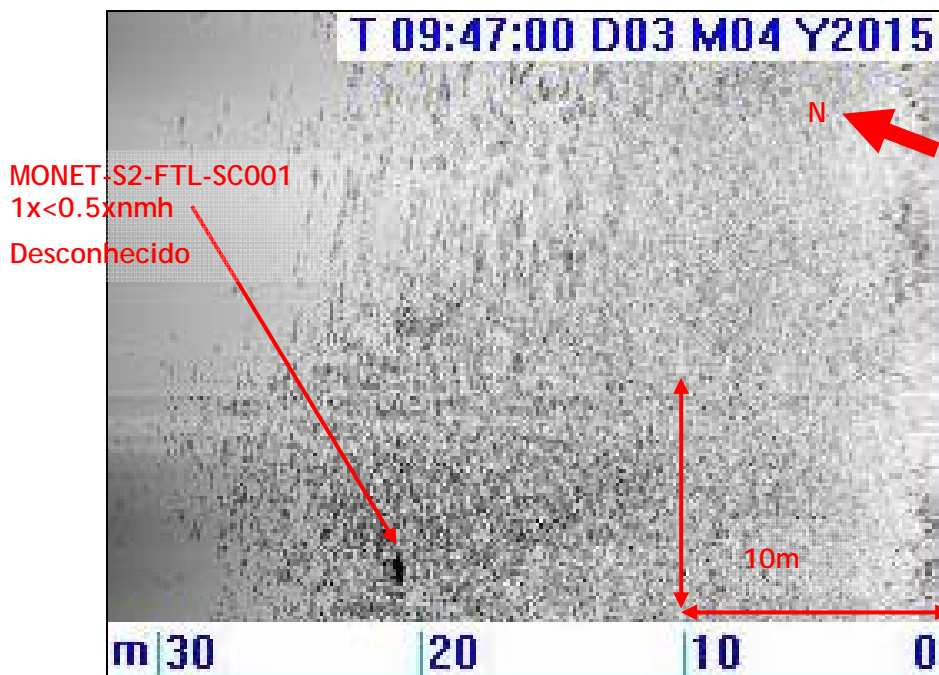


Figura V.1.3-31 - Registro do *Side Scan Sonar* a observação MONET-S2-FTL-SC001, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

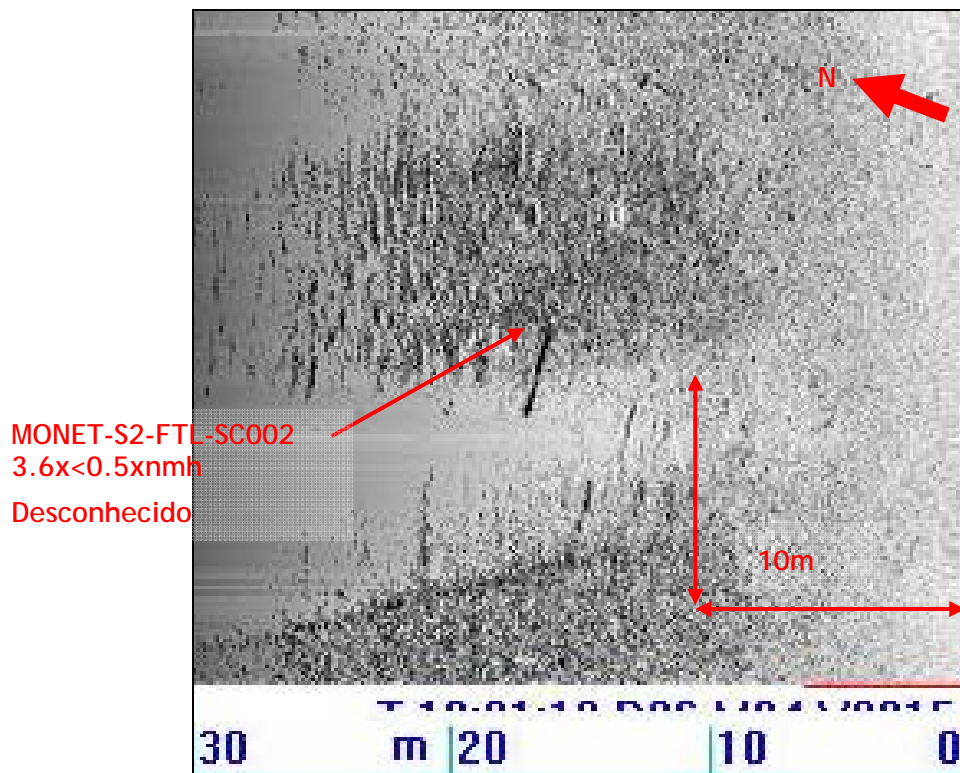


Figura V.1.3-32 - Registro do *Side Scan Sonar* a observação MONET-S2-FTL-SC002, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

A observação MONET-S2-FTL-SC005 está localizada 40 m sul da rota proposta (Figura V.1.3-33) e a MONET-S2-FTL-SC006 está localizada a apenas 17 m norte da rota pré-definida, em 3°45,231' S e 38°24,003' W. Também foram identificadas três observações ao norte da rota pré-definida, entre KP18.5 e KP21 (MONET-S2-FTL-SC008 até MONET-S2-FTL-SC010).

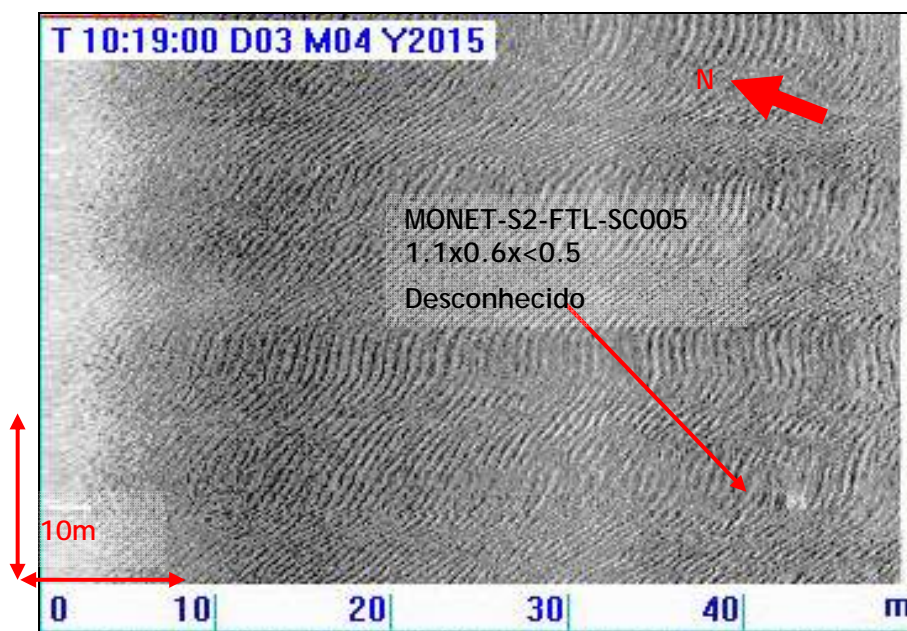


Figura V.1.3-33 - Registro do *Side Scan Sonar* a observação MONET-S2-FTL-SC005, ao longo da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET na Praia do Futuro (Fortaleza - CE).

Na área pesquisada, ao todo foram identificadas dez observações do *Side Scan Sonar*, sendo duas delas lineares. As observações realizadas a partir do *Side Scan Sonar* estão resumidas no Quadro V.1.3-1.

Quadro V.1.3-1 - Resumo das observações realizadas a partir do *Side Scan Sonar*.

Número da Observação	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Dimensão (m)	Descrição
MONET-S2-FTL-SC001	3° 45,681' S 38° 26,234' W	6,2	0.442 44 m N	3,6x<0,5xnmh	Desconhecido
MONET-S2-FTL-SC002	3° 45,752' S 38° 26,214' W	5	0.471 81 m S	0,8x0,5x<0,5	Desconhecido
MONET-S2-FTL-SC003	3° 45,676' S 38° 26,126' W	8,5	0.641 43 m N	5,0x0,5xnmh	Desconhecido
MONET-S2-FTL-SC004	3° 45,707' S 38° 26,122' W	8,7	0.646 10 m S	1,1x0,6x<0,5	Desconhecido
MONET-S2-FTL-SC005	3° 45,558' S 38° 25,294' W	14	2.203 40 m S	1,7x0,6x<0,5	Desconhecido
MONET-S2-FTL-SC006	3° 45,231' S 38° 24,003' W	15	4.667 17 m N	1,9x0,9x<0,5	Desconhecido

Número da Observação	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Dimensão (m)	Descrição
MONET-S2-FTL-SC007	3° 44,561' S 38° 20,230' W	17	11.761 71 m S	1,6x0,5x<0,5	Desconhecido
MONET-S2-FTL-SC008	3° 43,815' S 38° 16,616' W	17	18.591 70 m N	1,2x0,5x<0,5	Desconhecido
MONET-S2-FTL-SC009	3° 43,619' S 38° 15,665' W	18	20.387 106 m N	3x0,5x<0,5	Desconhecido
MONET-S2-FTL-SC010	3° 43,620' S 38° 15,345' W	18	20.969 19 m N	3,6x<0,5xnmh	Desconhecido

### Coleta de Sedimentos

Foram realizadas um total de quarenta e oito coletas de amostras de sedimentos em trinta e três diferentes estações de coleta. O Quadro V.1.3-2 apresenta o resumo da coleta e a descrição das amostras de sedimentos do leito marinho.

Quadro V.1.3-2 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos do leito marinho.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
MONET-S2-FTL-GS001	3° 45,717' S 38° 26,203' W	6,4	0.496 20 m S	Areia média de média densidade
MONET-S2-FTL-GS002	3° 45,678' S 38° 26,079' W	8,8	0.729 36 m N	Areia média de média densidade
MONET-S2-FTL-GS003	3° 45,554' S 38° 25,578' W	13	1.693 77 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS003a	3° 45,551' S 38° 25,574' W	13	1.702 80 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS004	3° 45,549' S 38° 25,356' W	14	2.095 0	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS004a	3° 45,553' S 38° 25,355' W	14	2.095 7 m S	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS004b	3° 45,548' S 38° 25,358' W	14	2.093 1 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS005	3° 45,509' S 38° 25,175' W	15	2.439 3 m S	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS006	3° 45,434' S 38° 24,814' W	15	3.120 15 m S	Areia fina ligeiramente Cascalhosa de média densidade
MONET-S2-FTL-GS007	3° 45,354' S 38° 24,515' W	15	3.693 5 m N	Sem Recuperação

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
MONET-S2-FTL-GS008	3° 45,274' S 38° 24,265' W	15	4.177 45 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS008a	3° 45,275' S 38° 24,263' W	15	4.181 42 m N	Areia fina muito cascalhosa solta com <i>seagrass</i> (erva marinha)
MONET-S2-FTL-GS009	3° 45,228' S 38° 23,955' W	15	4.755 3 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS010	3° 45,145' S 38° 23,579' W	16	5.468 1 m S	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS010a	3° 45,139' S 38° 23,586' W	16	5.459 11 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS010b	3° 45,146' S 38° 23,583' W	16	5.461 0	Areia fina ligeiramente cascalhosa de média densidade
MONET-S2-FTL-GS011	3° 45,100' S 38° 23,392' W	16	5.825 3 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS011a	3° 45,101' S 38° 23,397' W	15	5.814 3 m N	Areia média ligeiramente cascalhosa solta
MONET-S2-FTL-GS012	3° 45,050' S 38° 23,134' W	16	6.311 5 m N	Silte Argiloso muito duro
MONET-S2-FTL-GS013	3° 44,927' S 38° 22,518' W	12	7.474 22 m N	Areia Média solta
MONET-S2-FTL-GS014	3° 44,846' S 38° 22,010' W	15	8.425 0	Areia média de média densidade
MONET-S2-FTL-GS015	3° 44,741' S 38° 21,439' W	16	9.499 0	Areia média a grossa solta
MONET-S2-FTL-GS016	3° 44,641' S 38° 20,875' W	16	10.561 5 m S	Areia média a Grossa solta
MONET-S2-FTL-GS017	3° 44,542' S 38° 20,533' W	18	11.216 57 m N	Areia fina a média Siltosa solta
MONET-S2-FTL-GS018	3° 44,428' S 38° 19,745' W	17	12.689 3 m N	Areia média de média densidade
MONET-S2-FTL-GS019	3° 44,325' S 38° 19,164' W	18	13.780 3 m S	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS019a	3° 44,327' S 38° 19,166' W	18	13.777 4 m S	Areia média ligeiramente siltosa de média densidade

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
MONET-S2-FTL-GS020	3° 44,165' S 38° 18,479' W	17	15.081 57 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS020a	3° 44,166' S 38° 18,484' W	17	15.073 55 m N	Areia média a grossa de média densidade
MONET-S2-FTL-GS021	3° 44,050' S 38° 18,100' W	N/A	15.811 133 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS021a	3° 44,053' S 38° 18,100' W	N/A	15.810 129 m N	Areia média a fina cascalhosa e ligeiramente siltosa solta para média densidade
MONET-S2-FTL-GS022	3° 44,036' S 38° 18,025' W	N/A	15.951 134 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS022a	3° 44,036' S 38° 18,026' W	N/A	15.949 134 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS022b	3° 44,035' S 38° 18,027' W	N/A	15.948 136 m N	Silte arenoso solto para firme
MONET-S2-FTL-GS023	3° 43,907' S 38° 17,003' W	23	17.855 34 m N	Silte solto
MONET-S2-FTL-GS024	3° 43,808' S 38° 16,361' W	18	19.057 2 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS025	3° 43,705' S 38° 15,795' W	16	20.122 0	Areia fina a média solta para média densidade
MONET-S2-FTL-GS026	3° 43,622' S 38° 15,250' W	17	21.144 2 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS027	3° 43,575' S 38° 14,681' W	15	22.201 3 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS028	3° 43,527' S 38° 14,111' W	16	23.260 6 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS028a	3° 43,529' S 38° 14,108' W	16	23.266 3 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS028b	3° 43,528' S 38° 14,103' W	16	23.274 4 m N	Sem Recuperação
MONET-S2-FTL-GS029	3° 43,492' S 38° 13,396' W	17	24.585 34 m S	Areia grossa a média muito cascalhosa de média densidade
MONET-S2-FTL-GS030	3° 43,441' S 38° 13,309' W	18	24.753 41 m N	Sem Recuperação

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
MONET-S2-FTL-GS030a	3° 43,442' S 38° 13,310' W	18	24.751 41 m N	Areia grossa a média cascalhosa de média densidade
MONET-S2-FTL-GS031	3° 43,395' S 38° 12,432' W	17	26.378 1 m S	Areia fina ligeiramente cascalhosa de média densidade
MONET-S2-FTL-GS032	3° 43,347' S 38° 11,862' W	N/A	27.436 0	Areia média a fina ligeiramente cascalhosa de média densidade
MONET-S2-FTL-GS033	3° 43,280' S 38° 11,212' W	N/A	28.647 25 m N	Areia fina de média densidade

#### V.1.3.3.1.2 - Segmento de 0 - 5 m de Profundidade

Uma equipe de mergulhados, equipada com uma câmera de vídeo de alta resolução, foi empregada para percorrer eixo da rota pré-definida entre a costa (0 m) até 5 m de profundidade, a fim de caracterizar as condições do solo do leito marinho e confirmar que a rota esteja livre de obstruções. Além do eixo da rota, também foram percorridas duas linhas: uma 125 m ao norte e outra 125 m ao sul do eixo da rota pré-definida e duas linhas transversais de controle. A rota foi demarcada por um cabo com marcadores a cada 25 m-de intervalo. O ponto de referência 0 m foi alocado na praia a 3°45,718' S e 38°26,471' W - Datum WGS 84.

Foram coletadas amostras dos sedimentos do leito marinho em intervalos de 30 m, num total de dezessete amostras na rota pré-definida, doze amostras na linha ao norte da rota e treze amostras na linha ao sul.

Durante a atividade de mergulho a visibilidade da água foi considerada baixa. Foram registradas em vídeo partículas em suspensão e a presença de algas marinhas. Ao longo da rota pré-definida foram observadas principalmente areias com fragmentos de conchas (Figura V.1.3-34 e Figura V.1.3-35) e marcas onduladas (Figura V.1.3-36 e Figura V.1.3-37). Foram identificados também alguns substratos consolidados na marca 450 do cabo guia, próximo da posição KP0.560 (Figura V.1.3-38).

Não foi registrado nenhum possível obstáculo à passagem do Cabo MONET durante o levantamento por mergulho.



Figura V.1.3-34 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia e com fragmentos de conchas, na marca 650, em KP0.763.

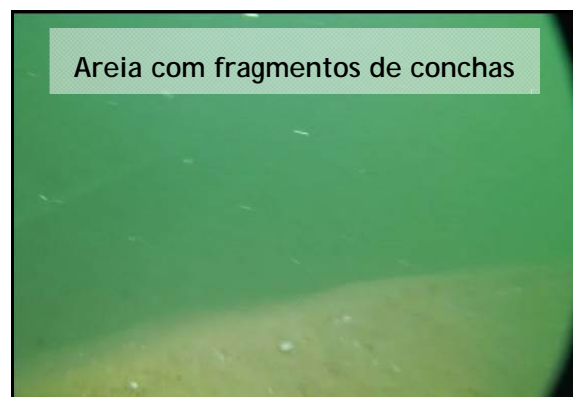


Figura V.1.3-35 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia e com fragmentos de conchas, na marca 500, em KP0.611.



Figura V.1.3-36 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia e com fragmentos de conchas, na marca 450, em KP0.560.



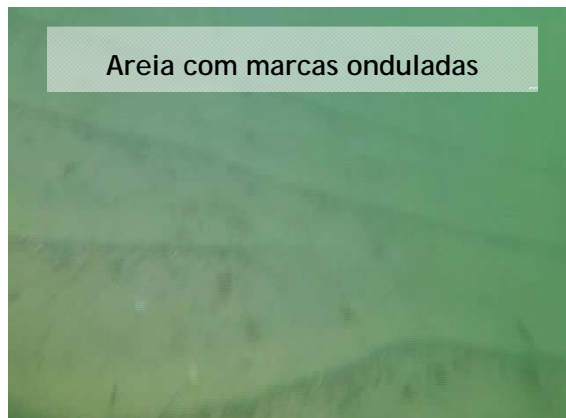


Figura V.1.3-37 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia com marcas onduladas, na marca 350, em KPO.459.

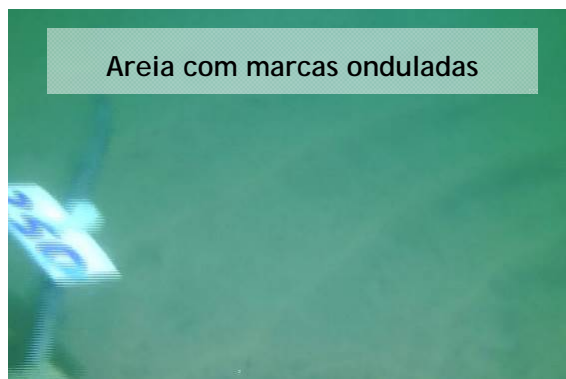


Figura V.1.3-38 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando areia com marcas onduladas, na marca 250, em KPO.359.

Durante as atividades de mergulho foram também realizadas coletas de amostras de sedimentos e sondagem dos sedimentos no intervalo de 30 m, perfazendo num total de quarenta e duas amostras e sondagens. O Quadro V.1.3-3 apresenta o resumo da coleta e a descrição das amostras de sedimentos do leito marinho.

Quadro V.1.3-3 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos do leito marinho, realizadas a partir da atividade de mergulho.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
MONET-S2-FTL-CL-DP001/DS001	3° 45,701' S 38° 26,058' W	9,5	0.766 6 m S	Areia média muito cascalhosa solta
MONET-S2-FTL-CL-DP002/DS002	3° 45,715' S 38° 26,074' W	9,4	0.734 29 m S	Areia fina de média densidade

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
MONET-S2-FTL-CL-DP003/DS003	3° 45,721' S 38° 26,089' W	9,1	0.707 37 m S	Areia fina a média cascalhosa solta
MONET-S2-FTL-CL-DP004/DS004	3° 45,723' S 38° 26,102' W	8,7	0.681 41 m S	Areia fina solta
MONET-S2-FTL-CL-DP005/DS005	3° 45,715' S 38° 26,117' W	8,7	0.656 24 m S	Areia fina a média solta
MONET-S2-FTL-CL-DP006/DS006	3° 45,704' S 38° 26,132' W	8,5	0.629 4 m S	Areia fina ligeiramente cascalhosa solta
MONET-S2-FTL-CL-DP007/DS007	3° 45,716' S 38° 26,144' W	8,6	0.605 25 m S	Areia fina a média solta
MONET-S2-FTL-CL-DP008/DS008	3° 45,719' S 38° 26,158' W	8	0.579 28 m S	Areia grossa a média solta
MONET-S2-FTL-CL-DP009/DS009	3° 45,722' S 38° 26,174' W	7,1	0.549 32 m S	Areia grossa a média solta
MONET-S2-FTL-CL-DP010/DS010	3° 45,717' S 38° 26,188' W	6,9	0.522 22 m S	Areia grossa a média ligeiramente cascalhosa solta
MONET-S2-FTL-CL-DP011/DS011	3° 45,719' S 38° 26,203' W	6,4	0.495 24 m S	Areia grossa a média solta
MONET-S2-FTL-CL-DP012/DS012	3° 45,723' S 38° 26,216' W	N/A	0.471 30 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-CL-DP013/DS013	3° 45,720' S 38° 26,230' W	N/A	0.446 24 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-CL-DP014/DS014	3° 45,716' S 38° 26,293' W	N/A	0.330 12 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-CL-DP015/DS015	3° 45,717' S 38° 26,336' W	N/A	0.251 10 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-CL-DP016/DS016	3° 45,721' S 38° 26,359' W	N/A	0.208 14 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-CL-DP017/DS017	3° 45,717' S 38° 26,390' W	N/A	0.150 6 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP001/DS001	3° 45,636' S 38° 26,061' W	9,8	0.765 107 m N	Areia fina siltosa solta
MONET-S2-FTL-L125-DP002/DS002	3° 45,635' S 38° 26,091' W	9,4	0.711 112 m N	Areia média solta para média densidade

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
MONET-S2-FTL-L125-DP003/DS003	3° 45,640' S 38° 26,112' W	9,4	0.671 105 m N	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP004/DS004	3° 45,631' S 38° 26,140' W	N/A	0.620 122 m N	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP005/DS005	3° 45,648' S 38° 26,169' W	8,2	0.566 96 m N	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP006/DS006	3° 45,637' S 38° 26,200' W	N/A	0.509 118 m N	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP007/DS007	3° 45,635' S 38° 26,222' W	N/A	0.468 123 m N	Areia fina siltsosa de média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP008/DS008	3° 45,639' S 38° 26,245' W	N/A	0.424 117 m N	Areia fina ligeiramente cascalhosa solta
MONET-S2-FTL-L125-DP009/DS009	3° 45,635' S 38° 26,285' W	N/A	0.351 128 m N	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP010/DS010	3° 45,653' S 38° 26,295' W	N/A	0.332 99 m N	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP011/DS011	3° 45,650' S 38° 26,327' W	N/A	0.273 105 m N	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-L125-DP012/DS012	3° 45,652' S 38° 26,370' W	N/A	0.193 106 m N	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-R125-DP001/DS001	3° 45,783' S 38° 26,058' W	N/A	0.758 149 m S	Areia média a grossa muito cascalhosa solta
MONET-S2-FTL-R125-DP002/DS002	3° 45,766' S 38° 26,090' W	N/A	0.700 116 m S	Cascalho ligeiramente arenoso solto
MONET-S2-FTL-R125-DP003/DS003	3° 45,770' S 38° 26,113' W	N/A	0.658 121 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-R125-DP004/DS004	3° 45,768' S 38° 26,142' W	N/A	0.604 114 m S	Areia média a grossa ligeiramente cascalhosa de média densidade
MONET-S2-FTL-R125-DP005/DS005	3° 45,771' S 38° 26,170' W	N/A	0.552 117 m S	Areia média a grossa solta para média densidade
MONET-S2-FTL-R125-DP006/DS006	3° 45,776' S 38° 26,194' W	N/A	0.507 124 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-R125-DP007/DS007	3° 45,786' S 38° 26,219' W	N/A	0.461 139 m S	Areia fina solta para média densidade

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	KP Distância da rota	Descrição
MONET-S2-FTL-R125-DP008/DS008	3° 45,787' S 38° 26,249' W	N/A	0.403 139 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-R125-DP009/DS009	3° 45,773' S 38° 26,275' W	N/A	0.358 113 m S	Areia fina a média solta
MONET-S2-FTL-R125-DP010/DS010	3° 45,787' S 38° 26,284' W	N/A	0.340 135 m S	Areia fina solta
MONET-S2-FTL-R125-DP011/DS011	3° 45,787' S 38° 26,303' W	N/A	0.304 135 m S	Areia fina solta
MONET-S2-FTL-R125-DP012/DS012	3° 45,785' S 38° 26,332' W	N/A	0.252 129 m S	Areia fina solta para média densidade
MONET-S2-FTL-R125-DP01/DS0013	3° 45,786' S 38° 26,414' W	N/A	0.100 123 m S	Areia fina solta para média densidade

#### V.1.3.3.1.3 - Segmento em terra de 0 - 50 m do *Beach Manhole*

Além da pesquisa realizada na porção submarina, a área circundante ao *Beach Manhole*, o calçadão da Praia do Futuro e quaisquer outras características gerais observadas na área foram mapeadas para destacar as vias de acesso ao *Beach Manhole* (Figura V.1.3-39).

A posição do *Beach Manhole* é:

Latitude 3° 45,718' S

Longitude 38° 26,471' W



Figura V.1.3-39 - Foto do local do *Beach Manhole* na Praia do Futuro.

Foram estabelecidas duas estações permanentes de controle de levantamentos topográficos, P06 e P05-A, em terra para o uso como referência para todas as futuras pesquisas (Figura V.1.3-40 e Figura V.1.3-41).



Figura V.1.3-40 - Estação permanente P06 de controle para levantamento topográfico na Praia do Futuro.



Figura V.1.3-41 - Estação permanente P05-A de controle para levantamento topográfico na Praia do Futuro.

A praia, na rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET, é composta de areia fina e não foi observado nenhum afloramento rochoso ao longo do percurso. A praia possui uma declividade bastante suave em direção ao mar.

Foram realizadas onze sondagens para coleta dos sedimentos superficiais entre a linha de praia e o *Beach Manhole*, nas linhas de 125 m ao norte e ao sul da rota pré-definida para a passagem do cabo, com intervalos de 25 m. Foram realizadas outras nove sondagens durante a maré baixa, de forma a garantir a sobreposição com o levantamento por mergulho (MONET-S2-FTL-BP001 até

MONET-S2-FTL-BP009). O Quadro V.1.3-4 apresenta o resumo das sondagens e a descrição das amostras de sedimentos.

Quadro V.1.3-4 - Resumo das sondagens e descrição das amostras de sedimentos realizadas entre a linha de praia e o *Beach Manhole* na Praia do Futuro.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	KP Distância da rota	Penetração	Descrição
MONET-S2-FTL-BP001	3° 45,644' S 38° 26,432' W	0.079 126 m N	1,00 m	Areia
MONET-S2-FTL-BP002	3° 45,709' S 38° 26,382' W	0.165 9 m N	0,75 m	Areia
MONET-S2-FTL-BP003	3° 45,714' S 38° 26,395' W	0.141 1 m N	1,00 m	Areia
MONET-S2-FTL-BP004	3° 45,743' S 38° 26,359' W	0.204 53 m S	0,75 m	Areia
MONET-S2-FTL-BP005	3° 45,748' S 38° 26,370' W	0.184 61 m S	1,00 m	Areia
MONET-S2-FTL-BP006	3° 45,758' S 38° 26,348' W	0.223 80 m S	0,75 m	Areia
MONET-S2-FTL-BP007	3° 45,765' S 38° 26,357' W	0.206 91 m S	1,00 m	Areia
MONET-S2-FTL-BP008	3° 45,781' S 38° 26,325' W	0.265 122 m S	0,75 m	Areia
MONET-S2-FTL-BP009	3° 45,782' S 38° 26,342' W	0.232 123 m S	1,00 m	Areia
MONET-S2-FTL-CL-BP001	3° 45,715' S 38° 26,413' W	0.107 0	0,80 m	Areia
MONET-S2-FTL-CL-BP002	3° 45,716' S 38° 26,428' W	0.080 1 m N	1,35 m	Areia
MONET-S2-FTL-CL-BP003	3° 45,717' S 38° 26,442' W	0.053 0	1,42 m	Areia
MONET-S2-FTL-CL-BP004	3° 45,717' S 38° 26,456' W	0.028 0	1,40 m	Areia
MONET-S2-FTL-L125-BP001	3° 45,645' S 38° 26,460' W	0.027 126 m N	1,55 m	Areia
MONET-S2-FTL-L125-BP002	3° 45,646' S 38° 26,475' W	-0.001 126 m N	1,50 m	Areia
MONET-S2-FTL-R125-BP001	3° 45,787' S 38° 26,396' W	0.133 126 m S	1,49 m	Areia
MONET-S2-FTL-R125-BP002	3° 45,787' S 38° 26,410' W	0.107 125 m S	1,40 m	Areia
MONET-S2-FTL-R125-BP003	3° 45,788' S 38° 26,424' W	0.081 126 m S	1,40 m	Areia
MONET-S2-FTL-R125-BP004	3° 45,789' S 38° 26,438' W	0.055 125 m S	1,40 m	Areia
MONET-S2-FTL-R125-BP005	3° 45,789' S 38° 26,454' W	0.025 125 m S	1,55 m	Areia

### V.1.3.3.2 - Praia Grande - SP

Com a finalidade de obter-se dados das feições fisiográficas e da faciologia de toda a porção submersa da Praia de Santos, até a isóbata de 15 m, o levantamento de campo foi dividido em três segmentos: de 3 m até 15 m, de 0 a 3 m de profundidade e de 0 m até 50 m em terra da localização do *Beach Manhole*. Os resultados do levantamento prévio (*survey*) são aqui apresentados segundo estes três segmentos (3 m - 15 m de profundidade, 0 - 3 m de profundidade e 0 - 50 m do *Beach Manhole*). O ponto a 0 m de profundidade é adjacente ao BMH-PG (*Beach Manhole* - bueiro do calçadão de Praia Grande), por onde o Cabo MONET chegará na costa (coordenas 24°02,315'S e 46°29,789'W - Datum WGS 84).

#### V.1.3.3.2.1 - Segmento de 3 - 15 m de Profundidade

O segmento entre 3 e 15 m de profundidade foi pesquisado a partir de uma embarcação costeira utilizando-se uma sonda *singlebeam*, fixada ao casco. Foram realizadas sete linhas paralelas ao longo da rota prevista para o Cabo MONET, perfazendo um corredor de 500 m.

Neste segmento, na rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET, o leito marinho, de forma geral, aprofunda-se gradualmente, sem que tenham sido observados gradientes significativos dentro da faixa de 500 m da rota pré-definida. Os dados batimétricos adquiridos durante o levantamento de campo estão apresentados na **Figura V.1.3-42**.

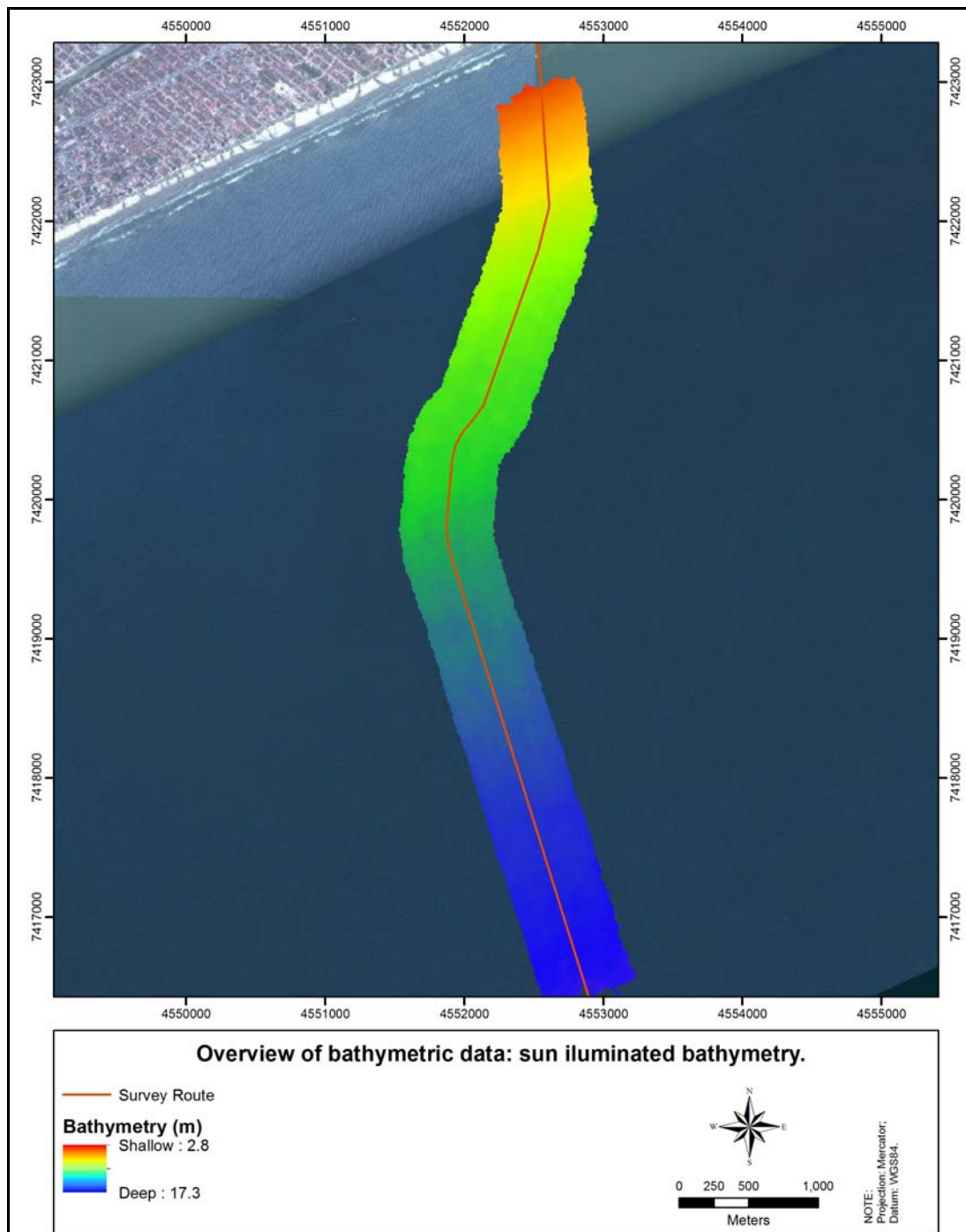


Figura V.1.3-42 - Resumo dos dados batimétricos adquiridos durante o levantamento de campo, com uma faixa de 500 m ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET. Imagem sobreposta à fotografia aérea.

Os dados de *Side Scan Sonar* foram processados e interpretados para identificar quaisquer objetos feitos pelo homem, bem como quaisquer potenciais obstruções e as características do leito marinho na área de estudo, conforme mostrado na Figura V.1.3-43.



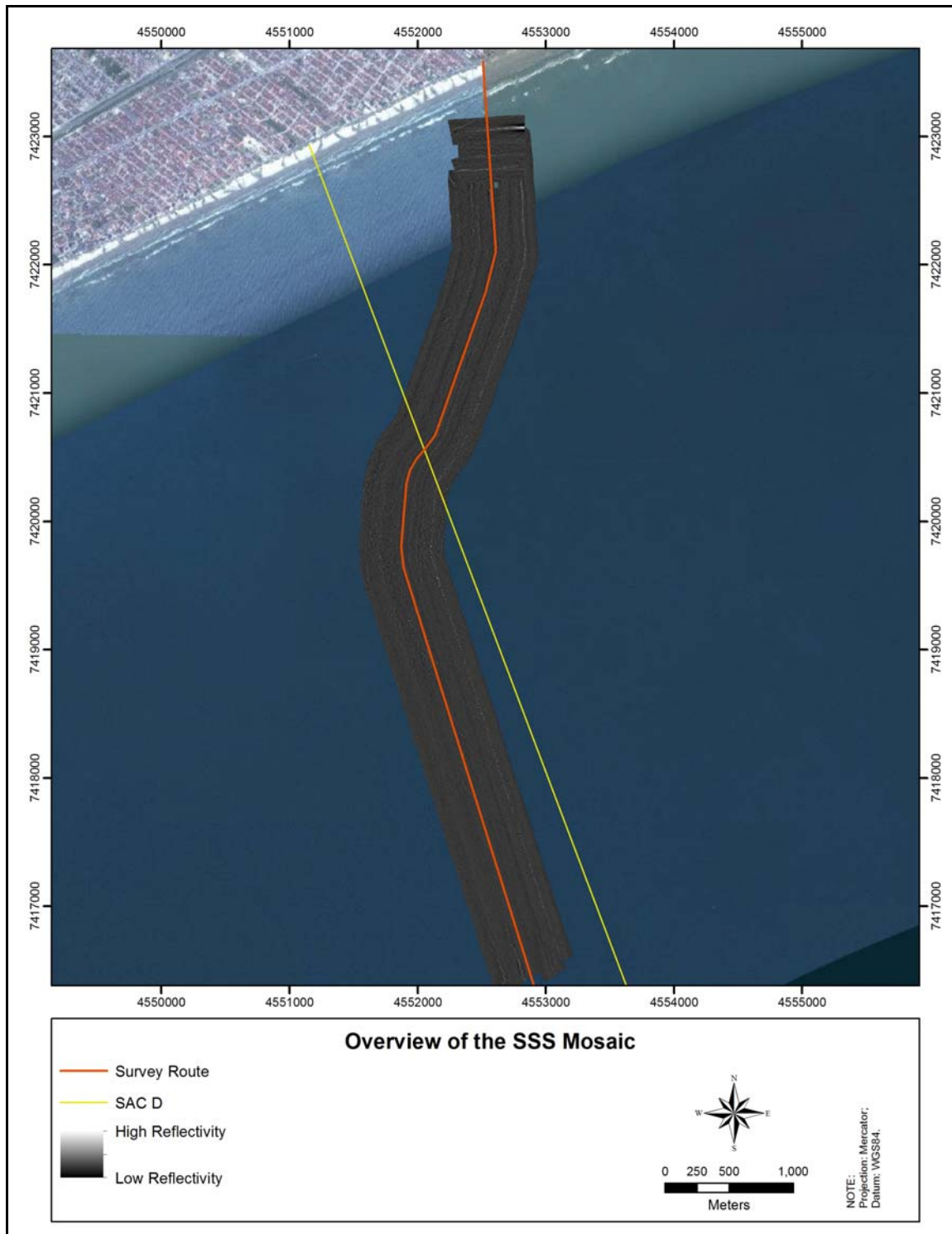


Figura V.1.3-43 - Visão geral do mosaico das imagens de *Side Scan Sonar*, adquiridas durante o levantamento de campo, com uma faixa de 500 m ao longo da rota da rota pré-definida para a passagem do Cabo MONET. Imagem sobreposta à fotografia aérea.

Os sedimentos superficiais do leito marinho da área de estudo são heterogêneos. Desde a porção mais profunda investigada, até as coordenadas 24°5,781' S e 46°29.673' W (posição KP3996.1), a 15 m de profundidade, foi encontrado um pacote sedimentar de mais de 2 m de silte muito macio com a presença de um pouco de areia argilosa. Após esse limite, ao norte, até 24°3,493' S e 46°29,874' W (posição KP4000.5), a 11 m de profundidade, os sedimentos do leito marinho tornam-se gradualmente areia siltosa muito solta a de média densidade, com áreas dispersas de bioturbação (Figura V.1.3-44). Estas bioturbações foram observadas até a profundidade mais rasa investigada (3 m). De 24°4,924' S e 46°29.964' W (posição KP3997.7), a 13 m de profundidade, até 24°3,493' S e 46°29.874' W (posição KP4000.5), a 11 m de profundidade, os dados do *Side Scan Sonar* mostraram grande quantidade de material em suspensão na coluna d'água e o leito marinho é, provavelmente, ocupado por crescimento de organismos marinhos (Figura V.1.3-45).

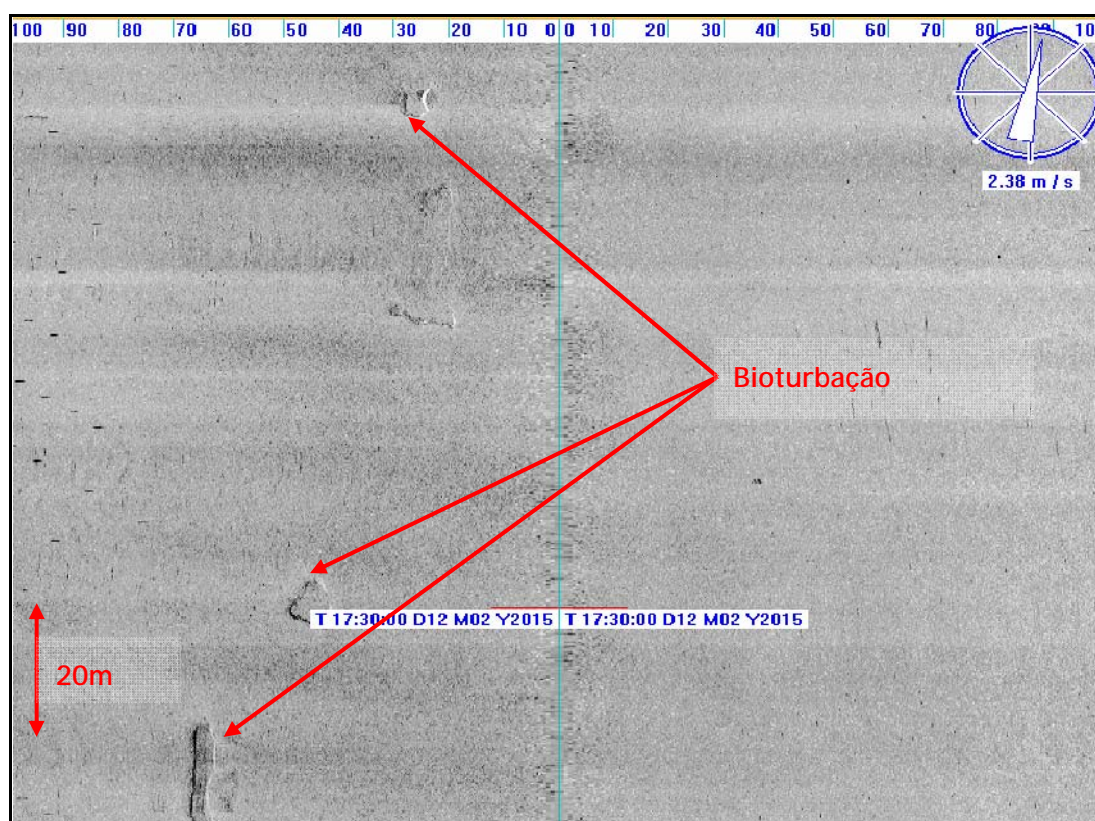


Figura V.1.3-44 - Registro do *Side Scan Sonar* mostrando áreas de bioturbação.

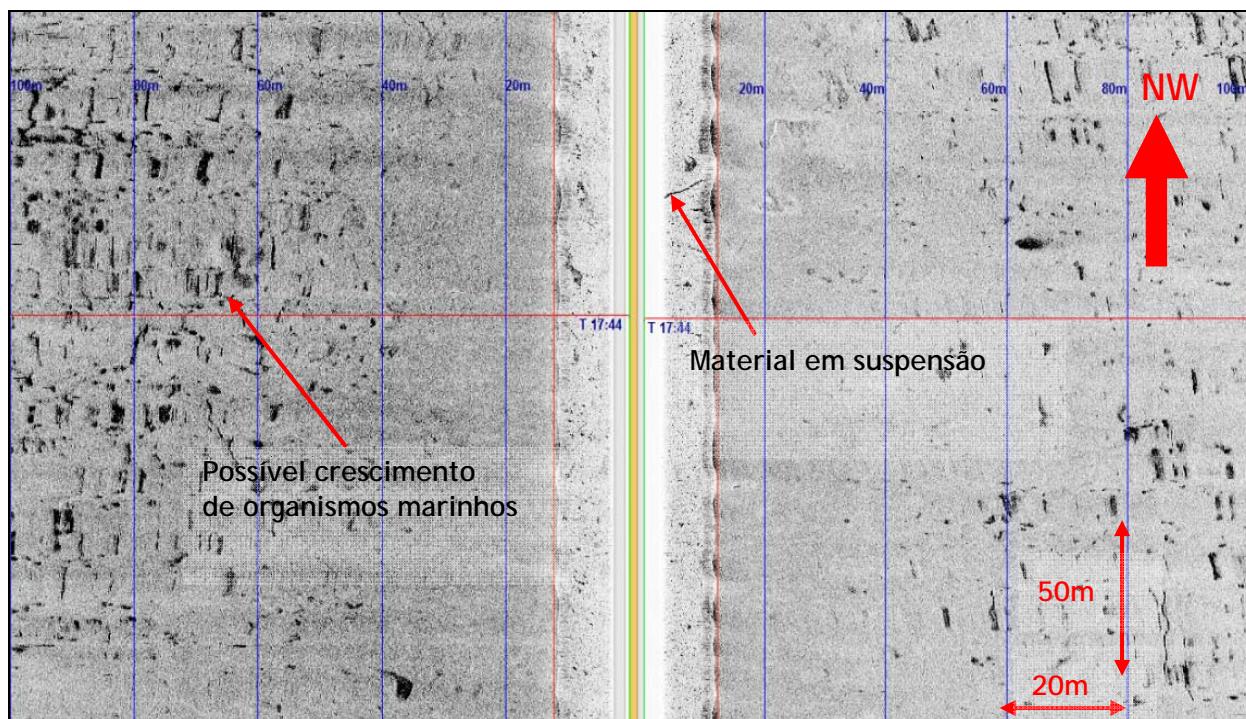


Figura V.1.3-45 - Registro do *Side Scan Sonar* mostrando material em suspensão na coluna d'água e possível crescimento de organismos marinhos.

Entre 24°3,493' S e 46°29,874' W (posição KP4000.5), a 11 m de profundidade, e 24°3,244' S e 46°29,779' W (posição KP4001.4) a 9,7 m de profundidade, a faciologia local apresenta um pacote sedimentar de 2 m de espessura de silte arenoso muito macio a macio, com inúmeras *megaripples* (marcas onduladas) (comprimento de onda 5-10 m e altura não mensuráveis). Áreas de bioturbação e possível crescimento de organismos marinhos ainda foram observados. Ao norte de da posição KP4001.5, até KP4001.8, o sedimento permanece o mesmo, mas não foram evidenciadas *megaripples* (marcas onduladas).

De 24°2,789' S e 46°29,778' W (posição KP4001.8) a 6.3 m de profundidade até a porção mais rasa do levantamento, o sedimento do leito marinho é de mais de 2 m de areia siltosa, com a presença de cascalho, muito solta para de média densidade, com possível crescimento de organismos marinhos e *megaripples* localmente pouco desenvolvidas (comprimento de onda <15 m e altura não determinada). Duas observações do *Side Scan Sonar* (MONET-S3-STS-SC001 e 002) foram registradas e interpretadas como possíveis armadilhas de pesca.

O padrão das imagens de *Sub-Bottom Profiler* é simples e geralmente contínuo na área pesquisada (Figura V.1.3-46). Foram observados e mapeados dois refletores sísmicos principais: a primeira camada de sedimentos é majoritariamente composta por areia e/ou silte, sem

diferenças reflexão evidentes. A camada sedimentar inferior foi interpretada como areia siltosa de média densidade a densa, depositada sobre uma superfície erosiva. Não foram observados afloramentos rochosos na área de estudo.



Figura V.1.3-46 - Exemplo de registro do Sub-Bottom Profiler da posição KP 3.998.1 até KP 3.999.2.

Foram também realizadas três linhas de levantamento magnetométrico a fim de verificar a existência na localidade do cabo SAC Seg D, que se encontra operacional. A rota pré-determinada para o Cabo MONET cruzou a cabo SAC Seg D nas-coordenadas 24°3,900' S e 46°30,058' W (posição KP3999.7), a 11 m de profundidade, com um ângulo de cruzamento de 60°. Um exemplo dos dados do Magnetômetro é mostrado na Figura V.1.3-47.

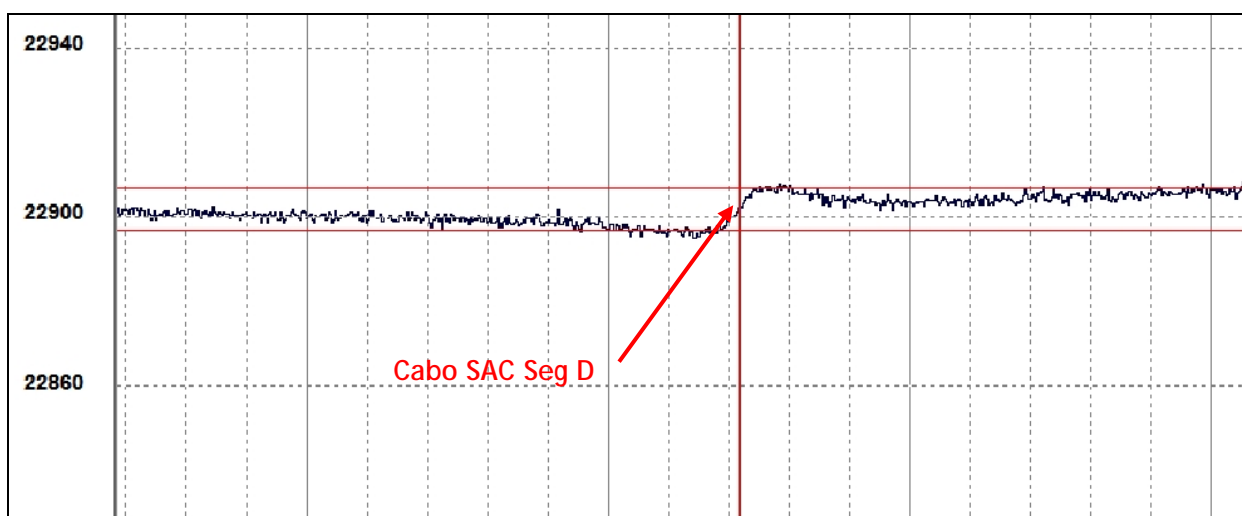


Figura V.1.3-47 - Registro magnetométrico do cabo Magnetômetro do cabo SAC Seg D, no ponto de cruzamento com o Cabo MONET-STS-CS-MC001, em KP3999.7.

## Observações

Na área pesquisada foram identificadas duas observações do *Side Scan Sonar* e estas estão provavelmente relacionadas com a atividade de pesca. As observações realizadas a partir do *Side Scan Sonar* estão resumidas no **Quadro V.1.3-5**.

**Quadro V.1.3-5 - Resumo das observações realizadas a partir do *Side Scan Sona*, em Praia Grande.**

Número da Observação	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	Distância da rota	Dimensão (m)	Descrição
MONET-S3-STS-SC001	24° 2.780' S 46° 29.739' W	6	68 m E	1,1x0.5x1,3	Possível armadilha de pesca
MONET-S3-STS-SC002	24° 2.712' S 46° 29.676' W	6	181 m E	1,4x0.5x1,5	Possível armadilha de pesca

No total, foram contabilizadas três observações a partir dos registros do Magnetômetro pela presença do cabo SAC Seg D, que está em operação. O resumo das observações registradas pelo Magnetômetro está apresentado no **Quadro V.1.3-6**.

**Quadro V.1.3-6 - Resumo das observações realizadas a partir do Magnetômetro.**

Número da Observação	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	Distância da rota	Anomalia (m)	Descrição
MONET-S3-STS-MC001	24° 4,028' S 46° 30,010' W	12	206 m E	10,0	Cabo SAC Seg D
MONET-S3-STS-MC002	24° 3,896' S 46° 30,054' W	11	0 m	12,1	Cabo SAC Seg D
MONET-S3-STS-MC003	24° 3,772' S 46° 30,117' W	11	225 m W	11,1	Cabo SAC Seg D

## Coleta de Sedimentos

Foram realizadas um total de doze coletas de amostras de sedimentos. O **Quadro V.1.3-7** apresenta o resumo da coleta e a descrição das amostras de sedimentos do leito marinho.

**Quadro V.1.3-7 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos do leito marinho, em Praia Grande.**

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	Distância da rota	Descrição
MONET-S3-STS-GS001	24° 2.929' S 46° 29.721' W	8	93 m E	Silte arenoso muito macio
MONET-S3-STS-GS002	24° 3.209' S 46° 29.748' W	10	38 m E	Silte arenoso muito macio
MONET-S3-STS-GS003	24° 3.463' S 46° 29.836' W	10	44 m E	Silte arenoso muito macio
MONET-S3-STS-GS004	24° 3.720' S 46° 29.927' W	11	56 m E	Areia siltosa muito solta

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	Distância da rota	Descrição
MONET-S3-STG-GS005	24° 3.947' S 46° 30.056' W	11	58 m SE	Areia siltosa muito solta
MONET-S3-STG-GS006	24° 4.204' S 46° 30.141' W	12	17 m E	Silte ligeiramente arenoso muito macio
MONET-S3-STG-GS007	24° 4.481' S 46° 30.098' W	13	27 m E	Areia siltosa muito solta
MONET-S3-STG-GS008	24° 4.736' S 46° 30.034' W	13	10 m W	Areia siltosa muito solta
MONET-S3-STG-GS009	24° 4.985' S 46° 29.923' W	13	35 m E	Areia siltosa muito solta
MONET-S3-STG-GS010	24° 5.238' S 46° 29.837' W	14	34 m E	Areia siltosa muito solta
MONET-S3-STG-GS011	24° 5.489' S 46° 29.739' W	14	55 m E	Areia siltosa muito solta
MONET-S3-STG-GS012	24° 5.810' S 46° 29.634' W	15	50 m E	Silte ligeiramente areno-argiloso muito macio

#### V.1.3.3.2.2 - Segmento de 0 - 3 m de Profundidade

Uma equipe de mergulhado, equipada com uma barra de ferro, um martelo de 3 kg e uma câmera de vídeo de alta resolução foi empregada para percorrer eixo da rota proposta entre a costa (0 m) até 3 m de profundidade, a fim de caracterizar as condições do solo do leito marinho e confirmar que a rota esteja livre de obstruções. A rota foi demarcada por um cabo com marcadores a cada 25 m-de intervalo. O ponto de referência 0 m foi alocado na praia a 24° 2,395' S e 46° 29,783' W. Amostras do sedimento do leito marinho foram coletadas em intervalos de 50 m.

Durante a atividade de mergulho a corrente estava forte e a visibilidade da água não era muito alta. Foram registradas em vídeo partículas em suspensão e a presença de algas marinhas. Durante a pesquisa mergulho, em alguns locais, foram observados também sedimentos de areia fina com a presença de *seagrass* (ervas marinhas). Foram comumente observados exemplares da ordem Clypeasteroidea (bolacha-do-mar) no leito arenoso. A Figura V.1.3-48, a Figura V.1.3-49 e a Figura V.1.3-50 apresentam as fotos feitas a partir das imagens capturadas durante a realização da atividade de mergulho.



Figura V.1.3-48 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando *seagrass* (ervas marinhas), em KP4002.3.



Figura V.1.3-49 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando exemplares da ordem Clypeasteroidea no fundo areno, em KP4002.5.



Figura V.1.3-50 - Captura de tela em vídeo realizado durante a atividade de mergulho, mostrando material em suspensão, em KP4002.6.

Durante as atividades de mergulho foram também realizadas coletas de amostras de sedimentos e sondagem dos sedimentos no intervalo de 50 m, perfazendo num total de treze amostras e sondagens. O Quadro V.1.3-8 apresenta o resumo da coleta e a descrição das amostras de sedimentos do leito marinho.

Quadro V.1.3-8 - Resumo da coleta e descrição das amostras de sedimentos do leito marinho, realizadas a partir da atividade de mergulho em Praia Grande.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	Distância da rota	Descrição
MONET-S3-ST5-DS001/DP001	24° 2,422' S 46° 29,776' W	0	18 m E	Areia muito solta
MONET-S3-ST5-DS002/DP002	24° 2,451' S 46° 29,775' W	0,5	19 m E	Areia muito solta
MONET-S3-ST5-DS003/DP003	24° 2,476' S 46° 29,777' W	1,0	15 m E	Areia ligeiramente siltosa e com um pouco de cascalho muito solta
MONET-S3-ST5-DS004/DP004	24° 2,500' S 46° 29,748' W	1,3	64 m E	Areia ligeiramente siltosa e com um pouco de cascalho muito solta
MONET-S3-ST5-DS005/DP005	24° 2,526' S 46° 29,742' W	1,6	74 m E	Cascalho arenoso e ligeiramente siltoso muito solto



Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Profundidade (m)	Distância da rota	Descrição
MONET-S3-ST5-DS006/DP006	24°2,554' S 46°29,740' W	2,0	76 m E	Cascalho arenoso e ligeiramente silto5o muito solto
MONET-S3-ST5-DS007/DP007	24°2,586' S 46°29,739' W	2,6	76 m E	Areia muito solta
MONET-S3-ST5-DS008/DP008	24°2,609' S 46°29,759' W	2,8	40 m E	Areia muito solta
MONET-S3-ST5-DS009/DP009	24° 2,638' S 46° 29,757' W	3	42 m E	Areia muito solta
MONET-S3-ST5-DS010/DP010	24°2,662' S 46°29,730' W	4	89 m E	Areia muito solta
MONET-S3-ST5-DS011/DP011	24°2,694' S 46° 29,736' W	5	77 m E	Areia muito solta
MONET-S3-ST5-DS012/DP012	24°2,720' S 46°29,736' W	5	75 m E	Areia muito solta
MONET-S3-ST5-DS013/DP013	24°2,789' S 46°29,730' W	6	83 m E	Areia muito solta

#### V.1.3.3.2.3 - Segmento em Terra de 0 -50 m do *Beach Manhole*

Além da pesquisa realizada na porção submarina, a área circundante ao *Beach Manhole*, o calçadão de Praia Grande e quaisquer outras características gerais observadas na área foram mapeadas para destacar as vias de acesso ao *Beach Manhole*.

A posição do *Beach Manhole* é:

Latitude 24° 02,316' S

Longitude 46° 29,790' W

Elevação 4.71 m acima do nível do mar

A rota pré-determinada para o Cabo MONET atinge a linha de praia nas coordenadas 24° 2,379' S e 46° 29,788' W (posição KP4002.6), a 1,5 m acima do nível do mar, e prossegue através da praia até o *Beach Manhole* (Figura V.1.3-51), ao norte.



Figura V.1.3-51 - Foto do local do *Beach Manhole*, com vista para sul.

Foram estabelecidas duas estações permanentes de controle de levantamentos topográficos, PG01 e EC02, em terra para o uso como referência para todas as futuras pesquisas (Figura V.1.3-52 e Figura V.1.3-53).

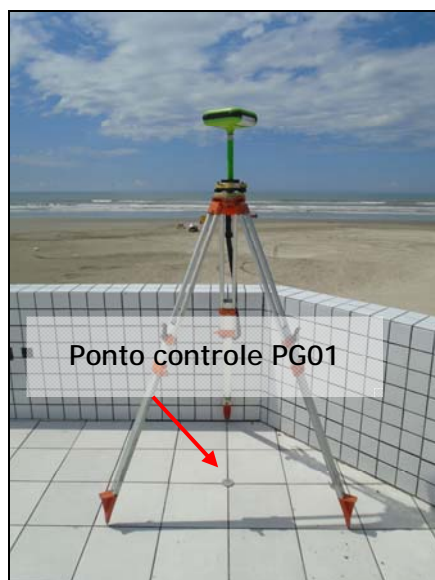


Figura V.1.3-52 - Estação permanente PG01 de controle para levantamento topográfico, com vista para o sul.



Figura V.1.3-53 - Estação permanente EC02 de controle para levantamento topográfico, com vista para o sul.

Foram realizadas quatro sondagens para coleta dos sedimentos superficiais entre a linha de praia e o *Beach Manhole*. A Quadro V.1.3-9 apresenta o resumo das sondagens e a descrição das amostras de sedimentos.

Quadro V.1.3-9 - Resumo das sondagens e descrição das amostras de sedimentos realizadas entre a linha de praia e o *Beach Manhole*, em Praia Grande.

Número da Amostra	Coordenadas (Datum WGS84)	Elevação (m)	Distância da rota	Penetração	Descrição
MONET-S3-ST5-BP001	24° 2,329' S 46° 29,790' W	3,0 m	2 m W	0,68 m	Areia fina a média
MONET-S3-ST5-BP002	24° 2,343' S 46° 29,789' W	2,8 m	2 m W	0,67 m	Areia fina
MONET-S3-ST5-BP003	24° 2,356' S 46° 29,789' W	2,4 m	1 m W	0,64 m	Areia fina
MONET-S3-ST5-BP004	24° 2,370' S 46° 29,789' W	2,0 m	2 m W	0,53 m	Areia fina

## ÍNDICE

V.1.4 -	Geomorfologia .....	1/15
V.1.4.1 -	Praia do Futuro (Fortaleza - CE) .....	1/15
V.1.4.1.1 -	Análise Morfodinâmica .....	1/15
V.1.4.1.2 -	Características Sedimentológicas .....	3/15
V.1.4.1.3 -	Transporte Costeiro .....	4/15
V.1.4.1.4 -	Processos Erosivos / Depositionais .....	6/15
V.1.4.1.5 -	Considerações para Instalação do Cabo MONET na Praia do Futuro .....	8/15
V.1.4.2 -	Praia Grande - SP .....	9/15
V.1.4.2.1 -	Análise Morfodinâmica .....	13/15
V.1.4.2.2 -	Características Sedimentológicas .....	13/15
V.1.4.2.3 -	Transporte Costeiro .....	14/15
V.1.4.2.4 -	Processos Erosivos / Depositionais .....	14/15
V.1.4.2.5 -	Considerações para Instalação do Cabo MONET em Praia Grande .....	14/15

## ANEXOS

- Anexo V.1.4-1- Mapa Geomorfológico de Fortaleza
- Anexo V.1.4-2- Mapa Geomorfológico de Praia Grande



## Legendas

Figura V.1.4-1 - Fotografia da Praia do Futuro onde se nota bancos arenosos na zona de espraiamento, na porção da praia onde será instalado o Cabo ótico MONET. ....	2/15
Figura V.1.4-2 - Distribuição das classes granulométricas na porção da Praia do Futuro onde será instalado o Cabo MONET. ....	4/15
Figura V.1.4-3 - Perfis sazonais e variação do pacote de perfis nas proximidades do ponto mais ao norte da Praia do Futuro. ....	5/15
Figura V.1.4-4 - Resultados da aplicação da ferramenta DSAS para a região costeira entre a desembocadura do rio Cocó até a Praia do Futuro. ....	7/15
Figura V.1.4-5 - Taxas de variação da linha de costa para o trecho entre a desembocadura do rio Cocó até a praia do Futuro (valores negativos indicam erosão). ....	8/15
Figura V.1.4-6 - Carta Geomorfológica do Município de Praia Grande (SP). ....	10/15
Figura V.1.4-7 - Imagem da região litorânea de Praia Grande (SP). ....	12/15



## V.1.4 - Geomorfologia

### V.1.4.1 - Praia do Futuro (Fortaleza - CE)

Os processos de formação geológica que compreendem o litoral cearense são compostos pelas unidades do complexo Gnáissico Migmatítico de idade Pré-Cambriana, pela Formação Barreiras de idade atribuída ao Tércio-Quaternário e por unidades Quaternárias, representados pelos depósitos de praias flúvio marinhos, eólicos, fluviais e lacustres.

A cidade de Fortaleza, do ponto de vista geomorfológico, conta com quatro unidades principais, sendo: a) Planície Litorânea: caracterizada pela ocorrência de praias e dunas móveis e semifixas formadas por areias quartzosas quaternárias, comportando lagoas interdunares; b) Tabuleiros Costeiros, o de maior representatividade espacial, recoberto por dunas quaternárias, sobre os quais a maior parte da Cidade de Fortaleza foi edificada; c) Pedimento Cristalino: com expressão limitada ao sul, sudeste e sudoeste da cidade, representado pelo afloramento de rochas cristalinas antigas (pré-cambrianas), aplainadas, de forma a não proporcionar ruptura na topografia local, compondo a chamada "Depressão Sertaneja"; d) Planícies Fluviais, na planície litorânea, que transformam-se em planícies flúvio-marinhas, com a presença de manguezais (Anexo V.1.4-1).

A Praia do Futuro situa-se em um ambiente geomorfológico de planície costeira, constituída por grandes proporções de sedimentos arenosos, que dão origem às praias e dunas, intercaladas pelas planícies flúvio-marinhas quase sempre ocupadas por manguezais (Correia, 2004). Tais planícies costeiras podem ser subcompartimentadas em feições geomorfológicas, dentre as quais se destacam o campo de dunas (de diferentes gerações), as planícies flúvio-marinhas (revestidas por mangue), as faixas de praias, as falésias e as planícies lacustres. Na Praia do Futuro, o foco desta caracterização é o trecho que compreende o pós-praia e a praia.

#### V.1.4.1.1 - Análise Morfodinâmica

Em relação às características morfodinâmicas, dados de Albuquerque (2008) mostram que na região onde será instalado o cabo, a extensão máxima do perfil de praia observada foi de aproximadamente 180 m. Com relação ao estágio morfodinâmico, a área na qual será instalado o Cabo MONET, enquadra-se no estágio terraço de baixa-mar (Albuquerque, *op. cit.*). Segundo o mesmo autor, a porção superior do perfil, neste setor da praia, é dominada por processos de espraiamento, na preamar, enquanto, uma combinação dos processos da zona de surfe e de espraiamento controlam a morfodinâmica da zona intermarés. Em algumas circunstâncias,



processos na zona de transição entre marés podem ser localmente importantes sobre o terraço de baixa-mar, resultando na formação de bancos arenosos nessa porção da praia (Figura V.1.4-1). Esses bancos assumem a função de um terraço de baixa-mar no período maré vazante.



Figura V.1.4-1 - Fotografia da Praia do Futuro onde se nota bancos arenosos na zona de espraiamento, na porção da praia onde será instalado o Cabo ótico MONET.

Em praias do tipo terraço de baixa-mar a face de praia é mais refletiva e podem apresentar fracas correntes de retorno. Em ambientes com amplitude de maré elevada, as variações nos padrões de refletividade e dissipação estão associadas às fases de maré onde, a praia assume um padrão dissipativo na baixa-mar e refletivo na preamar. Os sedimentos sobre a inclinação da parte superior do perfil são geralmente grossos, em comparação aos sedimentos depositados sobre a porção inferior. Essa descontinuidade textural coincide com uma distinta quebra na inclinação.

Esse comportamento foi observado também por Masselink & Tunner (1999) e, é bastante comum na praia do Futuro onde, através de uma combinação de processos da zona de surfe e empolamento das ondas, é possível proporcionar a formação de pequenos bancos e fracas correntes na região do estirâncio inferior.

Na preamar a morfologia dos bancos arenosos está sob a influência do empolamento das ondas e, a zona de surfe encontra-se confinada na porção média do perfil, com ondas quebrando de forma mergulhante e transversalmente a costa. Ao longo da costa, variações na altura das ondas resultam em uma interação entre ondas chegando à costa e ondas marginais. Essas variações podem ser entendidas também como uma resposta às mudanças na topografia da zona de surfe (Woodroffe, 2003).

Segundo Albuquerque (2008) na porção da Praia do Futuro onde será instalado o Cabo MONET as ondas incidem obliquamente a costa com um ângulo de 81° provenientes de ESE, com altura significativa variando entre 0,4 m e 1,1 m e altura média de 0,81 m. O período médio das ondas observado por este autor foi de 6,68s e, o tipo mais comum de arrebentação registrada foi à forma deslizante. A localidade é caracterizada pela presença de fracas correntes de retorno na região subaquosa que, em geral, são detectadas nos períodos de transição entre a preamar e a baixa-mar.

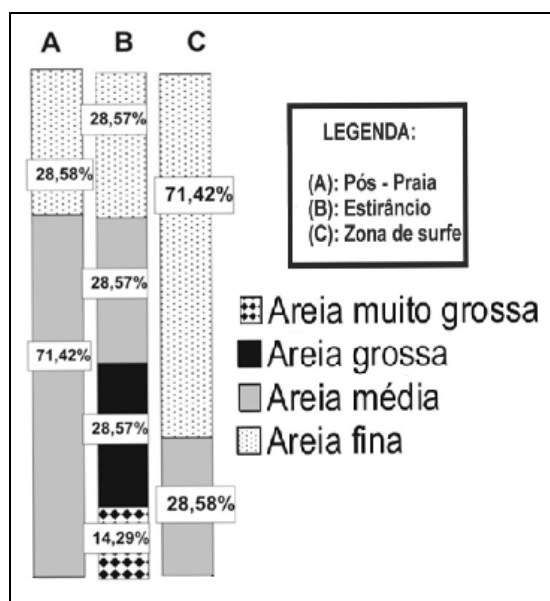
As ondas que chegam à praia acabam por gerar uma série de correntes capazes de movimentar grandes quantidades de sedimentos. Esse movimento de areia é denominado deriva litorânea e constitui um dos processos mais significativos ao longo da costa. A deriva litorânea é a mais importante corrente costeira, sendo um produto de duas componentes vetoriais: a deriva costeira, que atua na zona de surfe e tem sentido paralelo à praia; e a deriva praial, que atua no estirâncio e face da praia.

#### V.1.4.1.2 - Características Sedimentológicas

A praia do Futuro está inserida na planície litorânea, sendo composta por sedimentos terrígenos de diferentes classes modais que se estendem da linha de baixa-mar até a profundidade de 10 m a 20 m (MORAIS, 1981). A faixa sedimentar litorânea é constituída por sedimentos do Grupo Barreiras e, em termos de sua composição são classificados como areias quartzosas. Nas imediações do rio Cocó tem-se a presença de aluviões (depósitos fluviais ou lagunares recentes), constituídos por argilas, areias argilosas, areias puras e cascalhos. Na desembocadura do rio Cocó observa-se também a presença de arenitos de praia de origem fluvio-marinha, cimentado pela precipitação do carbonato de cálcio devido às diferenças de saturação das águas doce e salgada (MORAIS, op cit.). Esses arenitos são classificados como Beachrocks de granulação variável, de cor cinza escura até amarelada e estão dispostos em cordões arenosos mais ou menos paralelos a praia.

Os sedimentos da área onde será instalado o Cabo MONET apresentam granulometria predominantemente média, na zona de surfe, com alguns episódios de surgimento de sedimentos grossos, principalmente no estirâncio inferior. Na coleta realizada por Albuquerque (2008) em maio de 2005, um pequeno percentual de sedimentos muito grossos foi registrado (14,29%) (Figura V.1.4-2). O período em questão é caracterizado por grandes variações no padrão energético das ondas, com ventos soprando fortemente em direção à costa. Tais condições propiciam uma zona de surfe muito turbulenta onde, as frações granulométricas de diâmetro elevado se deslocam em direção a costa.

Em relação aos percentuais de distribuição das classes granulométricas ao longo do perfil, o pós-praia apresenta a menor variabilidade, em comparação aos demais subambientes. Os sedimentos foram classificados em areia média, com grau de seleção variando entre moderadamente e bem selecionados.



Fonte: Albuquerque (2008).

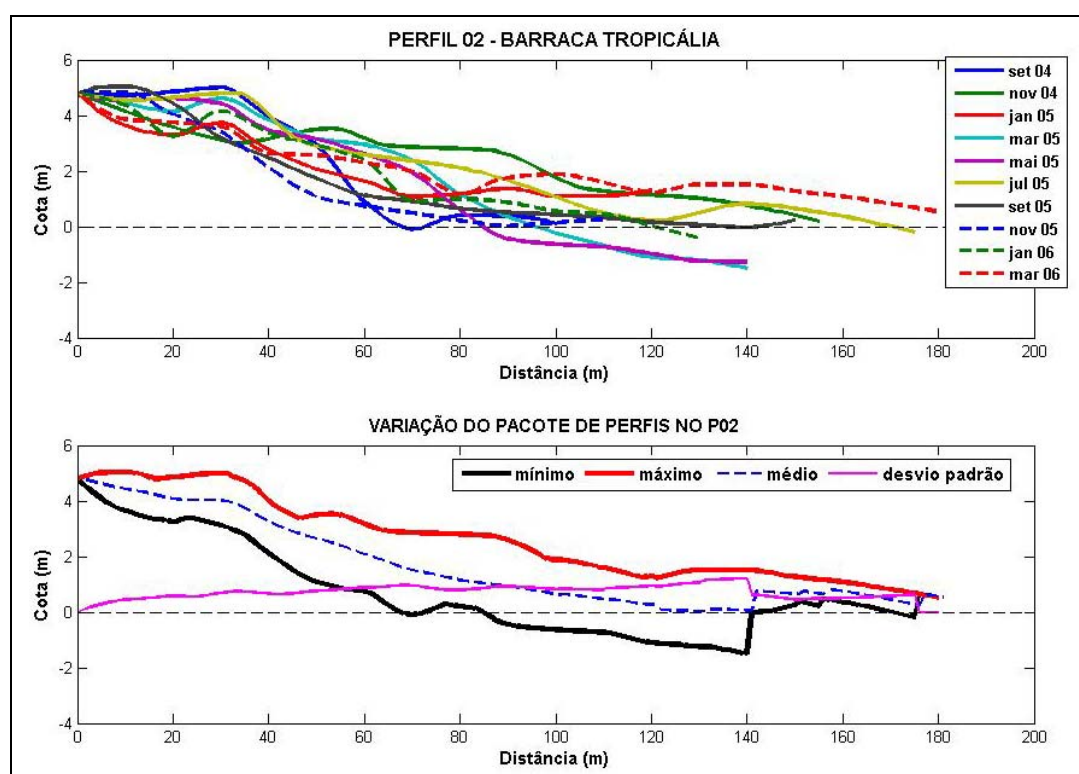
Figura V.1.4-2 - Distribuição das classes granulométricas na porção da Praia do Futuro onde será instalado o Cabo MONET.

### V.1.4.1.3 - Transporte Costeiro

Segundo Albuquerque (2008), os sedimentos que compõe a praia no segmento onde será instalado o Cabo MONET são caracterizados por areias médias polimodais. Segundo o mesmo autor, variações intensas no padrão de energia das ondas mobilizam os sedimentos grossos da zona de surfe em direção à zona de espraiamento, principalmente nos períodos caracterizados por chuva na região (de março a maio). Com o deslocamento dos grãos de maior diâmetro, a população de sedimentos finos passa a predominar na zona de surfe. Durante o período de estiagem (de setembro a novembro), onde as variações no padrão de energia são menores, o comportamento se inverte e, os sedimentos grossos e médios voltam a predominar na região subaquosa e as frações médias e finas na zona de espraiamento proporcionando uma acumulação de sedimentos no perfil subaéreo.

A variação de volume média nos perfis de praia medidos por Albuquerque (2008) foi de 12,76 m<sup>3</sup>/m com as maiores variações registradas na interface entre as porções superior e

inferior do estirâncio. Segundo o mesmo autor, no período de estiagem os perfis apresentaram os maiores índices de acreção devido ao grande volume de sedimentos movidos por transporte eólico e, nos períodos de chuva, são registradas grandes perdas sedimentares principalmente na região do estirâncio. No pacote de perfis (Figura V.1.4-3) os maiores picos de variação são registrados entre 82 m e 97 m, na inclinação do terraço. Variações significativas no pacote de perfis também são identificadas entre 20 m e 35 m, em virtude da deposição de sedimentos por transporte eólico ser bastante acentuada.



Fonte: Albuquerque (2008).

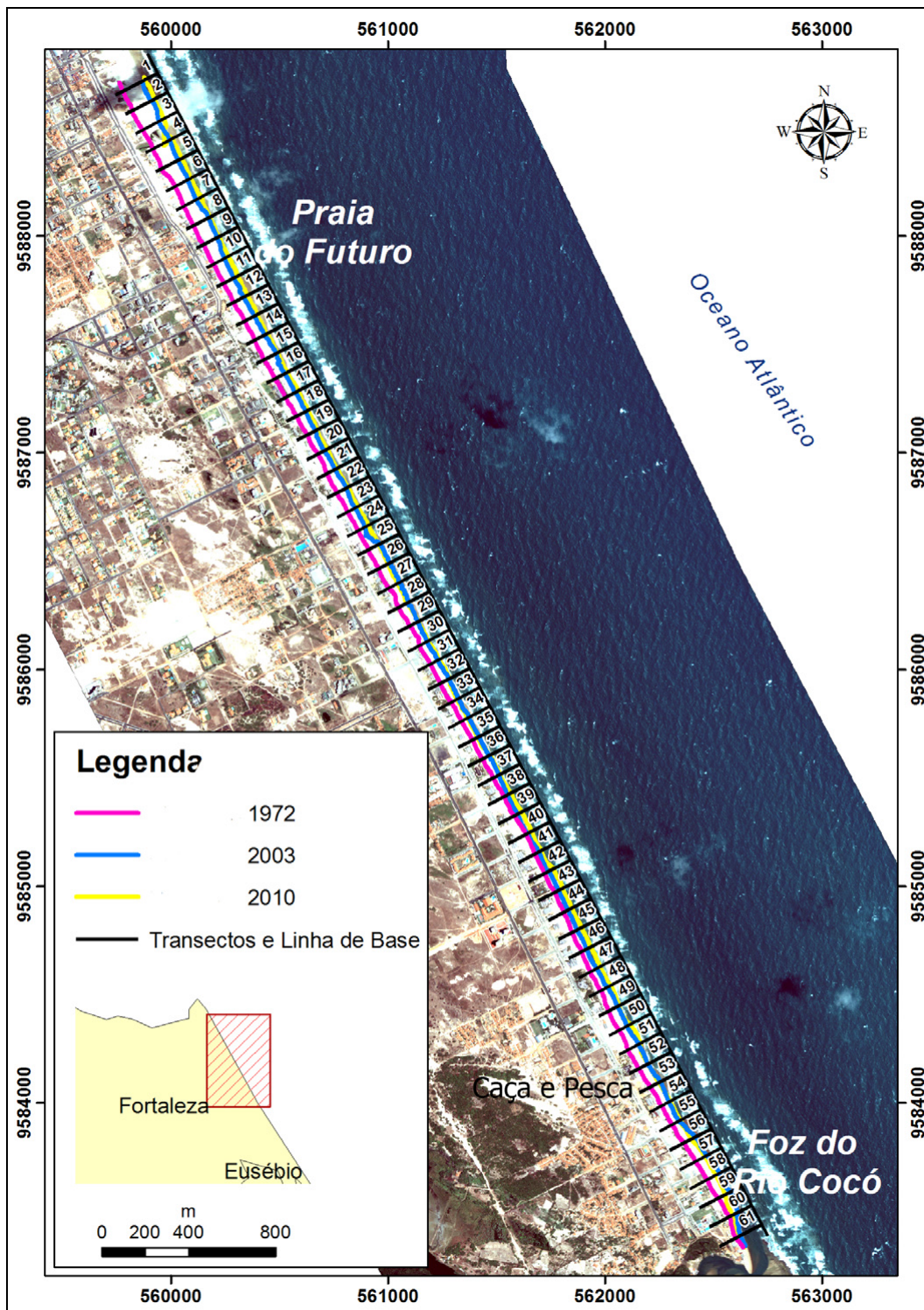
Figura V.1.4-3 - Perfis sazonais e variação do pacote de perfis nas proximidades do ponto mais ao norte da Praia do Futuro.

Estudos realizados por Moraes (1981), no litoral de Fortaleza, demonstram que o transporte de sedimentos é bidirecional, com transporte líquido de sedimentos em suspensão predominantemente para as praias a oeste. O setor da Praia do Futuro onde será instalado o Cabo MONET apresenta taxas modestas de transporte, já que local apresenta um misto de sedimentos de fundo de granulometria variando entre média a grossa. Esse misto dificulta o processo de ressuspensão dos sedimentos tendo em vista que, as ondas dissipam boa parte da sua energia no banco mais externo e chegam com pouca intensidade na zona de surfe.

A direção da deriva litorânea da Praia do Futuro, verificada por Marino & Freire (2013), se dá do sentido leste para oeste, ocorrendo acúmulo dos sedimentos mais finos na região do espigão do Titanzinho, localizado na porção terminal da praia, que impede a continuidade do transporte de sedimentos pela deriva litorânea e acarreta o engordamento da praia. Esse processo está possivelmente associado aos principais agentes dinâmicos atuantes nessa orla exposta, na direção E-W, e com orientação normal à direção de maior incidência da ação dominante dos ventos e das ondas.

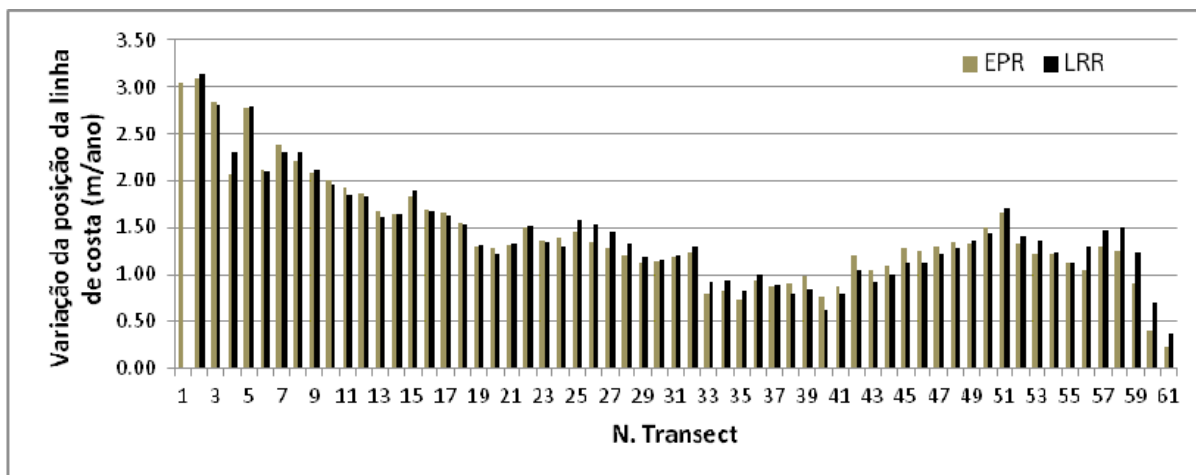
#### V.1.4.1.4 - Processos Erosivos / Depositionais

Marino & Freire (2013) aplicaram a ferramenta DSAS para a determinação da variação da linha de costa da região metropolitana de Fortaleza. Esses autores detectaram uma tendência generalizada de progradação de linha de costa na Praia do Futuro. Os autores mensuraram a progradação e obtiveram resultados de média de 1,49 m/a ( $\pm 0,61$ ) e 1,43 m/ano ( $\pm 0,58$ ) para os períodos interdecadais analisados (1972 a 2010 e 1972 a 2003). Esta progradação mostrou-se bastante significativa, 54,44 m ( $\pm 22,12$ ) e 46,14 m ( $\pm 19,00$ ), para o período de 38 anos e 31 anos, respectivamente. Na escala interanual a taxa de variação foi de 1,02 m/a ( $\pm 1,86$ ), apresentando mínimo de -3,96 e máximo de +3,59; a variação da linha de costa apresentou uma progradação na ordem de 25,11 m em 7 anos, com desvio padrão de  $\pm 13,05$  (Figura V.1.4-4 e Figura V.1.4-5).



Fonte: Marino & Freire (2013).

Figura V.1.4-4 - Resultados da aplicação da ferramenta DSAS para a região costeira entre a desembocadura do rio Cocó até a Praia do Futuro.



Fonte: Marino & Freire (2013).

Figura V.1.4-5 - Taxas de variação da linha de costa para o trecho entre a desembocadura do rio Cocó até a praia do Futuro (valores negativos indicam erosão).

Essa tendência fortemente progradacional para a Praia do Futuro pode estar associada aos principais agentes dinâmicos na zona costeira de Fortaleza, como as ondas, as correntes e os ventos. Maia (1998) discute que, em curto prazo, uma série de variações interanuais está associada ao fenômeno *El Niño*, afetando fortemente o clima da região por uma diminuição da precipitação média, intensificação da velocidade dos ventos e, portanto, o aumento da altura significativa das ondas e da velocidade das correntes de deriva litorânea.

#### V.1.4.1.5 - Considerações para Instalação do Cabo MONET na Praia do Futuro

Segundo Albuquerque (2008) a praia do Futuro é caracterizada pela presença de fortes correntes de retorno, principalmente nos períodos de transição entre a preamar e baixa-mar. Desta forma, caso sejam utilizadas pequenas embarcações, a hidrodinâmica local pode oferecer riscos a execução das obras.

Segundo MUEHE (2006) as maiores alturas de ondas (ondas *swell*) são observadas no primeiro semestre do ano, em função da diminuição dos ventos alísios de SE e o aumento da turbulência no Atlântico Norte.

Outro fenômeno que merece destaque é o transporte eólico dos sedimentos. Após a areia ser movimentada por ondas e correntes ela é depositada na praia, ficando exposta ao ar. Ao secar ela é movimentada pelos ventos, que a transporta por saltação ou arraste ao longo da costa (Villwock *et al.*, 2005).

Na praia do Futuro o transporte realizado pelos ventos é bastante eficiente, especialmente nos locais em que os sedimentos são caracterizados por granulometria fina. Estes sedimentos finos transportados pelo vento são acumulados principalmente no pós-praia (**Figura V.1.4-7**), especialmente entre os meses de setembro e janeiro, em função das ressacas que atingem o litoral cearense neste período. Este processo pode gerar alguma dificuldade quando da instalação dos equipamentos, uma vez que este processo é natural e intensificado pelo desmatamento das dunas móveis.

#### **V.1.4.2 - Praia Grande - SP**

O município de Praia Grande está dividido em duas zonas, onde ocorrem processos geomorfológicos distintos: um embasamento cristalino antigo, com escarpas excessivamente inclinadas, na forma de “pinças de caranguejo”, denominado regionalmente como Serra do Mar; e a Planície Costeira, formada por sedimentos recentes pouco consolidados, de relevo plano (Souza, 2010).

A Serra do Mar caracteriza-se como uma área de alta declividade, com presença de afloramentos rochosos, escarpas de falha, linhas de cumeada abruptas e vales encaixados nas litologias mais suscetíveis à erosão.

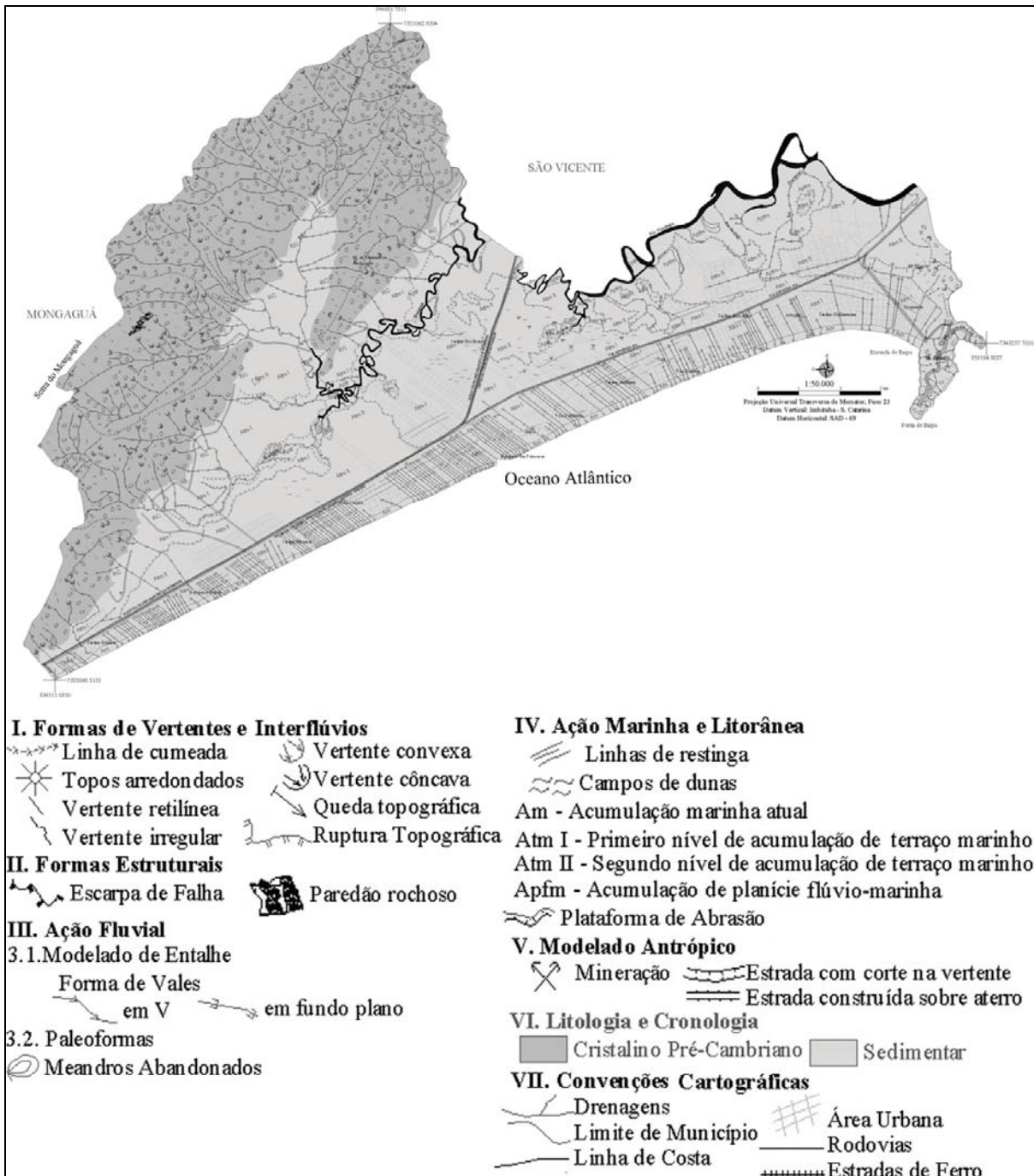
No Município de Praia Grande, o embasamento cristalino entra em contato direto com o mar na porção leste, no Maciço do Xixová. No restante do município, as escarpas da Serra do Mar se distanciam do mar, gerando uma extensa planície retilínea.

Na zona de transição entre o Embasamento Cristalino e a Planície Costeira ocorrem as Rampas de Colúvio (Rc), constituídas de material transportado da Serra do Mar pela força da gravidade, com o auxílio do escoamento superficial.

Na zona da Planície Costeira ocorrem formas de relevo como campos de dunas, cordões litorâneos e vales de fundo plano, sujeitos a inundações em razão da baixa declividade do terreno (Souza, 2010).

A **Figura V.1.4-6** apresenta a carta geomorfológica do Município de Praia Grande, Estado de São Paulo-SP, segundo Souza & Cunha (2012).





Fonte: Souza & Cunha (2012).

Figura V.1.4-6 - Carta Geomorfológica do Município de Praia Grande (SP).

Segundo a Carta Geomorfológica do Município de Praia Grande (**Figura V.1.4-6**) e o **Anexo V.1.4-2**, na Zona de Planície Costeira foram identificadas áreas de sedimentação recente, Tais como:

- **Acumulação de Planície Flúvio-Marinha (Apfm):** caracterizadas como terrenos baixos com lamas de depósitos recentes, sujeitas as inundações das marés. A Apfm ocorre no entorno do rio Piaçabuçu.
- **Acumulação de Planície e Terraço Fluvial (Aptf):** formada por sedimentos transportados pela ação fluvial. As áreas de acumulação de planície e terraço fluvial (Apft) ocorrem mais comumente no interior do continente, margeando os rios Branco, Preto e Boturoca. Nesta, são registrados meandros abandonados, que correspondem ao antigo curso dos rios Preto e Boturoca.
- **Acumulação de Terraços Marinhos em dois níveis (Atm I e Atm II):** composta por sedimentos arenosos e situada acima do nível do mar.

As áreas de acumulação de terraço marinho (Atm I e Atm II) apresentam forma plana, com leve declividade em direção ao mar e ruptura de declive em relação à acumulação marinha atual.

O primeiro nível de terraço (Atm I) está em contato com a acumulação de planície e terraço fluvial dos rios Preto e Boturoca, com a planície flúvio-marinha do rio Piaçabuçu e com a acumulação marinha (Am). Neste nível de terraço ocorrem os cordões litorâneos, que atualmente encontram-se urbanizados.

Os campos de dunas são encontrados nos dois níveis de terraços, sendo que alguns destes campos foram descaracterizados pela urbanização, restando somente vestígios do retrabalhamento das areias pelo vento.

A transição entre a Atm II e a Atm I é marcada pela presença de uma ruptura topográfica, já que há uma marcante alteração do nível topográfico entre os dois terraços. Nesta passagem dos terraços (Atm II e Atm I) existe a presença da rodovia Padre Manuel da Nóbrega que dificulta precisar os limites entre os níveis dos dois terraços.

- **Acumulação Marinha (Am):** formada por sedimentos predominantemente arenosos depositados por ação da deriva litorânea, marés e ondas. Essas áreas de Acumulação Marinha (Am) possuem interesse turístico, pois abrangem as praias de uso coletivo.

Na Praia Grande, o foco da caracterização aqui apresentada é a área de Acumulação Marinha (Am), mais precisamente o trecho que compreende o pós-praia e a praia, tendo em vista que estes trechos serão os que receberão o cabo de fibra ótica MONET (Figura V.1.4-7).



Fonte: <http://guiadolitoral.uol.com.br/fotosdepraia-praiagrande-sp-1387.html>. Acessado em 10/04/2015.

Figura V.1.4-7 - Imagem da região litorânea de Praia Grande (SP).

Um agente importante no afeiçãoamento das praias é o regime de ondas locais. Leal Neto & Accetta, (1995), em levantamentos na região das praias de Praia Grande, feitos para a construção dos emissários submarinos, evidenciaram que há a predominância de ondulações do quadrante SE ao longo do ano todo, estando às ondas de SSW-S-SSE associadas à passagem de frentes frias, e as de ESE-E-ENE à atuação de tempo bom. As alturas médias significativas predominantes estão entre 0,5 e 2 m, e os períodos médios são de aproximadamente 9 segundos.

Os ventos, na costa do Estado de São Paulo, não parecem desempenhar papel importante nas modificações das ondas que atingem a costa, conforme verificado por Bomtempo (1991), Souza (1997) e Souza *et al.* (2012). A única exceção parece ser o Canal de Sebastião, onde a agitação marítima é determinada por ondas influenciadas por ventos locais.

As condições de maior energia de ondas e ventos ocorrem quando se associam sistemas frontais e ciclones extratropicais (centros de baixa pressão com ventos intensos de leste), gerando eventos extremos como as marés meteorológicas positivas ou ressacas (Fonzar, 1994; Satyamurti *et al.*, 1998). Essas perturbações atmosféricas geram ondas dos quadrantes S, SW e SE, com alturas que podem ser superiores a 5 m.

O regime de marés no litoral paulista é do tipo micromarés, predominantemente semidiurno, mas com ocorrência de desigualdades diurnas (Mesquita, 1995). As oscilações mensais (sizígia e quadratura) e diárias (preamar e baixamar) variam de 1,2 m na sizígia a 0,25 m na quadratura. As oscilações sazonais apresentam flutuações da ordem de 20-30 cm de amplitude. Os máximos níveis ocorrem nos meses de abril-maio, e os mínimos nos meses de verão (dezembro-janeiro) e em setembro-outubro.

#### V.1.4.2.1 - Análise Morfodinâmica

Segundo Souza (2012) a praia arenosa do Município de Praia Grande apresenta características de praia dissipativa de alta energia com tendências intermediárias e orientação NE-SW (segundo classificação de Wright & Short; 1983), portanto aberta para os sistemas de ondas de maior energia provenientes de S-SSE. As planícies costeiras e a Plataforma Continental associadas são amplas e de baixo gradiente topográfico. Na região da praia ocorre uma larga zona de arrebentação a declividade média é de 2°. Nesta praia também é possível observar uma pequena presença de dunas, barras longitudinais e cúspides de praia.

Dependendo das condições meteorológicas e das diferenças na energia de ondas, a praia de Praia Grande pode assumir temporariamente estado morfodinâmico intermediário, como também destacado por Marquez (2007).

#### V.1.4.2.2 - Características Sedimentológicas

Souza (1997) analisou 1.300 amostras de areias coletadas na praia e no pós-praia, em 212 perfis monitorados nos meses de junho-julho/1992 e janeiro-fevereiro/1993, distribuídos em 85 praias ao longo de toda a costa de São Paulo. Os resultados das médias dos valores dos quatro parâmetros texturais obtidos (diâmetro médio dos grãos, grau de seleção, assimetria e curtose) para a praia do Município de Praia Grande mostraram que esta praia possui areias finas a muito finas e muito bem selecionadas, com distribuição unimodal aproximadamente simétrica e grau de agudez das curvas de distribuição de frequência modal mesocúrtica.

Estas características sedimentológicas são condizentes com o estado morfodinâmico da praia de Praia Grande, pois refletem o algo grau de energia das ondas que nela incidem, bem como a extensão do arco praial (de grande extensão). Assim, o estado morfodinâmico é causa e efeito desses processos, cuja amplitude temporal deve remontar pelo menos ao Holoceno, segundo Souza (2012).

#### V.1.4.2.3 - Transporte Costeiro

Segundo Tessler *et al.* (2006), existe uma alternância entre o sentido geral de transporte costeiro na região de Praia Grande. Na maior parte do ano, o sentido predominante de transporte é rumo SW, fato este corroborado por Araújo (2000), mas segundo IPT, 1994, Ponçano *et al.* (1999) e Cazzoli y Goya & Tessler (2000) a resultante geral do transporte sedimentar é rumo NE, devido à ação mais rara, porém mais intensa, dos sistemas de frentes meteorológicas polares.

Esta configuração meteorológica-oceanográfica, aliada à ausência de obstáculos ao transporte sedimentar na zona costeira, resultou na construção de uma praia extensa, plana, retilínea, constituída predominantemente por areias finas e muito finas, com características dissipativas (segundo a classificação de Wright & Short; 1983). Esta praia apresenta bastante mobilidade de sedimentos entre os setores emerso e submerso, porém de modo geral pode ser considerada estável sem predomínio de processos erosivos/depositivos (Tessler *et al.*, 2006).

A orla de Praia Grande foi, ao longo da década de 1990, recuperada urbanisticamente e em meados de 1994, um emissário submarino foi construído. Esta obra, entretanto, não interfere na dinâmica sedimentar local, pois está enterrada a cerca de 2 metros da superfície de fundo da antepraia.

#### V.1.4.2.4 - Processos Erosivos / Depositivos

Estudos feitos por Tessler *et al.* (2006), com base em fotografias aéreas, mostram que a praia de Praia Grande é uma região de deposição de sedimentos natural, onde a areia da praia invade o calçadão e ruas localizadas na antiga região de dunas. O aporte de sedimentos é constante e efetuado pela quebra da deriva litorânea feita pela Ponta de Itaipú. Apesar da construção de muros e canais de escoamento de águas pluviais que desencadeiam processos erosivos localizados, os processos construtivos são ainda mais efetivos.

Farinaccio (2000) realizou um estudo expedito nesta região e constatou que, durante o período de passagem de sistemas frontais, existe o predomínio de erosão, mas que com o retorno das condições de tempo bom, a reconstrução do perfil de praia é bastante rápida.

#### V.1.4.2.5 - Considerações para Instalação do Cabo MONET em Praia Grande

A Praia Grande é uma praia dissipativa de alta energia, aberta para os sistemas de ondas de maior energia. Na linha de costa de Praia Grande há a predominância de ondulações do quadrante SE ao longo de todo ano. Porém, sistemas frontais e ciclones extratropicais podem gerar eventos extremos como as marés meteorológicas positivas ou ressacas, gerando ondas dos quadrantes S, SW e SE, com alturas que podem ser superiores a 5 m.

Considerando-se este fato, é importante destacar que a instalação do Cabo Óptico MONET deve ser prioritariamente realizada sob condições de mar calmo.

As condições de mar calmo na região são mais frequentes no verão, entretanto esta época corresponde ao período com maior fluxo de banhistas, enquanto o inverno ou as estações de primavera e outono apresentam probabilidade de ocorrência de eventos energéticos mais intensos.

Além disso, segundo Tessler *et al.* (2006) a Praia Grande pode ser considerada estável sem predomínio de processos erosivos/deposicionais. Entretanto, cabe destacar, que variações sazonais podem ocorrer.

A exposição sistemática aos padrões hidrodinâmicos associados aos sistemas frontais e ciclones extratropicais pode alterar os estoques sedimentares subaéreos e submarinos, de forma que determinadas tempestades podem, eventualmente, remover parte dos sedimentos emersos. Em tais condições o comprometimento dos estoques sedimentares podem gerar desenterramentos do cabo, caso este esteja superficialmente enterrado.



## ÍNDICE

V.1.5 -	Qualidade da Água Marinha.....	1/25
V.1.5.1 -	Praia Grande (SP) .....	1/25
V.1.5.1.1 -	Zona Costeira .....	2/25
V.1.5.1.2 -	Zona Oceânica .....	14/25
V.1.5.2 -	Praia do Futuro (CE).....	17/25
V.1.5.2.1 -	Zona Costeira .....	17/25
V.1.5.2.2 -	Zona Oceânica .....	22/25
V.1.5.3 -	Considerações Finais .....	25/25
V.1.5.3.1 -	Praia Grande (SP).....	25/25
V.1.5.3.2 -	Praia do Futuro (CE) .....	25/25





## Legendas

Figura I.1-1 - Localização das estações de amostragem do estudo de AGUIAR & BRAGA (2007) no sistema estuarino de Santos e São Vicente. ....	2/25
Figura I.1-2 - Concentrações de oxigênio dissolvido na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente. ....	3/25
Figura I.1-3 - Valores de pH na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007). ....	3/25
Figura I.1-4 - Concentrações de matéria orgânica particulada na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007). ....	4/25
Figura I.1-5 - Concentrações de material particulado em suspensão na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007). ....	4/25
Figura I.1-6 - Concentrações de clorofila- <i>a</i> na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007). ....	4/25
Figura I.1-7 - Concentrações de fósforo total na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007). ....	4/25
Figura I.1-8 - Localização dos pontos de amostragem do Relatório do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001). ....	6/25
Quadro I.1-1 - Descrição dos pontos de amostragem do Relatório do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001). ....	6/25
Quadro I.1-2 - Resultados das determinações de metais pesados (mg/L) realizadas em amostras de água coletadas na Baixada Santista. Os resultados em vermelho destacam as medições em não conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005. ....	7/25
Quadro I.1-3 - Caracterização das fontes de poluição industrial na região estuarina da Baixada Santista. ....	10/25
Figura I.1-9 - Mapa temático do índice de domicílios ligados à rede geral de saneamento na Região Metropolitana da Baixada Santista, de acordo com o Censo Demográfico de 2010 do IBGE. ....	11/25

Figura I.1-10 - Mapa temático da concentração de esgoto na Baía de Santos. ....	12/25
Figura I.1-11 - Localização das estações de amostragem do estudo de MOREIRA & ABESSA (2014) sobre a toxicidade da água na Baía de Santos. ....	13/25
Figura I.1-12 - Localização das estações de coleta (círculos verdes e vermelhos) do Diagnóstico de Qualidade da Água do EIA do Projeto Integrado de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Polo Pré-Sal, Bacia de Santos, realizado pela empresa de consultoria ICF International para a Petrobras. ....	14/25
Figura I.1-13 - Zonas ambientais na praia do Futuro. ....	18/25
Quadro I.1-4 - Dados físico-químicos nas diferentes zonas ambientes entre a foz do rio Cocó (Z1), Praia do Futuro (Z2) e a Ponta do Mucuripe. ....	20/25
Figura I.1-14 - Concentração de amônia, nitrito, nitrato e ortofosfato em diferentes pontos da Praia do Futuro. Os valores anômalos foram obtidos em drenagens superficiais ( <i>run off</i> ) presentes na região central da praia. ....	21/25

## V.1.5 - Qualidade da Água Marinha

Este item apresenta a caracterização da qualidade da água marinha da área de influência do projeto de Implantação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - Monet, tanto na sua porção oceânica quanto costeira. Para tanto, a caracterização da qualidade da água pautou-se no levantamento de dados físico-químicos disponíveis na literatura científica.

Sendo assim, em função das particularidades de cada região, a caracterização deste item é realizada considerando a zona costeira e oceânica da Praia Grande, em Santos (SP) e da Praia do Futuro, em Fortaleza (CE).

Para comparação da qualidade da água da área de influência são adotados os limites preconizados pela Resolução CONAMA 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água em águas jurisdicionais brasileiras. Em seu Artigo 42, esta normativa orienta que: "Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente." Portanto, para águas estuarinas, utilizou-se como comparativo os padrões para água salobra de classe 1. Para as águas da Baía de Santos, da Bacia de Santos e da Bacia do Ceará e Potiguar (zona oceânica), foram utilizados padrões para água salina de classe 1.

### V.1.5.1 - Praia Grande (SP)

Cabe destacar que a maior parte dos estudos concentra-se principalmente na Baía de Santos e no sistema estuarino adjacente. Esse fato se deve a maior facilidade logística para amostragem quando comparada a regiões de plataforma continental e regiões oceânicas, além das diversas pesquisas científicas realizadas em virtude da degradação ambiental decorrente da intensa industrialização da Baixada Santista iniciada no século passado.

O Sistema Estuarino de Santos e São Vicente são considerados um dos mais eutrofizados do mundo. A intensa ocupação urbana e industrial é responsável pelas altas taxas de produção primária, disponibilidade de nutrientes oriundos de efluentes urbanos e pela contaminação por coliformes fecais e metais pesados (SOUSA *et al.*, 2014).

### V.1.5.1.1 - Zona Costeira

#### V.1.5.1.1.1 - Características Gerais da Água

As características gerais da água da área de estudo foram obtidas a partir de AGUIAR & BRAGA (2007), e apresentam resultados de oxigênio, pH, salinidade, material particulado, fósforo e clorofila-a no estuário de Santos, no estuário de São Vicente e na Baía de Santos (Figura V.1-1). O estudo é abrangente do ponto de vista temporal, com amostragens na maré baixa e na maré alta em duas estações do ano: inverno (2000) e verão (2001).

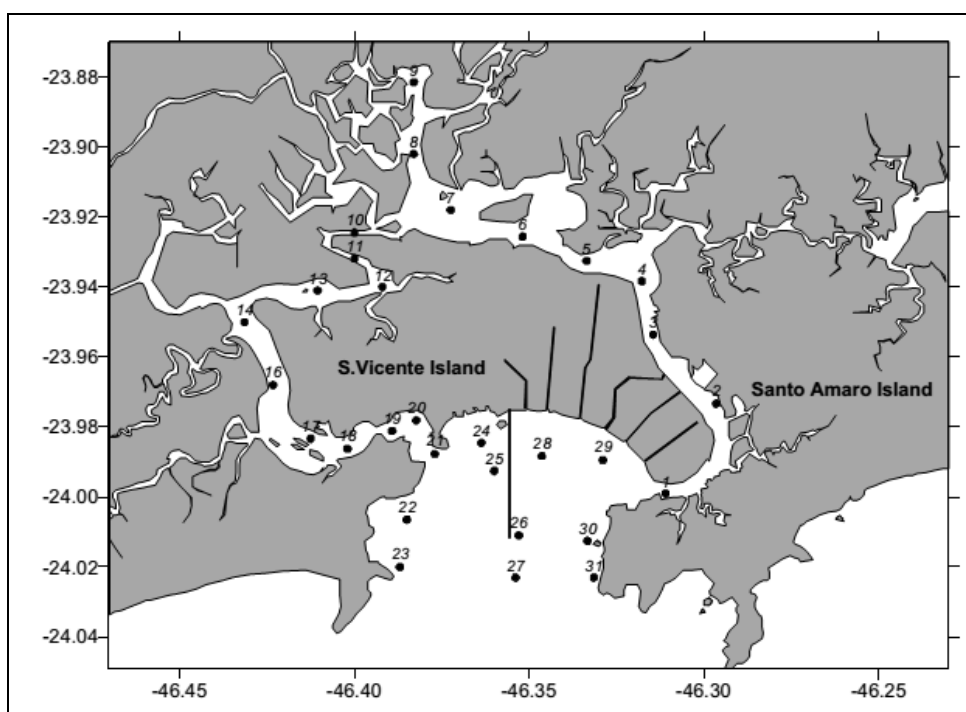
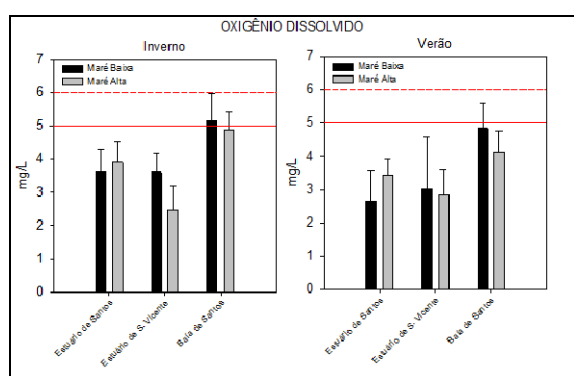


Figura V.1-1 - Localização das estações de amostragem do estudo de AGUIAR & BRAGA (2007) no sistema estuarino de Santos e São Vicente.

A salinidade dos ambientes aquáticos costeiros abertos, caracterizados por manter uma livre circulação e trocas de água com o mar, tende a ser mais variável e, predominantemente, menor do que a salinidade dos oceanos - que varia em torno de 34,5‰ a 35,4‰ - em virtude da diluição provocada pelo aporte de água doce dos corpos hídricos continentais. Assim, segundo AGUIAR & BRAGA (2007), a salinidade na Baía de Santos é de aproximadamente 33 psu, enquanto nos estuários de Santos e São Vicente os valores chegam a ser inferiores a 30 psu. Já na região costeira de Praia Grande-SP a salinidade fica em torno de 35 psu (CETESB, 2004).

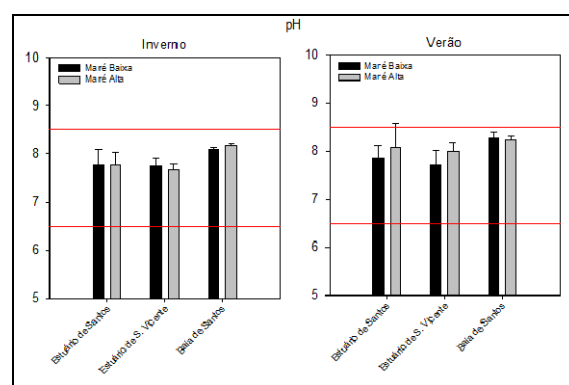
Segundo os mesmo autores, as concentrações de oxigênio dissolvido foram sempre inferiores ao valor mínimo determinado pela legislação ambiental, seja na região estuarina (água salobra - 5 mg/L), seja na região da baía (água salina - 6 mg/L). Tanto no inverno como no verão, as concentrações foram mais baixas nos estuários de Santos e São Vicente, com aumento na Baía de Santos (Figura V.1-2). Os baixos níveis de oxigênio dissolvido constatados são um indicativo de deterioração da qualidade da água.

Em relação ao pH, este foi caracterizado como levemente básico em todas as localidades, estando dentro do limite de 6,5 a 8,5 estipulado pela legislação ambiental tanto para águas salinas como para águas salobras de classe 1 (Figura V.1-3).



A linha vermelha sólida e a linha pontilhada indicam os limites mínimos estipulados para águas salobras e salinas de classe 1, respectivamente, segundo a Resolução 357/2005 (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007).

**Figura V.1-2 - Concentrações de oxigênio dissolvido na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente.**



O intervalo entre as linhas vermelhas indica a faixa de valores preconizada para águas salobras (estuário) e salinas (baía) de classe 1 pela Resolução CONAMA 357/2005.

**Figura V.1-3 - Valores de pH na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007).**

As concentrações de matéria orgânica particulada foram maiores durante o inverno, quando foram registrados valores elevados no estuário de Santos durante a maré alta ( $85 \pm 203$  mg/L; Figura V.1-4). Também foi observada uma tendência semelhante de material particulado em suspensão, apresentando pico no estuário de Santos durante a maré alta no inverno (Figura V.1-5).

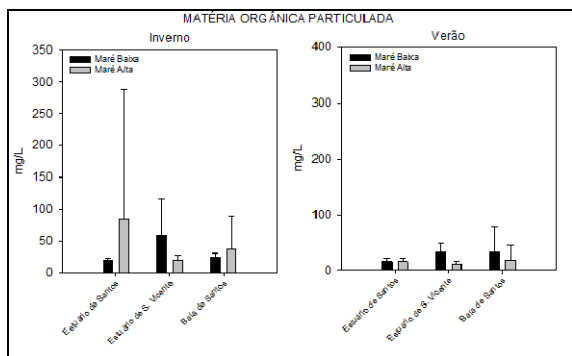


Figura V.1-4 - Concentrações de matéria orgânica particulada na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007).

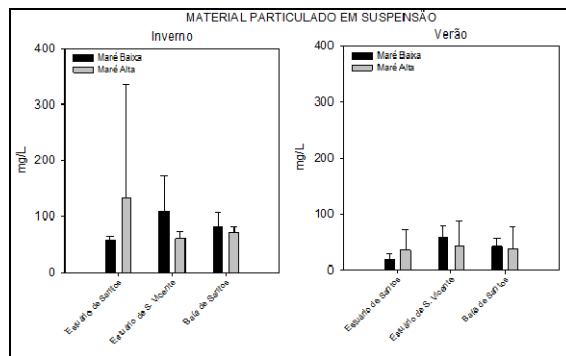


Figura V.1-5 - Concentrações de material particulado em suspensão na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007).

No que tange a clorofila-*a*, esta apresentou, de modo geral, concentrações abaixo de 5 µg/L, com exceção durante a maré baixa no verão, quando foram registradas altas concentrações de clorofila-*a*, da ordem de 60 a 160 µg/L, tanto nas regiões estuarinas como na Baía de Santos (Figura V.1-6). Essas elevadas concentrações de clorofila-*a* sugerem a ocorrência de florações de microalgas, possivelmente relacionada à elevada disponibilidade de nutrientes oriundos de efluentes urbanos na região.

Os resultados de fósforo total corroboram para a presença de altas taxas de nutrientes, tanto na região estuarina como na Baía de Santos, ficando sempre bastante acima do limite de 0,062 mg/L estipulado para águas salobras e salinas de classe 1 pela Resolução CONAMA 357/2005 (Figura V.1-7). De modo geral, na medida em que se avança do estuário em direção à plataforma continental há uma diminuição nas concentrações de fósforo, possivelmente devido à diluição na água marinha.

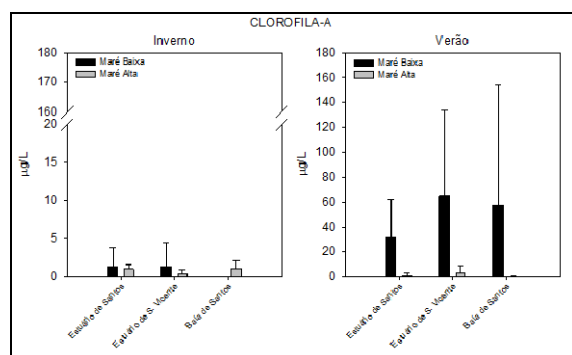


Figura V.1-6 - Concentrações de clorofila-*a* na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007).

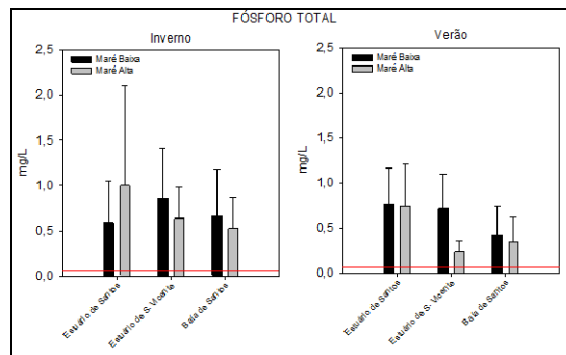


Figura V.1-7 - Concentrações de fósforo total na Baía de Santos e nos estuários de Santos e São Vicente (modificado de AGUIAR & BRAGA, 2007).

Com relação ao nitrogênio na Baía de Santos, as concentrações de nitrito variam entre 0,01 e 0,23 mg/L, as de nitrato entre 0 e 1,8 mg/L, e as de nitrogênio amoniacal entre 0,1 e 1,4 mg/L (SIMONASSI *et al.*, 2010). Para as três frações de nitrogênio inorgânico dissolvido as concentrações excedem os respectivos limites estipulados para águas salinas de Classe 1 pela Resolução CONAMA 357/2005, consequência do aporte de efluentes urbanos e industriais provenientes da Região Metropolitana da Baixada Santista.

#### V.1.4.1.1.2 - Ocorrência de metais pesados

A principal fonte de dados consultada sobre metais pesados para a região é o relatório do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001), o qual possui dados de coletas realizadas entre fevereiro e maio de 1999. A Região Metropolitana da Baixada Santista é considerada muito degradada, uma vez que possui população superior a um milhão de habitantes e abriga um dos maiores polos industriais do Brasil. Há na região diversas indústrias com potencial poluidor, tais como siderúrgicas, petroquímicas e fábricas de fertilizantes, o que torna os estuários de Santos e São Vicente grandes receptores de resíduos tóxicos e efluentes líquidos contaminados. As localidades monitoradas pelo referido relatório são apresentadas na Figura V.1-8 e descritas no Quadro V.1-1. Já os resultados são apresentados no Quadro V.1-2.



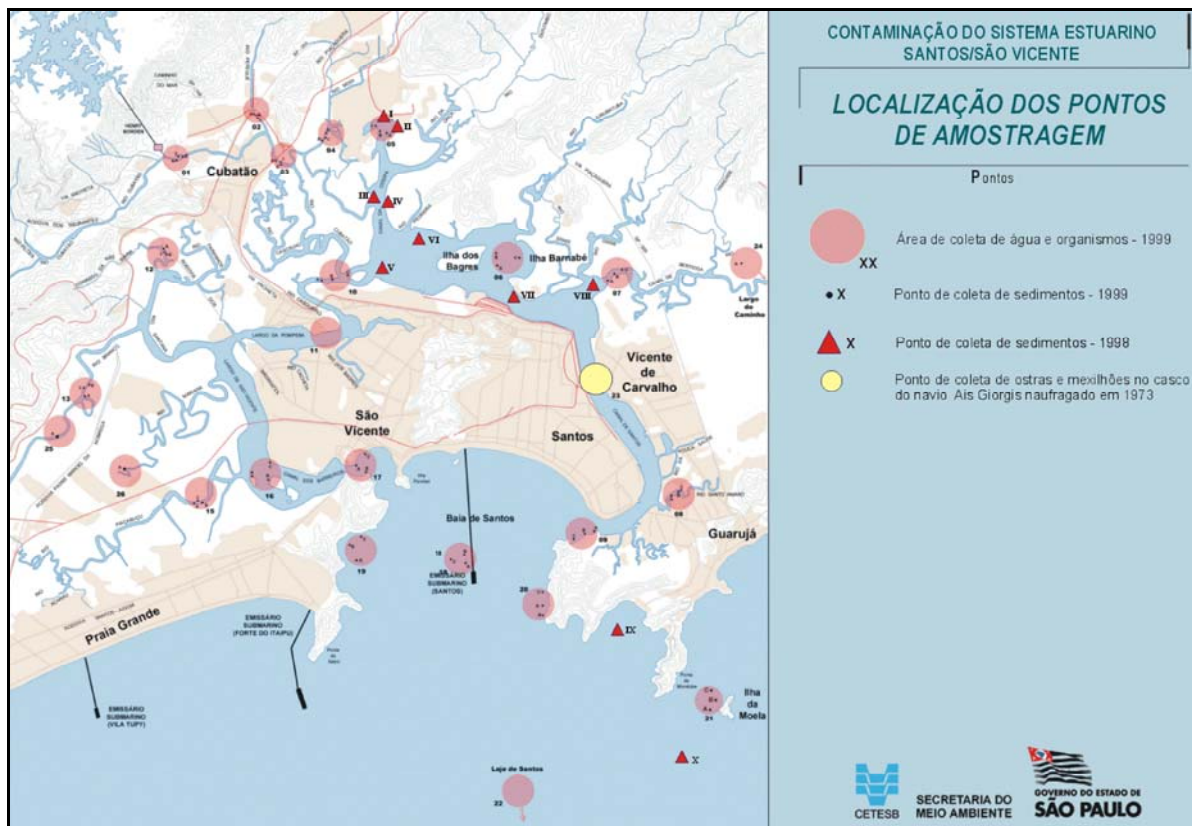


Figura V.1-8 - Localização dos pontos de amostragem do Relatório do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001).

Quadro V.1-1 - Descrição dos pontos de amostragem do Relatório do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente (CETESB, 2001).

Zona	Ponto de Coleta	Localização / principais fontes de poluição	Legislação Aplicável
Bacia do Cubatão	1	Rio Cubatão / lixão de Pilões	CONAMA 357/2005 - Doce - Classe 2
	2	Rio Perequê / depósito da Rhodia	CONAMA 357/2005 - Doce - Classe 2
	3	Rio Cubatão / indústrias químicas e petroquímicas	CONAMA 357/2005 - Doce - Classe 2
	4	Rio Piaçaguera a jusante do Rio Mogi / indústrias de fertilizantes	CONAMA 357/2005 - Doce - Classe 2
Estuário de Santos	5	Bacia de evolução da Cosipa / Cosipa	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	6	Largo do Caneu, Ilha dos Bagres / fontes diversas	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	7	Canal do Estuário de Santos, próximo ao Canal de Bertiooga	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	8	Rio Santo Amaro / Dow Química, esgotos, marinas	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	9	Saída do Canal de Santos / porto, fontes diversas	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	10	Rio Casqueiro / Lixão da Alemoa, esgotos	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1

Zona	Ponto de Coleta	Localização / principais fontes de poluição	Legislação Aplicável
Estuário de São Vicente	11	Largo da Pompeba / lixão de Sambaiaatuba, esgotos	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	12	Rio Santana próximo ao Rio Queiroz / Ciel	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	13	Rio Branco (jusante) / resíduos da Rhodia	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	14	Largo de São Vicente / fontes diversas	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	15	Rio Mariana (jusante) / resíduos da Rhodia, esgotos	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
	16	Canal dos Barreiros / fontes diversas	CONAMA 357/2005 - Salobra - Classe 1
Baía de Santos	17	Entre a Ilha Porchat e a Praia Paranapuã / esgotos, marinas	CONAMA 357/2005 - Salina - Classe 1
	18	Saída do emissário de Santos / esgotos, sedimentos dragados	CONAMA 357/2005 - Salina - Classe 1
	19	Morro do Itaipu / esgotos, sedimentos dragados	CONAMA 357/2005 - Salina - Classe 1
	20	Ponta Grossa da Barra / esgotos, sedimentos dragados	CONAMA 357/2005 - Salina - Classe 1
Zona Marinha Adjacente	21	Ilha da Moela / sedimentos dragados	CONAMA 357/2005 - Salina - Classe 1
	22	Laje de Santos / controle	CONAMA 357/2005 - Salina - Classe 1

Quadro V.1-2 - Resultados das determinações de metais pesados (mg/L) realizadas em amostras de água coletadas na Baixada Santista. Os resultados em vermelho destacam as medições em não conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005.

Zona	Ponto de Coleta	Cd	Pb	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
Bacia do Cubatão	1	<0,001	<0,002	0,006	<0,05	<0,0001	<0,01	0,010
	2	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	<0,01	0,080
	3	<0,001	<0,002	0,003	<0,05	<0,0001	<0,01	<0,01
	4	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	<0,01	<0,01
Estuário de Santos	5	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,050	<0,01
	6	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,050	0,050
	7	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,280	<0,01
	8	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,080	<0,01
	9	<0,001	0,008	<0,003	<0,05	<0,0001	0,100	<0,01
	10	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,060	<0,01
Estuário de São Vicente	11	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,060	<0,01
	12	<0,001	<0,002	0,030	<0,05	<0,0001	<0,01	0,020
	13	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	<0,01	<0,01
	14	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,050	<0,01
	15	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,070	<0,01
	16	<0,001	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,090	<0,01

Zona	Ponto de Coleta	Cd	Pb	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
Baía de Santos	17	0,002	<0,002	<0,003	<0,05	<0,0001	0,090	<0,01
	18	<0,001	0,020	<0,003	<0,05	<0,0001	0,070	<0,01
	19	0,002	0,008	<0,003	<0,05	<0,0001	0,080	<0,01
	20	<0,001	0,008	<0,003	<0,05	<0,0001	0,080	<0,01
Zona Marinha Adjacente	21	0,007	0,010	<0,003	<0,05	<0,0001	0,070	<0,01
	22	0,005	0,020	<0,003	<0,05	<0,0001	0,050	<0,01

Fonte: CETESB, 2001.

A partir dos resultados apresentados anteriormente, é possível identificar que tanto o cromo quanto o mercúrio não foram detectados em nenhuma das amostras de água coletadas. O cádmio, que é um metal que ocorre em baixas concentrações na superfície terrestre, teve seus valores menores do que o limite de quantificação do método, tendo sido detectado apenas na Baía de Santos e na zona marinha adjacente, onde, inclusive teve valor superior à legislação ambiental nas proximidades da Ilha da Moela. A ocorrência de cádmio na área de estudo está atrelada à atividade industrial, uma vez que esse poluente já foi detectado nos efluentes de algumas indústrias (CETESB, 2001). Na Ilha da Moela, a presença deste metal pode estar associada à ressuspensão de sedimentos contaminados dragados do estuário e dispostos indevidamente na área no passado.

As principais fontes de contaminação por chumbo são os efluentes da indústria petroquímica e siderúrgica. Nas regiões estuarinas, onde as concentrações de chumbo são geralmente superiores às concentrações em águas marinhas (CETESB, 2001), o chumbo esteve abaixo do limite de quantificação do método. Já nas águas marinhas, as concentrações de chumbo foram superiores ao que recomenda a legislação, tendo sido detectado inclusive na estação controle (Laje de Santos). Este fato pode estar associado a um erro metodológico que tende a recuperar mais chumbo em águas com mais salinidade, hipótese corroborada pelo fato de não ter sido observada bioacumulação desse metal em mexilhões filtradores coletados na Laje de Santos.

As concentrações de cobre foram inferiores ao limite de quantificação do método na maior parte das estações, exceto em duas localidades, no rio Cubatão e no estuário de São Vicente, onde inclusive os valores foram superiores ao que determina a legislação ambiental. A presença de resíduos industriais é considerada a fonte de contaminação por cobre nessas localidades (CETESB, 2001).

Já com relação ao zinco, que é um metal amplamente distribuído na crosta terrestre, todas as concentrações observadas ficaram acima do limite de quantificação, porém abaixo do que determina a legislação ambiental.

Dentre os metais apresentados pelo estudo da CETESB (2001), o níquel foi o que apresentou concentrações mais críticas na água, tendo sido detectado em todas as estações, com valor superior ao que estabelece a legislação. O níquel é um metal que está usualmente associado a efluentes industriais, principalmente oriundos de refinarias de petróleo, siderúrgicas e fábricas de fertilizante e celulose (CETESB, 2001).

De modo geral, foi possível notar que diversos metais pesados que normalmente não são observados na água foram detectados em pontos da região estuarina de Santos e São Vicente e na região costeira de água salina, ficando em alguns casos, acima dos limites permitidos pela legislação. Há registros também de detecção de compostos fenólicos (fenol e 2,4-dimetilfenol), endosulfan B (um pesticida organoclorado) e benzeno (um solvente aromático) (CETESB, 2001). Os altos índices de contaminação na região estuarina de Santos e São Vicente estão relacionados à intensa atividade industrial na Região Metropolitana da Baixada Santista. A caracterização das fontes potenciais de poluição industrial para a região estuarina de Santos e São Vicente é apresentada no Quadro V.1-3.

Quadro V.1-3 - Caracterização das fontes de poluição industrial na região estuarina da Baixada Santista.

Indústria	Produção Principal	Fósforo	Nitrogênio	Cianeto	Fluoreto	Fenóis	Solventes Aromáticos	Solventes Halogenados	Organoclorados Aromáticos	Pesticidas Organoclorados	Carbamatos	Arsênio	Cádmio	Chumbo	Cobre	Metais pesados				
																Cromo Total + Cr <sup>6+</sup>	Manganês	Mercurio	Níquel	Zinco
Alba <sup>(1)</sup>	Resinas, formol		A			D											D			
Carbocloro	Cloro, soda, EDC					D		B									D		D	D
CBE	Estireno		E			D	A								E		D		E	D
Cia. Santista de Papel	Papel					D							D	D	D	D	D	D	D	D
CIEL	Coque verde (beneficiamento)																	*		*
Columbia	Negro de fumo																			
Copebrás	Ácido fosfórico, fertilizantes(P)	D	A		D												E		E	E
Cosipa	Aços		D	D	D	D	B					B	E	E	D	A	D	E	D	D
Dow Química	Latex, polióis, poliestireno		D	E	D	B	A	A				E	D	D	D	E	D	D	D	D
IFC	Fertilizantes (mistura)	A	A		B															
Liquid Química	Ácido benzóico		D			D	A											A	D	
Manah <sup>(2)</sup>	Fertilizantes (P)	D	D		D															
Petrobrás / RPBC	Derivados de petróleo		D	D	A	D	A						E	A	D	D	D	D	D	D
Petrocoque	Coque verde (beneficiamento)		E			D						E					E	D		D
Rhodia - Agro <sup>(1)</sup>	Pesticidas carbamatos										A									
Rhodia - UQC <sup>(1)</sup>	Organoclorados					D		B	B	B										
Serrana	Fertilizantes (N, P)	A	A		B															
Solorrico	Fertilizantes (N, P)	D	D		D								D							
Ultrafertil - CB	Fertilizantes (N)	D	D		D	D						E		D	E	E	E	E		D
Ultrafertil - PG	Fertilizantes (N, P)	D	D		D															
Union Carbide	Polietileno				D	B					D							A		D

(1) Indústrias paralizadas

(2) Indústrias com circuito fechado dos efluentes líquidos

\* Contaminante presente na matéria prima / produto

**Critérios de classificação**

**A** - O poluente constitui matéria prima, produto ou insumo do processo produtivo

**B** - O poluente é resíduo (líquido ou sólido) obrigatório do processo produtivo

**D** - O poluente foi verificado em análises químicas dos efluentes (mesmo dentro dos padrões legais) - entre 1979 e 1999.

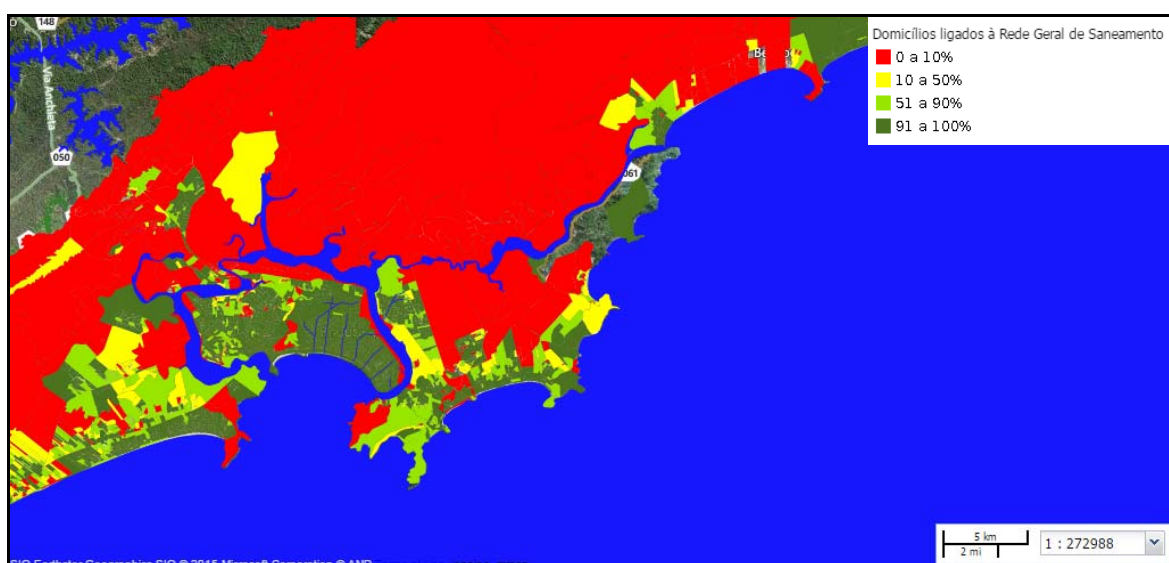
**E** - O poluente foi verificado em análises químicas dos efluentes cujo resultados apresentaram valores menor que (<)

Fonte: CETESB, 2001.

### V.1.5.1.1.2 - Contaminação por Efluentes Sanitários

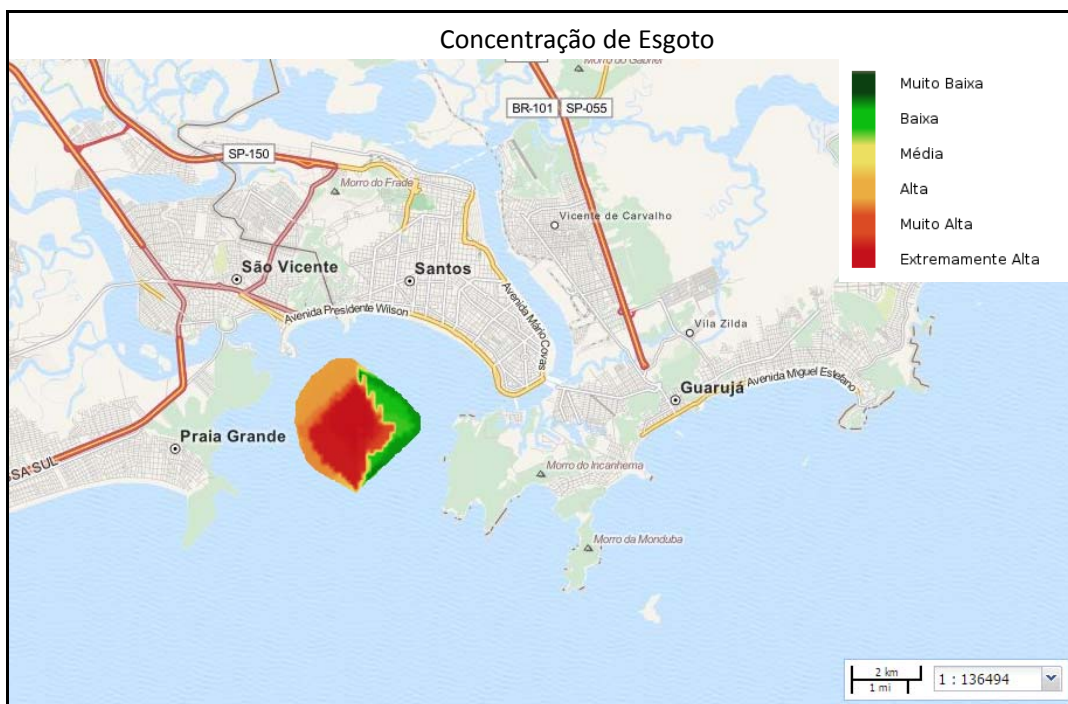
A porcentagem de domicílios ligados à rede geral de saneamento é inferior a 10% na maioria dos bairros da Região Metropolitana da Baixada Santista (Figura V.1-9), conseqüentemente, a concentração de esgoto na Baía de Santos é extremamente alta, conforme evidenciado pelo mapa temático obtido no Atlas Ambiental e Socioeconômico da Baixada Santista (Figura V.1-10). Esse fato é corroborado pela presença de coliformes termotolerantes, onde 97% dos cursos d'água que afluem para Praia Grande não atendem ao limite de 1000 NMP/100 mL estipulado pela Resolução CONAMA 357/2005, tornando as referidas praias sem condições adequadas de balneabilidade (CETESB, 2003).

As altas taxas de esgoto contribuem para a floração de microalgas potencialmente tóxicas. Segundo a CETESB (2004), não foram observadas manchas de microalgas no mar da Praia Grande e da Baía de Santos, mas duas espécies de dinoflagelados potencialmente nocivos foram abundantes nas amostras da Praia Grande, com altas densidades absolutas, o que pode ser explicado pelo elevado aporte de nutrientes na região.



Fonte: Atlas Ambiental e Socioeconômico da Baixada Santista (<http://santoswebatlas.com.br>).

Figura V.1-9 - Mapa temático do índice de domicílios ligados à rede geral de saneamento na Região Metropolitana da Baixada Santista, de acordo com o Censo Demográfico de 2010 do IBGE.



Fonte: Atlas Ambiental e Socioeconômico da Baixada Santista (<http://santoswebatlas.com.br>).

Figura V.1-10 - Mapa temático da concentração de esgoto na Baía de Santos.

#### V.1.5.1.1.3 - Toxicidade da Água

MOREIRA & ABESSA (2014) realizaram em agosto de 2008, uma amostragem com nove pontos ao longo da Baía de Santos e da plataforma continental adjacente nos municípios de Santos e Guarujá (Figura V.1-11). Os testes de toxicidade foram realizados com uma espécie de ouriço-do-mar (*Lytechinus variegatus*) de acordo com o protocolo NBR 15350 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Analisando os ensaios de toxicidade, as estações 2, 8 e 9 não apresentaram nenhum indicio de contaminação. No entanto, os pontos 1, 3 e 4 apresentaram toxicidade nas águas superficiais, enquanto os pontos 6 e 7 apresentaram toxicidade nas águas da superfície e do fundo. Os pontos de 1 a 3 estão situados no estuário de São Vicente e a toxicidade nessa região é atribuída as elevadas taxas de efluentes urbanos não tratados (MOREIRA & ABESSA, 2014). No ponto 4 a toxicidade está possivelmente atrelada à saída do emissário submarino de Santos. Já nos pontos 6 e 7 a toxicidade pode estar associada à ressuspensão de poluentes a partir de sedimentos dragados do estuário de Santos e dispostos na região. A condição mais crítica está no ponto 10, situada na entrada do canal do Porto de Santos.

Dessa forma, a toxicidade na água na Baía de Santos e regiões adjacentes está diretamente relacionada às atividades urbanas e industriais da Região Metropolitana da Baixada Santista. Portanto, as águas da Baía de Santos apresentam-se incompatíveis com o preconiza a Resolução CONAMA 357/2005, no que diz respeito ao efeito tóxico à biota aquática em águas salinas e salobras de classe 1.

Assim, é possível concluir que, de maneira geral, os estuários de Santos e São Vicente e o canal de Bertioga são as áreas com maior efeito tóxico na biota, enquanto que as praias de Guarujá e Bertioga são as localidades com menor efeito tóxico (SOUSA *et al.*, 2014). Essa toxicidade das águas está geralmente relacionada ao despejo de efluentes domésticos urbanos e industriais da Região Metropolitana da Baixada Santista, em especial as saídas dos diversos emissários submarinos existentes na região.

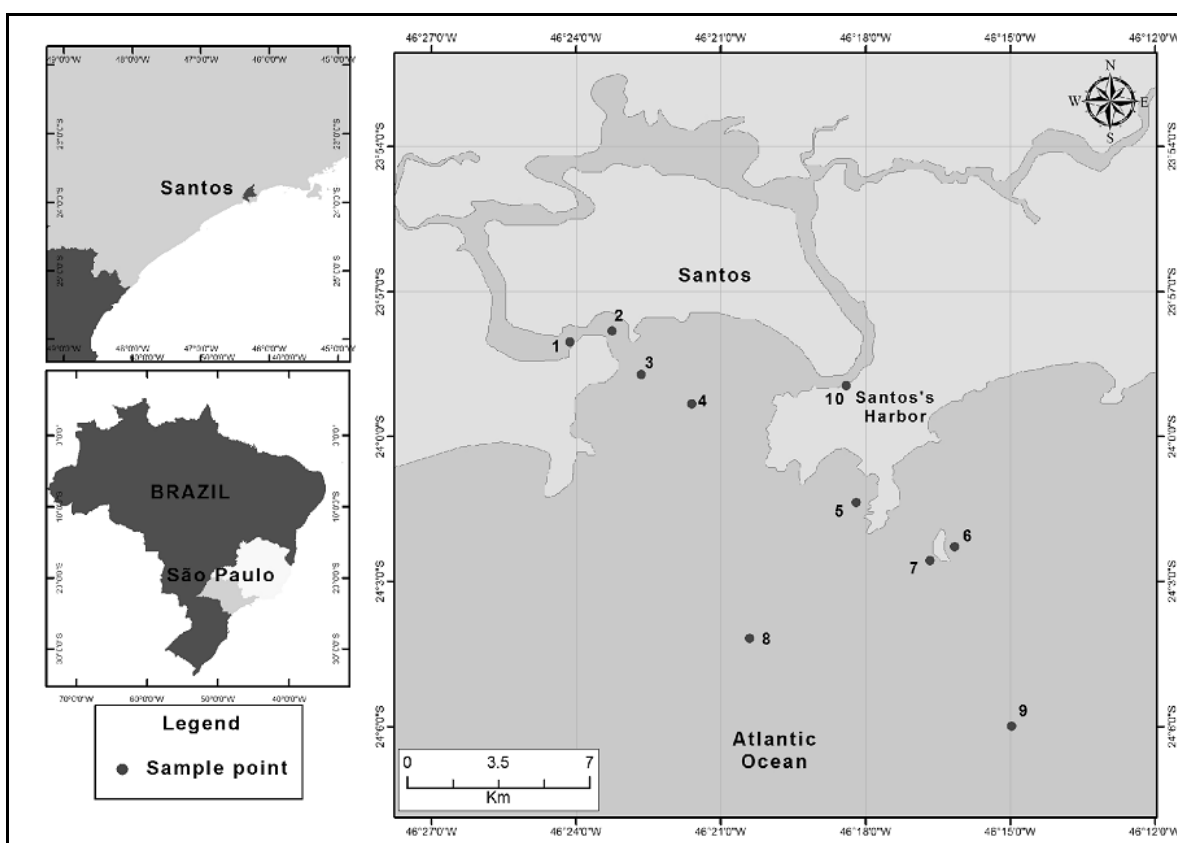
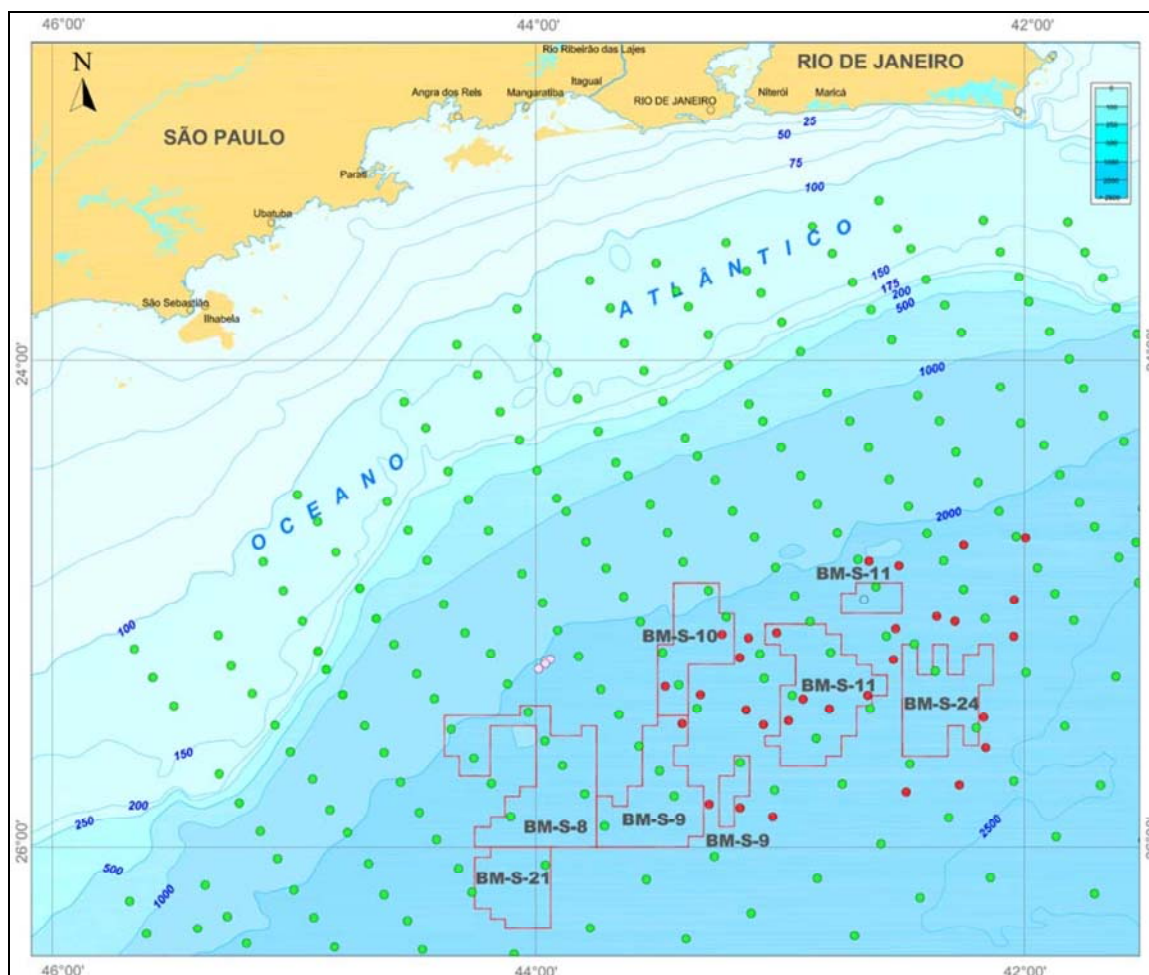


Figura V.1-11 - Localização das estações de amostragem do estudo de MOREIRA & ABESSA (2014) sobre a toxicidade da água na Baía de Santos.



### V.1.5.1.2 - Zona Oceânica

Enquanto os estudos para zona costeira da área de estudo são encontrados com maior facilidade, para a zona oceânica há uma grande escassez de estudos técnicos e científicos. Dessa forma, para a caracterização da qualidade da água na zona oceânica são utilizados os resultados do Diagnóstico de Qualidade da Água do EIA do Projeto Integrado de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Polo Pré-Sal, Bacia de Santos, realizado pela empresa de consultoria ICF International e protocolado pela Petrobras junto ao IBAMA em 2010. Os dados são referentes à caracterização da qualidade da água da região dos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11, BM-S-21 e BM-S-24, em água da superfície, da termoclina e do fundo. A localização das estações amostradas no estudo da ICF International é apresentada na Figura V.1-12.



Fonte: ICF INTERNATIONAL, 2010.

Figura V.1-12 - Localização das estações de coleta (círculos verdes e vermelhos) do Diagnóstico de Qualidade da Água do EIA do Projeto Integrado de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Polo Pré-Sal, Bacia de Santos, realizado pela empresa de consultoria ICF International para a Petrobras.

A seguir, são apresentados os principais resultados deste estudo, com ênfase nas medições feitas na parte sul da Bacia de Santos, nas proximidades do Bloco BM-S-21, o qual está situado mais próximo da área de estudo do presente empreendimento.

#### V.1.5.1.2.1 - Fenóis e Hidrocarbonetos

Os fenóis são solúveis em água e podem ser encontrados em atividades relacionadas à produção e consumo de hidrocarbonetos, bem como em efluentes domésticos e industriais. As concentrações de fenóis não excederam 0,3 µg/L na extremidade sul da Bacia de Santos, de modo que os valores ficaram abaixo do valor máximo permitido pela legislação, para águas salinas de Classe 1.

Com relação aos hidrocarbonetos totais de petróleo (HTPs), as concentrações ficaram abaixo de 100 µg/L nas amostragens feitas na superfície, na termoclina e no fundo da extremidade sul da Bacia de Santos. Já os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), que tem origem geralmente em atividades antropogênicas, apresentaram concentrações inferiores a 1 µg/L na coluna d'água da extremidade sul da Bacia de Santos.

Ambos os parâmetros não possuem valores máximos de referência definidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas salinas de Classe 1.

#### V.1.5.1.2.2 - Nutrientes e Clorofila

As concentrações de nitrogênio amoniacal na coluna d'água da extremidade sul da Bacia de Santos foram inferiores a 0,03 mg/L, aumentando em direção ao fundo. No entanto, todos os valores estão abaixo de 0,40 mg/L, estabelecido para águas salinas de classe 1 pela legislação ambiental.

Em relação às concentrações de nitrito, estas ficaram abaixo de 0,04 mg/L, valor inferior ao limite preconizado para águas salinas de Classe 1 pela legislação ambiental.

Já com relação ao nitrato, as concentrações foram inferiores a 0,3 mg/L na superfície e na termoclina, mas chegaram a 0,8 mg/L nas águas profundas da extremidade sul da Bacia de Santos, superando os 0,4 mg/L determinados como valor máximo permitido para águas salinas de classe 1 pela legislação ambiental. Houve tendência de aumento do nitrato em direção ao fundo e em direção à costa, o que pode ser resultado do aporte das águas de origem continental ricas em nitrato, bem como do despejo de efluentes urbanos.

As concentrações de fosfato ficaram em torno de 0,02 mg/L, aumentando em direção ao fundo, e chegando a 0,16 mg/L na extremidade sul da Bacia de Santos. Essas concentrações ficaram acima de 0,06 mg/L, valor máximo permitido para águas salinas de Classe 1 pela legislação ambiental.

Tanto para as formas inorgânicas de nitrogênio como para o fósforo, houve aumento das concentrações em direção ao fundo da coluna d'água. Esse padrão é esperado, já que essas frações são geralmente utilizadas pelos produtores primários nas camadas onde há incidência de luz. Soma-se a isso, a sedimentação, a remineralização e a ressuspensão a partir do sedimento que também contribui para maiores concentrações de nutrientes dissolvidos em águas profundas.

No geral, as concentrações de clorofila-*a* ficaram abaixo de 1 µg/L, com concentrações máximas de 6 µg/L nas proximidades da costa. O aumento em direção à costa pode ser explicado pela maior disponibilidade de nutrientes, fato este corroborado pelo padrão similar apresentado pelo nitrato.

#### V.1.5.1.2.3 - Oxigênio Dissolvido e pH

Na zona oceânica, as concentrações de oxigênio dissolvido são reguladas basicamente pela produção e consumo pelos organismos aquáticos, assim como pela ressurgência de águas profundas empobrecidas em oxigênio e enriquecidas em nutrientes. Também pode haver a difusão na interface água-atmosfera por efeito das ondas, ventos e tempestades.

As águas da zona oceânica próximas a Bacia de Santos apresentaram concentrações satisfatórias de oxigênio dissolvido, com valores sempre superiores a 6 mg/L, valor mínimo preconizado para águas salinas de classe 1 pela legislação ambiental. Houve variações apenas ao longo do perfil vertical da coluna d'água, com maiores valores de oxigênio na termoclina, em profundidades intermediárias (> 7,4 mg/L), do que em superfície (5,8 - 7,4 mg/L) e na região profunda (5,8 - 7,8 mg/L).

Já com relação ao pH, os valores ficaram entre 7,5 e 8,5, indicando águas levemente básicas e dentro do intervalo preconizado para águas salinas de classe 1 pela legislação ambiental (6,5 - 8,5).

## V.1.5.2 - Praia do Futuro (CE)

Com relação à bibliografia disponível na literatura a respeito da qualidade de água nos ecossistemas costeiros e oceânicos das Bacias do Ceará e Potiguar, poucos são os dados disponíveis nesta região.

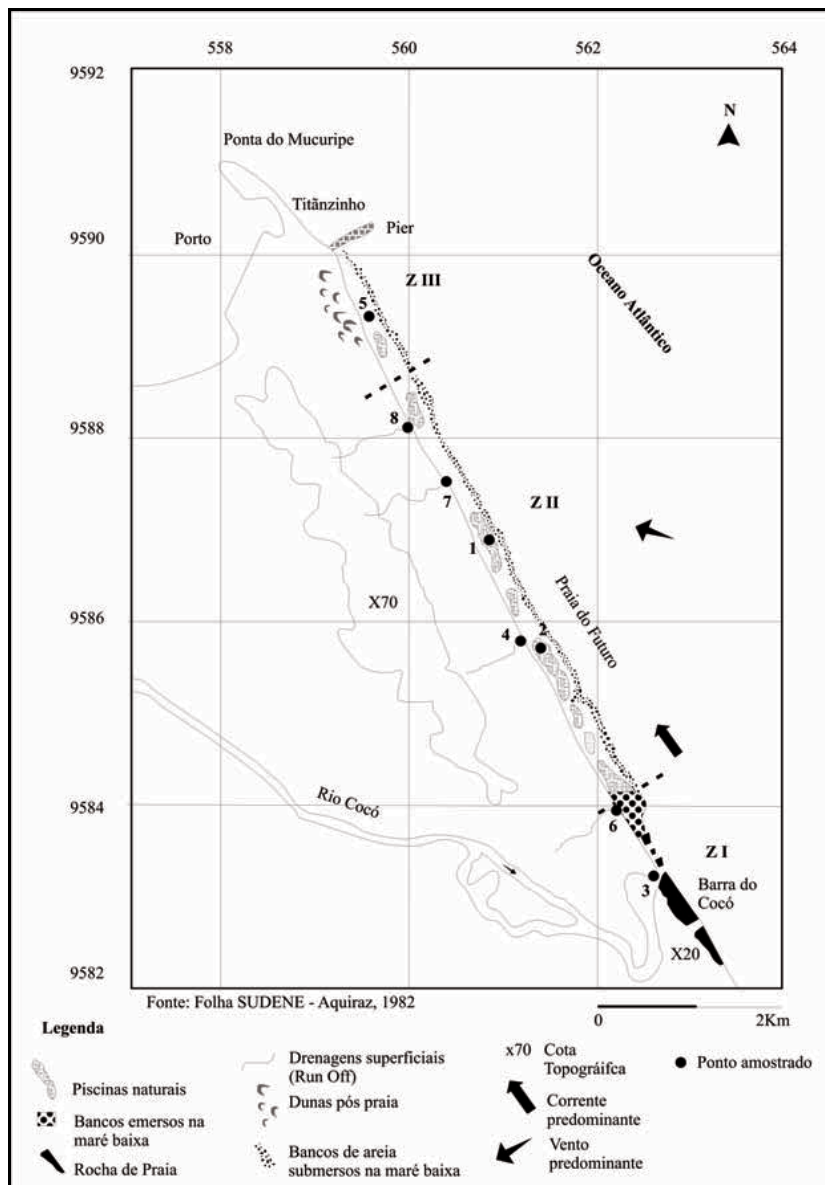
### V.1.5.2.1 - Zona Costeira

Para a caracterização da região costeira, mais especificamente a praia do Futuro em Fortaleza, onde os cabos ópticos serão instalados, foram utilizados dados secundários a partir de trabalhos científicos. A seguir são apresentadas as características gerais da água da zona costeira.

#### V.1.5.2.1.1 - Características Gerais da Água

As características gerais da água da área de estudo foram obtidas a partir de MAGINI *et al.*(2007), no qual é apresentada uma avaliação ambiental completa a respeito do ambiente em questão.

A praia do Futuro está localizada no município de Fortaleza (CE), abrangendo uma faixa litorânea de aproximadamente 6 km, que se estende da foz do Rio Cocó ao Pontal de Mucuripe. O uso e ocupação desordenados na região geram diversos tipos de impactos ambientais, enquadrando a área como de risco ambiental. Segundo MAGINI *et al.*(2007), nesta praia podem ser identificadas três zonas ambientais com diferentes características naturais e antrópicas, com atividades de lazer, moradia, edificações de barracas e depósitos irregulares de lixo (Figura V.1-13).



Zona I - Barra do rio Cocó com rochas de praia expostas e bancos arenosos emersos na maré baixa,  
Zona II - Região central com piscinas naturais temporárias, bancos arenosos submersos na maré baixa e drenagens naturais (*run off*),  
Zona III - Zona de espraio com dunas móveis na região pós-praia.

Figura V.1-13 - Zonas ambientais na praia do Futuro.

Os dados físico-químicos para cada zona ambiental (Zona I, II e III) são apresentados na Figura V.1-13 e representam as primeiras informações sobre a qualidade da água da Praia do Futuro.

Em relação aos compostos nitrogenados, elevadas concentrações podem resultar em graves prejuízos aos ecossistemas aquáticos, como a contaminação de peixes pelas elevadas concentrações de amônia

(NH<sub>3</sub>) e de nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). Além disso, as altas taxas de nutrientes nas águas como os compostos de nitrogênio e fósforo, provenientes da agricultura e de esgotos domésticos, podem causar a eutrofização, que tem como consequência o desequilíbrio ecológico.

As análises físico-químicas de amostras coletadas em canais na zona de praia da área de estudo, revelaram um pH entre 7,2 e 7,8, levemente alcalino e com salinidade variando entre 0,3 (água doce) a 1,16 (água salobra).

Já as concentrações de nitrato variaram entre 0,4 e 44,7 mg/L NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, caracterizando a presença de efluentes domésticos (esgoto). Enquanto a concentração máxima de amônia total foi de 78,5 mg/L NH<sub>3,4</sub> e de amônia tóxica foi de aproximadamente 4 mg/L NH<sub>3</sub>.

Embora as concentrações de nitrito nos efluentes descarregados na praia tenham ficado elevadas (entre 0,22 e 3,29 mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), o estudo não detectou nitrito nas piscinas naturais, importante área de lazer, principalmente para crianças (Quadro V.1-4). Segundo os autores, este fato se deve a elevada diluição do ambiente, que contribui na manutenção de uma concentração mínima aceitável.

Em relação ao fosfato, este não foi detectado nem nas piscinas naturais formadas na maré baixa, nem na água da Praia do Futuro. No entanto, as amostras de água coletadas nos canais de drenagem apresentaram concentrações entre 1,8 e 14,7 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, e o contínuo deságue desses canais nas praias, pode aumentar as concentrações de fosfato nesses ambientes. A legislação (Resolução CONAMA N° 274/00) não estabelece limites de balneabilidade para estes elementos, porém considera passível de interdição os trechos em que ocorre lançamento de esgoto, e impróprias para balneabilidade às águas com presença de resíduos ou despejos, capazes de oferecer risco à saúde ou tornar desagradável a recreação.

Quadro V.1-4 - Dados físico-químicos nas diferentes zonas ambientes entre a foz do rio Cocó (Z1), Praia do Futuro (Z2) e a Ponta do Mucuripe.

Zonas Ambientais	Pontos de Coleta de Água											
	Zona I		Zona II									Zona III
	T3.1	T3.2	T1.1	T1.2	T1.3	T2.1	T2.2	T4 Run Off	T6 Run Off	T7 Run Off	T8 v	T5
Localização (GPS-UTM)	562573 9583384	562649 9583164	561369 9586950	561369 9586950	561369 9586950	561540 9585762	561540 9585762	561209 9585868	562534 9583923	561500 9587650	560000 9588125	5597091 9589768
Temperatura (oC)	28,91	28,89	28,42	28,12	28,17	28,07	28,06	-	-	-	-	27,85
Condutividade (MS/cm)	53,81	49,07	57,73	25,80	57,80	57,81	57,77	1,17	0,498	0,937	1,84	57,57
Salinidade	32,70	29,41	35,76	36,02	35,98	36,06	36,04	0,7	0,3	0,61	1,16	36,07
Oxigênio Diss (%)	149	180	168	159	173	142	139	-	-	-	-	137
pH	8,36	8,33	8,19	8,27	8,31	8,38	8,37	7,50	7,22	7,77	7,81	8,42
mg/L NO2-	0,03	-	ND	-	-	-	-	0,90	1,34	3,29	0,22	ND
mg/L NO3-	0,50	-	0,50	-	-	-	-	14,89	44,74	21,71	3,10	0,40
mg/L NH4+	0,03	-	0,02	-	-	-	-	12,00	6,35	7,02	78,46	ND
mg/L PO43-	0,04	-	ND	-	-	-	-	1,80	1,14	2,34	14,73	0,02

Fonte: Magini *et al.* (2007).

A Figura V.1-14 apresenta as concentrações de amônia, nitrito, nitrato e ortofosfato dos diferentes pontos coletados na Praia do Futuro.

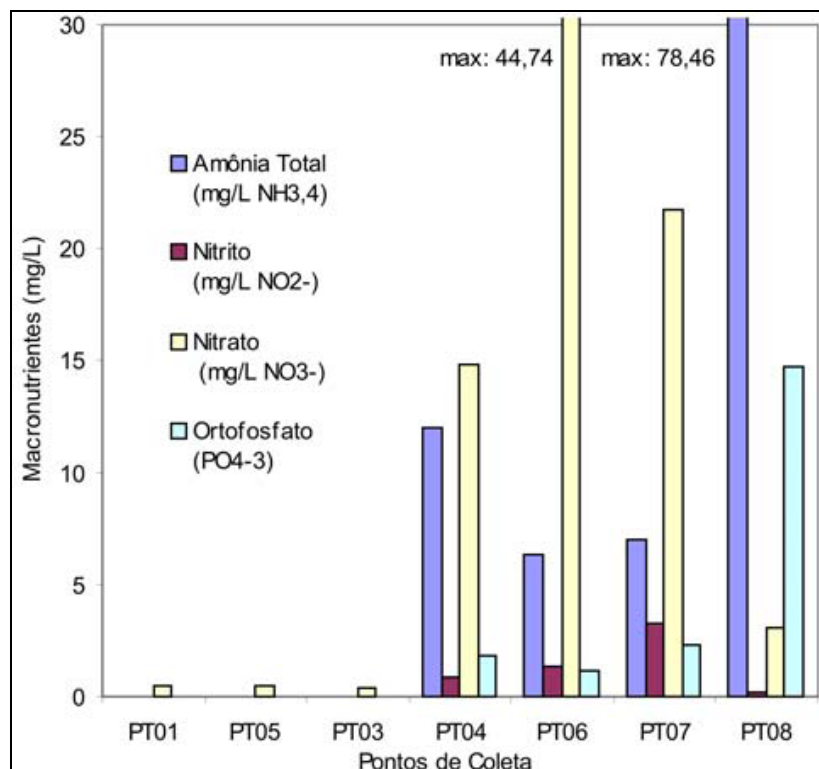


Figura V.1-14 - Concentração de amônia, nitrito, nitrato e ortofosfato em diferentes pontos da Praia do Futuro. Os valores anômalos foram obtidos em drenagens superficiais (*run off*) presentes na região central da praia.

MAGINI *et al.*(2007) detectaram na foz do rio Cocó, a presença de amônia, nitrito, nitrato e fosfato em pequenas concentrações, indicando que este rio contribui com uma pequena quantidade de nutrientes para o mar, mesmo em épocas de estiagem. Além disso, já foi observado que nas épocas secas a concentração de material em suspensão em algumas lagoas e estuários do estado do Ceará tende a aumentar (GOMES, 1998; BEZERRA *et al.*, 2003) devido a ação do vento, que leva sedimentos finos, como argilas, para o meio aquático.

Visto que as argilas possuem grande capacidade de adsorção de fosfato, ao atingirem o ecossistema aquático marinho podem, dependendo das condições físico-químicas do meio, reter ou adsorver o fosfato, que depois é precipitado juntamente com a argila, reduzindo sua quantidade na água, mas enriquecendo o substrato.



Em conclusão, MAGINI et al. (2007) identificaram na zona I, a presença de efluentes domésticos e industriais lançados no sistema fluvial do rio Cocó, devido principalmente pela invasão de áreas nas margens do rio, comprometendo todo o sistema fluvial bem como a contaminação do lençol freático. Já na zona II, onde se encontram as drenagens superficiais, foi observado um elevado nível de contaminação, muito acima dos valores estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, para águas salinas de Classe 1. Este fato está relacionado ao lançamento de efluente doméstico nas drenagens naturais, nos riachos e nas piscinas naturais por meio de escoamento pelas bermas.

Por fim, na zona III, o destaque está associado ao grande acúmulo de resíduos sólidos na região de pós-praia recobertos por sedimentos eólicos. A presença desses resíduos podem gerar mudança na composição química dos sedimentos de praia, contaminação do lençol freático e perda de habitat na faixa de praia.

#### V.1.5.2.2 - Zona Oceânica

Para a caracterização da qualidade da água ao longo da plataforma continental e região oceânica, foram utilizados dados referentes às Campanhas do Programa de Monitoramento da Bacia Potiguar empreendidas pela PETROBRAS em julho de 2002 (1ª Campanha), maio de 2003 (2ª Campanha) e novembro de 2003 (3ª Campanha).

##### V.1.5.2.2.1 - Fenóis e Hidrocarbonetos

De acordo com o monitoramento implementado pela Petrobras, os valores de hidrocarbonetos totais de petróleo registrados variaram entre 0,62 e 6,91  $\mu\text{g.L}^{-1}$ , sendo que o maior valor observado chegou a 60,17  $\mu\text{g.L}^{-1}$ .

Nas amostras de água da Bacia Potiguar da 1ª Campanha, não foram verificadas concentrações expressivas de HPAs, sendo que a grande maioria dos compostos obteve concentrações abaixo do limite de detecção do método (2  $\mu\text{g.L}^{-1}$ ).

Considerando o somatório dos 16 HPAs estudados mais os compostos alquilados do nafatleno, perileno e dibenzotiofeno, as concentrações das amostras da 1ª Campanha, variam entre 3 e 238  $\mu\text{g.L}^{-1}$  em praticamente todas as estações, sendo a média de  $42 \pm 45 \mu\text{g.L}^{-1}$ . Observa-se com isso, que há predomínio de HPAs com 2-3 anéis aromáticos, e que a distribuição dos valores é aleatória em relação à profundidade e à localização das estações.

#### V.1.5.2.2.2 - Nutrientes e Clorofila *a*

Os valores de nutrientes encontrados na plataforma do Rio Grande do Norte registrados no Programa REVIZEE IV (MACÊDO & FLORES MONTES, 2002), detectaram concentrações de amônia maiores que o monitoramento realizado pela Petrobras (2002). Os valores registrados por MACÊDO & FLORES MONTES (2002) apresentaram média de  $0,510 \mu\text{mol.L}^{-1}$ , enquanto o monitoramento da Petrobras as médias registradas variaram entre  $0,018$  e  $0,038 \mu\text{mol.L}^{-1}$ .

Os demais nutrientes apresentaram a mesma faixa de variação em ambos os Programas. Salvo algumas exceções, o nitrato ficou sempre abaixo de  $1 \mu\text{mol.L}^{-1}$ , o silicato de  $15 \mu\text{mol.L}^{-1}$  e o fosfato de  $0,50 \mu\text{mol.L}^{-1}$ .

Nas três campanhas implementadas, os teores de clorofila *a* na Bacia Potiguar apresentaram-se variáveis, sendo que a maioria das amostras registraram valores baixos, à exceção de certos pontos cujos teores estiveram acima de  $1,00 \text{mg.m}^{-3}$ .

No que se refere à distribuição da biomassa fitoplanctônica, a maioria das amostras analisadas apresentou características de ambientes oligotróficos, fato este que também já foi constatado anteriormente em outras áreas da região nordeste do Brasil por COSTA (1991), PASSAVANTE & FEITOSA (1995); FEITOSA et al. (1997) e por MEDEIROS et al. (1999). Essa característica está diretamente relacionada ao tipo de massa d'água que banha a região, devido a corrente de águas mornas e pobre em sais e nutrientes dissolvidos, que acarreta baixa biomassa e produtividade algal.

Apesar da Bacia Potiguar possuir característica oligotrófica, vale salientar que algumas estações estiveram fora deste padrão apresentando concentrações de clorofila *a* iguais ou superiores a  $1,0 \text{mg.m}^{-3}$ . Este fato pode estar associado à influência continental e, conseqüentemente, ao maior aporte de sais e nutrientes, elevando assim a biomassa fitoplanctônica nestes pontos amostrados.

#### V.1.5.2.2.3 - Oxigênio Dissolvido e pH

A determinação do oxigênio dissolvido é de fundamental importância para avaliar as condições naturais da água e detectar impactos ambientais como eutrofização e poluição orgânica (CARMOUZE, 1994). Geralmente o oxigênio dissolvido se reduz ou desaparece, quando a água recebe grandes quantidades de substâncias orgânicas biodegradáveis encontradas, por exemplo, no esgoto doméstico.

Nos levantamentos executados pela Petrobras, foi observado desde a primeira campanha, que a Bacia Potiguar apresenta águas bem oxigenadas e com pH alcalino, indicando que a área está em equilíbrio quanto ao consumo e disponibilidade de O<sub>2</sub>. A média de O<sub>2</sub> dissolvido registrado foi de 5,05 mL.L<sup>-1</sup>, sendo o valor máximo observado de 6,35 mL.L<sup>-1</sup>, durante a 4ª Campanha (PETROBRAS, 2006).

MELO (1996), estudou uma área de deságue de esgoto de um emissário submarino localizado na costa de Fortaleza, e registrou valores de oxigênio inferiores a 4 mg.L<sup>-1</sup>, abaixo do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, para as águas salinas de classe 1.

No que se refere ao pH, estes são de extrema utilidade, pois fornecem inúmeras informações a respeito da qualidade da água. Nas águas naturais as variações destes parâmetros são ocasionados geralmente pelo consumo e/ou produção de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), realizados pelos organismos fotossintetizadores e pela fermentação de todos os organismos presentes na massa de água, produzindo ácidos orgânicos fracos (BRANCO, 1986).

De acordo com o monitoramento implementado pela Petrobras, o pH apresentou variação relativa ainda menor do que o O<sub>2</sub> entre as estações de coleta e as estações do ano. Essas características podem ser explicadas devido a pouca diferenciação climática ao longo do ano. Assim, o pH sempre alcalino, apresentou-se dentro da faixa aceita pela Resolução do CONAMA 357/05 para as águas salinas de classe 1, que determina valores entre 6,5 a 8,5 mL.L<sup>-1</sup>.

#### V.1.5.2.2.4 - Material Particulado em Suspensão

O valor máximo registrado para o material particulado total durante o monitoramento implementado pela Petrobras foi de 3,81 mg.L<sup>-1</sup>. Já o valor do material particulado inorgânico foi de 2,94 mg.L<sup>-1</sup> e do material particulado orgânico de 1,01 mg.L<sup>-1</sup>.

CHESTER & STONE (1979), relataram que o material particulado em águas costeiras varia de 0,1 a 3,0 mg.L<sup>-1</sup>. Já em ambientes mais afastados da costa, em oceano aberto, os valores podem cair para ≤ 0,010 mg.L<sup>-1</sup>. Quando existem atividades antrópicas na costa e influência de estuários, os elementos importantes comumente encontrados são os produtos de esgoto, elementos nucleares, hidrocarbonetos de petróleo, pesticidas, PCBs e outros orgânicos sintéticos (CHESTER, 1990), e o material em suspensão pode alcançar valores em torno de 9 mg.L<sup>-1</sup>.

### V.1.5.3 - Considerações Finais

#### V.1.5.3.1 - Praia Grande (SP)

Os resultados apontam para a contaminação por metais pesados, solventes aromáticos e fenóis na Baía de Santos. Há também grande concentração de esgoto, o que é confirmado pelas elevadas concentrações de fósforo e nitrogênio inorgânico, bem como pelas baixas concentrações de oxigênio dissolvido.

Esse cenário de deterioração da qualidade da água marinha, principalmente nas áreas mais próximas à costa e à Baía de Santos, é causado pela urbanização da Região Metropolitana de Santos, que despeja efluentes industriais e domésticos não tratados nos estuários. Além disso, a presença dos emissários submarinos de São Vicente, Santos e Praia Grande, também contribuem para a deterioração da qualidade da água.

Com relação à zona oceânica da Bacia de Santos, apesar da escassez de estudos, é possível identificar que a água possui pH básico, com bons índices de oxigenação. Já os resultados de nutrientes e clorofila indicam uma tendência de aumento em direção à costa, o que deve estar atrelado à entrada de água fluviais mais enriquecidas em nutrientes. Além disso, os nutrientes tendem a aumentar em direção ao fundo, primeiro porque há maior utilização nas camadas onde há incidência de luz segundo porque nas águas mais profundas há maior remineralização e ressuspensão a partir do sedimento.

#### V.1.5.3.2 - Praia do Futuro (CE)

Foram distinguidas três zonas ambientais na Praia do Futuro, onde foi observada na zona I a presença de efluentes domésticos e industriais lançados no sistema fluvial do rio Cocó; na zona II, um elevado índice de contaminação por efluente doméstico nas drenagens naturais; e na zona III, um grande acúmulo de resíduos sólidos na região de pós-praia.

Já a região oceânica da Bacia Potiguar apresentou características de um ambiente oligotrófico, com águas bem oxigenadas e pH alcalino, indicando que a área está em equilíbrio quanto ao consumo e disponibilidade de O<sub>2</sub>. Além disso, não foram verificadas concentrações expressivas de HPAs nas amostras de água da Bacia Potiguar.

Em suma, em ambas as praias, a zona oceânica apresentou águas com melhor qualidade, e com menor indício de deterioração do que a zona costeira. Este fato está relacionado com a diluição do ambiente, que contribui para a manutenção das pequenas concentrações de contaminantes.



## ÍNDICE

V.2 - Meio Biótico .....	1/21
V.2.1 - Ecosistemas Terrestres .....	1/21
V.2.1.1 - Flora .....	1/21
V.2.1.2 - Fauna .....	5/21
V.2.1.3 - Unidades de Conservação Existentes nas Proximidades da Área de Influência.....	6/21
V.2.1.3.1 - Caracterização das Unidades de Conservação .....	7/21



## Legendas

Figura V.2.1.1-1 - Orla urbanizada no ponto de chegada do cabo, município de Fortaleza - CE. ....	1/21
Figura V.2.1.1-2 - Presença de restaurante na faixa de areia. Presentes no local se encontram as espécies <i>Cocus nucifera</i> , <i>Cyperus cf. maritimus</i> . e <i>Eleusine cf. indica</i> , município de Fortaleza - CE. ....	2/21
Quadro V.2.1.1-1 - Plantas observadas na área de estudo.....	2/21
Figura V.2.1.1-3 - Vegetação na área de praia, <i>Cyperus cf. maritimus</i> . ....	3/21
Figura V.2.1.1-4 - Vegetação na área de praia, <i>Calotropis procera</i> .....	3/21
Figura V.2.1.1-5 - Orla urbanizada no ponto de chegada do cabo, município de Praia Grande - SP. ....	3/21
Figura V.2.1.1-6 - Presença de quiosque na calçada próxima à faixa de areia. Presentes no local se encontram as espécies <i>Cocus nucifera</i> e <i>Zoysia japonica</i> , município de Praia Grande - SP.....	3/21
Figura V.2.1.1-7 - Vegetação ruderal na área de praia, <i>Hydrocotyle bonariensis</i> .....	4/21
Figura V.2.1.1-8 - Vegetação ruderal na área de praia, <i>Sporobolus</i> sp .....	4/21
Quadro V.2.1.1-2 - Plantas observadas na área de estudo:.....	4/21
Figura V.2.1.2-1 - Besourinho-da-praia <i>Phaleria testacea</i> .....	5/21
Figura V.2.1.2-2 - Sabiá-da-praia ( <i>Mimus gilvus</i> ) .....	5/21
Figura V.2.1.2-3 - Coleóptero <i>Bledius bonariensis</i> .....	6/21
Figura V.2.1.2-4 - Suiriri-cavaleiro ( <i>Machetornis rixosa</i> ).....	6/21
Quadro V.2.1.3-1 - Unidades de Conservação existentes no raio de 15 km da AI do empreendimento.....	11/21
Figura V.2.1.3-1 - Parque Ecológico do Rio Cocó, Fortaleza/CE .....	12/21
Figura V.2.1.3-2 - Figura V.2.1-14 - APA de Sabiaguaba. ....	13/21
Figura V.2.1.3-3 - Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba. ....	14/21



Figura V.2.1.3-4 - APA do Rio Pacoti, Fortaleza/CE .....	15/21
Figura V.2.1.3-5 - <i>Holacanthus ciliaris</i> (juvenil), peixe símbolo do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio. ....	17/21
Figura V.2.1.3-6 - APA Marinha Litoral Centro, Santos, SP.....	18/21
Figura V.2.1.3-7 - Parque Estadual da Laje de Santos, SP .....	20/21
Figura V.2.1.3-8 - Parque Estadual Xixová-Japuí, em São Vicente, SP.....	21/21

## V.2 - MEIO BIÓTICO

### V.2.1 - Ecossistemas Terrestres

A caracterização dos ecossistemas terrestres apresentada neste Estudo Ambiental (EA) aborda tanto a identificação e levantamentos florísticos (Item V.2.1.1) das espécies presentes na Área de Influência (AI) do empreendimento em Fortaleza e Praia Grande (vegetação de dunas), assim como a fauna desses ambientes (V.2.1-2), levando em consideração que os mesmos possam vir a sofrer, eventualmente, alguma interferência da atividade.

Além destes, o presente item identifica e caracteriza as Unidades de Conservação existentes nas proximidades da AI em questão (Item V.2.1.3)

#### V.2.1.1 - Flora

##### Fortaleza

Dada a natureza majoritariamente marinha das atividades de instalação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibras Ópticas Monet e a existência de uma orla totalmente urbanizada na Praia do Futuro, município de Fortaleza - CE (Figura V.2.1.1-1), esse subitem somente fará menção à escassa vegetação presente na praia, ponto de chegada do cabo à terra.



Figura V.2.1.1-1 - Orla urbanizada no ponto de chegada do cabo, município de Fortaleza - CE.

Nos arredores do ponto de chegada do cabo, a vegetação presente é halófila-psamófila reptante, típica de dunas e dotadas de adaptações às condições de insolação e salinidade típicas dos ambientes litorâneos. É uma vegetação de porte herbáceo e composta por espécies tolerantes à

salinidade, aos fortes ventos e à intensa radiação solar, características ambientais típicas da área. As espécies presentes no local se desenvolvem em ambiente sobre intensa perturbação em função da urbanização (Figura V.2.1.1-2) e da presença de frequentadores na área.



Figura V.2.1.1-2 - Presença de restaurante na faixa de areia. Presentes no local se encontram as espécies *Cocus nucifera*, *Cyperus cf. maritimus*. e *Eleusine cf. indica*, município de Fortaleza - CE.

As espécies levantadas na área são consideradas ruderais, ou seja, altamente resistentes à perturbação humana e são de ocorrência comum em ambientes litorâneos (Quadro V.2.1.1-1).

Quadro V.2.1.1-1 - Plantas observadas na área de estudo

Família	Nome científico	Nome vulgar	Lista de Espécies Ameaçadas		USO
			IUCN	IBAMA (Portaria nº 443 de 2014)	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera maritima</i>	periquito-da-praia	-	-	medicinal
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i>	algodão-de-seda	-	-	-
Arecaceae	<i>Cocus nucifera</i>	Coco	-	-	alimentação
Cyperaceae	<i>Cyperus cf. maritimus</i>	tiririca-da-praia	-	-	-
Poaceae	<i>Eleusine cf. indica</i>	capim-pé-de-galinha	-	-	exótica/medicinal
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	capim-da-praia	-	-	-
Poaceae	<i>Zoysia japonica</i>	grama-esmeralda	-	-	exótica/paisagismo

Entre as espécies observadas na área destacam-se *Cyperus cf. maritimus* e *Calotropis procera* (Figura V.2.1.1-3 e Figura V.2.1.1-4). Nenhuma espécie observada na área de estudo é considerada endêmica, rara ou se encontra ameaçada de extinção.



Figura V.2.1.1-3 - Vegetação na área de praia, *Cyperus cf. maritimus*.



Figura V.2.1.1-4 - Vegetação na área de praia, *Calotropis procera*.

## Praia Grande

Dadas as características da instalação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibras Ópticas Monet e a existência de uma orla totalmente urbanizada no bairro Mirim, município de Praia Grande - SP (Figura V.2.1.1-5), esse subitem somente fará menção à escassa vegetação presente na praia, no ponto de chegada do cabo à terra.

Nos arredores do ponto de chegada do cabo, a vegetação presente é halófila-psamófila reptante, típica de dunas e dotadas de adaptações às condições de insolação e salinidade típicas dos ambientes litorâneos. As espécies presentes no local se desenvolvem em ambiente sobre intensa perturbação em função da urbanização (Figura V.2.1.1-6) e da presença de frequentadores na área.



Figura V.2.1.1-5 - Orla urbanizada no ponto de chegada do cabo, município de Praia Grande - SP.



Figura V.2.1.1-6 - Presença de quiosque na calçada próxima à faixa de areia. Presentes no local se encontram as espécies *Cocus nucifera* e *Zoysia japonica*, município de Praia Grande - SP.

As espécies levantadas na área são consideradas ruderais, ou seja, altamente resistentes à perturbação humana e são de ocorrência comum em ambientes litorâneos (Quadro V.2.1.1-2). Entre as espécies observadas na área destacam-se *Hydrocotyle bonariensis* (Figura V.2.1.1-7) e *Sporobolus* sp. (Figura V.2.1.1-8).

Nenhuma espécie observada na área de estudo é considerada endêmica, rara ou se encontra ameaçada de extinção.



Figura V.2.1.1-7 - Vegetação ruderal na área de praia, *Hydrocotyle bonariensis*



Figura V.2.1.1-8 - Vegetação ruderal na área de praia, *Sporobolus* sp

Quadro V.2.1.1-2 - Plantas observadas na área de estudo:

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Lista de Espécies Ameaçadas		Uso
			IUCN	IBAMA (Portaria nº 443 de 2014)	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera maritima</i>	periquito-da-praia	-	-	medicinal
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	coco	-	-	alimentação
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	erva-capitão	-	-	medicinal
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	capim-da-praia	-	-	-
Poaceae	<i>Zoysia japonica</i>	grama-esmeralda	-	-	exótica/paisagismo

## V.2.1.2 - Fauna

Dadas as características urbanas das praias em questão, os elementos da fauna observados na Área de Influência (Fortaleza e Praia Grande) são, em sua maioria, espécies sinantrópicas, ou seja, aquelas-habitadas às perturbações humanas.

### Fortaleza

A fauna das dunas da Praia do Futuro inclui desde insetos, tal como o coleóptero *Phaleria testacea* (Figura V.2.1.2-1) - invertebrado dominante na faixa do Pós-praia (ROCHA-BARREIRA et al, 2001) - até aves, tais como a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*), o sabiá-da-praia (*Mimus gilvus* - Figura V.2.1.2-2), a andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*), a fogo-apagou (*Columbina squammata*), o suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*), o cardeal-do-Nordeste (*Paroaria dominicana*), o urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*) e o carcará (*Caracara plancus*). Ainda nesse âmbito, mamíferos silvestres sinantrópicos de hábito noturno, tais como o cassaco (*Didelphis albiventris*) e o cassaco-preto (*Didelphis marsupialis*) eventualmente, também podem ocorrer.



Fonte: <http://arsgratiars.blogspot.com.br.html>

Figura V.2.1.2-1 - Besourinho-da-praia  
*Phaleria testacea*



Fonte: <http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/47275>

Figura V.2.1.2-2 - Sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*)

## Praia Grande

Em Praia Grande a fauna que frequenta a faixa de areia também tem hábito sinantrópico, desde os coleópteros *Bledius bonariensis* (Figura V.2.1.2-3), *P. testacea*, assim como aves, tanto de ambiente terrestre, tais como a lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*) e o suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa* - Figura V.2.1.2-4), quanto aves marinhas, como o gaivotão (*Larus dominicanus*). Aves exóticas introduzidas há séculos no Brasil como o pombo-doméstico (*Columba livia*) e o pardal (*Passer domesticus*) também frequentam as áreas antropizadas próximas ao ponto de chegada do cabo.



Fonte: Caron e Ribeiro-Costa (2007), disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0085-56262007000400008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262007000400008)

Figura V.2.1.2-3 - Coleóptero *Bledius bonariensis*



Fonte: <http://www.ecoregistros.org/site/imagen.php?id=8239>

Figura V.2.1.2-4 - Suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*)

### V.2.1.3 - Unidades de Conservação Existentes nas Proximidades da Área de Influência

O presente item tem como objetivo apresentar as Unidades de Conservação com localização próxima (até 15 km) à Área de Influência do Sistema de Cabos Submarinos de Fibras Ópticas - MONET. Os mapas com a localização conjunta do referido Sistema e as Unidades de Conservação aqui descritas, encontram-se no final deste item (Mapas de Unidades de Conservação - Praia Grande - 2943-00-EAS-MP-3001-00; Mapas de Unidades de Conservação - Fortaleza - 2943-00-EAS-MP-3002-00).

### V.2.1.3.1 - Caracterização das Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação são definidas pela União para Conservação de Natureza como “áreas definidas pelo Poder Público, visando à proteção e a preservação de ecossistemas no seu estado natural e primitivo, onde os recursos naturais são passíveis de um uso indireto sem consumo”.

Segundo a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), regulamentada pelo Decreto nº 4340, de 22/08/2002, define Unidade de Conservação como o “espaço territorial, incluindo as águas jurisdicionais e seus componentes, com características naturais relevantes, de domínio público ou privado, legalmente instituído pelo Poder Público para a proteção da natureza, com objetivos e limites definidos e com regimes específicos de manejo e administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (Art. 2º, I).

A Lei do SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos com características específicas:

- Unidades de Proteção Integral;
- Unidades de Uso Sustentável.

O objetivo básico das **Unidades de Proteção Integral** é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei. O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

- **Estação Ecológica** - Tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. A visitação pública só é permitida com objetivos educacionais e de acordo com as determinações do Plano de Manejo. Suas terras devem ser necessariamente de posse e domínio públicos, assim, as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o previsto em lei;
- **Reserva Biológica** - Tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. Similarmente à Estação Ecológica, suas terras tem que ser de posse e domínio públicos e a visitação pública só são permitidos com objetivos educacionais e de acordo com as determinações do Plano de Manejo;



- **Parque Nacional** - Tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Também neste caso as terras têm que ser, de posse e domínio públicos, e a visitação pública estão sujeitas às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo e no regulamento. As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, Parque Estadual e Parque Natural Municipal, respectivamente;
- **Monumento Natural** - Tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica;
- **Refúgio de Vida Silvestre** - Tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

O objetivo básico das **Unidades de Uso Sustentável** é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. O uso sustentável compreende a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:

- **Área de Proteção Ambiental** - É uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. As condições para a realização da pesquisa científica e a visitação pública, para áreas sob domínio público, serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade, e para áreas de propriedade privada, cabe ao proprietário observar as exigências e restrições legais;
- **Área de Relevante Interesse Ecológico** - É uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas

naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza;

- **Floresta Nacional** - É uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. Admite-se a permanência das populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e em seu plano de manejo;
- **Reserva Extrativista** - É uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área aprovado pelo seu Conselho Deliberativo. A pesquisa científica é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas, em regulamento;
- **Reserva de Fauna** - É uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos;
- **Reserva de Desenvolvimento Sustentável** - É uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. Tem como finalidade preservar a natureza, assegurando condições e meios para a melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais, bem como a valorização e aperfeiçoamento do conhecimento e técnicas desenvolvidas por essas populações;
- **Reserva Particular do Patrimônio Natural** - É uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. Tem como objetivo a proteção de recursos ambientais representativos, sendo permitidas atividades de cunho científico, educacional e recreativo. Os órgãos integrantes do SNUC, sempre que possível, prestarão orientação tecno-científica ao proprietário da RPPN para a elaboração de Plano de Manejo ou

de Proteção e Gestão da Unidade de Conservação. Além das restrições ao uso e ocupação em áreas de unidades de conservação, a Lei prevê que, com exceção às Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Particulares do Patrimônio Natural, todas as demais áreas devem possuir uma zona de amortecimento, ou seja, uma área em seu entorno onde as atividades humanas estão sujeitas as normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

Conforme apresentado no Item IV (Área de Influência da Atividade), a Área de Influência abrange, em sua porção marítima, um corredor de 300 metros ao longo de toda a rota de instalação do cabo, e a área total de 0,025 km<sup>2</sup> na faixa de areia do ramal da Praia do Futuro - em Fortaleza (CE) - e tem igual dimensão no ramal do Bairro Mirim em Praia Grande (SP), locais de chegada do Sistema de Cabos Submarinos de Fibras Ópticas - MONET no litoral brasileiro.

O **Quadro V.2.1.3-1** apresenta um resumo das características das principais Unidades de Conservação existentes dentro do raio de 15 km da Área de Influência dos sítios de instalação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibras Ópticas - MONET. Neste estudo, foram consideradas as Unidades de Conservação que possuem território delimitado em área marinha, costeira e estuarina.

Quadro V.2.1.3-1 - Unidades de Conservação existentes no raio de 15 km da AI do empreendimento

UC/Categoria	Classificação	Área (ha)	Administração	Data de Criação / Legislação	Bioma	Distância mínima para o Projeto (km)	Plano de Manejo
<b>Fortaleza</b>							
Parque Estadual Rio Cocó	Proteção Integral	1155	Estadual	Decreto 20.253, de 05/09/1989	Costeiro	2,0	Não
Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba	Uso Sustentável	1010	Municipal	Decreto nº 11.987, de 20/02/2006.	Costeiro	2,0	Elaborado, esperando Decreto.
Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba	Proteção Integral	468	Municipal	Decreto nº 11.986 de 20/02/2006.	Costeiro	2,5	Elaborado, esperando Decreto.
Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti	Uso Sustentável	2910	Estadual	Decreto nº 25.778, de 15/02/2000	Costeiro	8,0	Não
Parque Estadual Marinho da Risca da Pedra do Meio	PI	3715	Estadual	Lei 12.717, de 05/09/1997	Costeiro	9,0	Não
<b>Praia Grande</b>							
APA Marinha do Litoral Centro	Uso Sustentável	453.082,704	Estadual	Decreto Nº 53.526, de 08/10/08	Marinho/costeiro	O empreendimento atravessa dois setores da UC.	Não
Parque Estadual da Laje de Santos	Proteção Integral	5.000,00	Estadual	Dec. 37.537, de 27/09/93	Marinho/costeiro	5,0	Não
Parque Estadual Xixová-Japuí	Proteção Integral	901,00	Estadual	Dec. 37.536, de 27/09/93	Terrestre/marinho costeiro	8,5	Sim

Coordenador:

Técnico:

### V.2.1.3.1.1 - Fortaleza - Ceará

#### Parque Estadual do Rio Cocó

O Parque Estadual Rio Cocó é uma área de conservação, um parque estadual da vida natural localizado na cidade de Fortaleza (Figura V.2.1.3-1). Tem este nome devido ao rio que forma o bioma do mangue, o rio Cocó. O primeiro ponto do rio Cocó a ter sido protegido e aparelhado foi criado em 29 de março de 1977 declarado de utilidade pública para desapropriação. Em 11 de novembro de 1983 o decreto municipal número 5.754 deu a denominação de Parque Adhail Barreto. Em 5 de setembro de 1989 o decreto estadual número 20.253 cria o Parque Ecológico do Cocó que, atualmente, abrange uma área de 1.155 hectares.

O ambiente conservado é composto basicamente por áreas recobertas pela vegetação de mangue, que por si só, já constitui Área de Preservação Permanente. Há fauna estuarina, fauna florestal e fauna urbana. No estuário e no manguezal do Rio Cocó se pode observar o mão-pelada (*Procyon cancrivorous*) alimentando-se de crustáceos e anfíbios; maçaricos e gaivotas ao longo de sua rota migratória; saracuras e carões vocalizando ao entardecer; garças, socós e demais aves lacustres se alimentando.

A criação do Parque foi de fundamental importância para a manutenção dos ambientes ali encontrados, principalmente por este estar inserido totalmente dentro do perímetro urbano da cidade de Fortaleza.



Fonte: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/aa/Vista\\_do\\_rio\\_Coc%C3%B3\\_da\\_trilha\\_do\\_rio.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/aa/Vista_do_rio_Coc%C3%B3_da_trilha_do_rio.jpg)

Figura V.2.1.3-1 - Parque Ecológico do Rio Cocó, Fortaleza/CE

Conforme se pode observar no Mapa de Unidades de Conservação, o Parque Ecológico do Rio Cocó está localizado próximo à Área de Influência do Sistema de Cabos de Fibras Ópticas MONET.

### Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba

A APA de Sabiaguaba (com extensão aproximada de 1.009,74 ha) foi criada com o intuito de servir de zona de amortecimento para o Parque e possibilitar a convivência harmoniosa entre a sociedade e a natureza. A Sabiaguaba é separada da praia do Caça e Pesca pela desembocadura do Rio Cocó e, além da ocupação humana, abriga um mosaico de ambientes estuarinos, lacustres e de dunas (Figura V.2.1.3-2). O parque de dunas e a APA de Sabiaguaba se complementam e foram criados com o objetivo de assegurar a preservação ambiental, o turismo ecológico e o desenvolvimento de atividades que não comprometam o equilíbrio do meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do município de Fortaleza.



Fonte: <https://ucsabiaguaba.wordpress.com/page/6/>

Figura V.2.1.3-2 - Figura V.2.1-14 - APA de Sabiaguaba.

### Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba

O Parque Municipal das Dunas de Sabiaguaba, com área de cerca de 467,60 ha, abrange grande variedade de ecossistemas e é constituído por um complexo mosaico de sistemas ambientais composto por Campo de Dunas, Faixa Praial, Rochas de Praia (beachrocks), Lagoas Costeiras e Interdunares e Terraço Marinho. Sua área de amortecimento engloba sistemas ambientais representados pelo manguezal dos rios Pacoti e Cocó, fluviomarinho da lagoa da Precabura e tabuleiro litorâneo que bordeja grande parte da porção noroeste e sudeste do parque. A criação

da UC teve o intuito de proteger as dunas de Sabiaguaba (Figura V.2.1.3-3) do acelerado processo de degradação e desmonte por conta da urbanização e da especulação imobiliária litorânea. As formações vegetacionais encontradas são as seguintes: Vegetação Pioneira Psamófila, do tipo rasteira (herbáceas e gramíneas), encontrada nos ambientes de pós-praia, dunas móveis e depressões interdunares e; Vegetação Subperenifólia de Dunas, a qual se desenvolve em superfície de dunas mais antigas e estabilizadas, no campo de dunas até a zona de Tabuleiro.



Fonte: <http://www.fortalezaemfotos.com.br/2011/07/parque-natural-municipal-e-apa-das.html>

Figura V.2.1.3-3 - Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba.

### Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti

Pelo Decreto nº 25.778 de 15 de fevereiro de 2000, foi criada a APA do Rio Pacoti (Figura V.2.1.3-4), cuja área é de 2.914,93 hectares e atinge os municípios de Fortaleza, Aquiraz e Euzébio.

A Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti foi criada considerando-se a riqueza e a relevância dos ecossistemas presentes no entorno do rio Pacoti (manguezal, cordão de dunas, mata de tabuleiro e ciliar) e por ser uma região de equilíbrio frágil.

As espécies vegetais mais comuns no mangue do Rio Pacoti são: *Avicenia germinans* (Mangue preto), *Avicenia schaueriana* (Mangue siriúba), *Laguncularia racemosa* (Mangue branco), *Rizophora mangle* (Mangue vermelho) e o *Conocarpus erectus* (Mangue botão).

Em áreas pouco antropizadas, destacam-se espécies como *Anacardium occidentale* (Cajueiro), *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Cassia ensiformes* (Pau-ferro), *Eugenia* sp. (Ubaitinga) e o *Ouratea fieldingiana* (Batiputá).

A fauna, devido à grande variedade de ecossistemas, é muito diversificada. Na área dos manguezais, é composta por invertebrados pertencentes aos grupos de crustáceos decápodes. Nas dunas e tabuleiros, há a presença de reptéis, aves e alguns mamíferos, além de várias espécies da fauna aquática, na zona estuarina.

O acompanhamento das atividades produzidas nessa APA, bem como o controle e a fiscalização são de responsabilidade da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE).



Fonte: <http://areasprotegidasdoceara.blogspot.com/2009/12/apa-do-estuario-ro-rio-ceara.html>

Figura V.2.1.3-4 - APA do Rio Pacoti, Fortaleza/CE

### Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio

Instituído pela Lei Estadual nº12.717, de 5 de setembro de 1997, e regulamentada pela Portaria Estadual nº192, de 11 de dezembro de 1998, a criação deste Parque reflete a preocupação com a preservação dos espaços marinhos, locais que, embora possuam grande importância socioeconômica para o Estado, encontram-se sujeitos a diversos usos sem nenhum tipo de restrição, colocando em risco a integridade destes ecossistemas.

Os jangadeiros denominam “riscas” as formações rochosas submersas onde se fixam os organismos que formam a base da cadeia alimentar demersal. O nome do Parque Estadual Marinho foi escolhido em homenagem a esses jangadeiros que batizaram os diversos pontos de



pesca tais como a Risca do Mar, a Risca do Meio e a Risca de Terra. Abrangendo uma área de aproximadamente 3.715 hectares, o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio encontra-se totalmente inserido no espaço marinho.

Apresenta predominantemente fundos arenosos com cascalho, com grande incidência de algas calcárias, fauna associada de invertebrados e afloramentos rochosos.

Aproximadamente 115 espécies de peixes podem ser observadas no Parque, sendo seis (6) elasmobrânquios e 109 teleósteos. O parque abriga espécies ameaçadas como a cioba *Lutjanus analis*, o mero (*Epinephelus itajara*), o paru (*Pomacanthus paru*), o peixe-anjo (*Holacanthus ciliaries*, Figura V.2.1.3-5), a biquara (*Haemulon plumieri*), o tubarão lixa (*Ginglymostoma cirratum*), a raia manteiga (*Dasyatis centroura*) e os crustáceos recifais, tais como as lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicuda*.

Os objetivos do Parque são: preservar o ecossistema composto por corais, lagostas do Gênero *Panulirum*, além da diversidade da ictiofauna; monitorar a biota migratória que busca a região pela riqueza de alimentos e local adequado para reprodução; monitorar a presença das bactérias víbrions, consumidoras naturais dos corais; avaliar a presença do fitoplâncton existente na área do parque marinho; cadastrar a biota do parque marinho, bem como espécies migratórias.

O acesso a esta Unidade de Conservação só pode ser feito por meio de embarcações que partem do Porto de Mucuripe e levam, em média, 50 minutos para chegar à área do Parque. Operadores de Mergulho realizam saídas para a prática de Mergulho Autônomo (SCUBA) contemplativo e pesca artesanal e esportiva.



Fonte: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ACiliaris\\_Brasiliesis%2C\\_o\\_peixe-simbolo\\_da\\_Risca\\_do\\_Meio.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ACiliaris_Brasiliesis%2C_o_peixe-simbolo_da_Risca_do_Meio.jpg)  
Foto: Marcusdab.

Figura V.2.1.3-5 - *Holacanthus ciliaris* (juvenil),  
peixe símbolo do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio.

### APA Marinha do Litoral Centro

Com uma área total de 449,2 mil ha, a APA Marinha do Litoral Centro foi criada em 2008, juntamente com as APAs Marinhas do Litoral Norte e do Litoral Sul. Juntas estas três áreas protegem quase metade do mar territorial paulista, totalizando aproximadamente 1,1 milhão de hectares.

A APA do Litoral Centro se divide em três setores: Itaguacú, abrangendo o município de Santos com área de 55,9 mil hectares; Guaibe, nos municípios de Bertioga e Guarujá com área de 123,1 mil hectares; Carijó, nos municípios de Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande com área de 270,2 mil hectares.

Esta UC foi criada pelo governo do Estado de São Paulo por intermédio da Fundação Florestal para proteger a biodiversidade marinha e os cenários naturais da região, garantindo ainda as condições necessárias à sobrevivência das comunidades caiçaras, que tem como fonte de renda a pesca. Pela importância de raros exemplares da biota regional e por se constituírem em berçários da vida marinha, as ilhas oceânicas e costeiras e seu entorno bem como áreas de mangue (Figura V.2.1.3-6) contam com a proteção especial integrada à gestão da APA Marinha. A APA também protege o entorno do PE Marinho da Laje de Santos.

A navegação e o acesso à área portuária não foram afetadas com a criação da APA do Litoral Centro. Entretanto, são proibidas nesta UC a pesca submarina com compressor de ar ou outro equipamento de sustentação, em qualquer modalidade, e a pesca de arrasto por sistema de parrelhas de embarcações, independentemente de suas arqueações brutas em profundidades inferiores à isóbata de 23,6m.

O decreto de criação da APA Marinha do Litoral Centro (Decreto Nº 53.526, de 8 de Outubro de 2008) estabelece em seu Artigo 4º que ficam excluídos dos perímetros definidos da APA as áreas, entre outras atividades, destinadas à passagem de dutos e outras obras de infra-estrutura de interesse nacional. Desta forma, embora a rota de instalação dos cabos do sistema MONET atravesse os setores Itaguaçu e Carijó desta UC (Quadro V.2.1.3-1), fica assegurado na APA Marinha do Litoral Centro o desenvolvimento de atividades relacionadas ao empreendimento em questão que vierem a receber o devido licenciamento ambiental (Decreto Nº 53.526/2008).



Fonte: site costanorte.com.br

Figura V.2.1.3-6 - APA Marinha Litoral Centro, Santos, SP

#### V.2.1.3.1.2 - Parque Estadual da Laje de Santos

O Parque Estadual Marinho Laje de Santos foi criado em 1993, com o objetivo de proteger áreas importantes do ambiente marinho do litoral de São Paulo. O Parque possui 5.000 hectares, sendo o primeiro parque marinho a integrar o conjunto de Unidades de Conservação do Estado de São Paulo.

O Parque está localizado a 22 milhas náuticas (40 km) da costa, no município de Santos, a 80 km da cidade de São Paulo. No entorno da Laje de Santos a profundidade média é de 20 m e a máxima de 45 m, com visibilidade média de 18 m e temperatura média de 22 °C.

A Laje de Santos (Figura V.2.1.3-7), que dá nome ao parque, constitui seu principal patrimônio. A palavra “laje”, neste caso, é utilizada para denominar uma formação rochosa marinha que, acima do nível do mar, em sua superfície, praticamente não possui vegetação, distinguindo-se assim das ilhas, onde há vegetação arbustiva e arbórea.

No caso da Laje de Santos, a ausência de outras formações rochosas ou ilhas nas proximidades resulta em uma grande concentração de peixes na área, conferindo características únicas para mergulho no local. Além da Laje de Santos, ainda integram a área do parque a Laje de Calhaus e os parcéis (formações rochosas submersas) Bandolim, das Âncoras, Brilhante, do Sul e Novo.

O Parque Estadual Marinho Laje de Santos é considerado um dos principais pontos de mergulho e fotografia submarina do país devido à grande transparência de suas águas, de até 35 metros de visibilidade. Na parte emersa da Laje é notória a presença de aves marinhas, como os trinta-réis, o gaivotão e o atobá-marrom. No mergulho é possível observar cardumes residentes e de passagem, como a raia-manta, animal símbolo do Parque, bem como várias espécies de crustáceos, esponjas, moluscos, corais e tartarugas. No trajeto da costa até o parque podem ser vistos golfinhos e baleias, especialmente a baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*).

O Parque e suas restrições à pesca encontram-se demarcados na Carta Náutica 1711, conforme o Aviso aos Navegantes S03/00. No Parque é possível realizar atividades de visitação pública, educação ambiental e pesquisa científica.



Foto: Tiago Rodrigues

Figura V.2.1.3-7 - Parque Estadual da Laje de Santos, SP

#### V.2.1.3.1.3 - Parque Estadual Xixová-Japuí

O Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ) foi criado pelo Decreto Estadual nº 37.536/1993 com o objetivo de resguardar grande valor histórico, cultural, paisagístico e ambiental concentrados em sua pequena área. Sua área ocupa 901 há nos municípios de São Vicente, Praia Grande e em faixa marítima.

O bioma do Parque é caracterizado por ecossistema marinho, costão rochoso, praia arenosa, mata de restinga, mata da encosta e Mata Atlântica (Figura V.2.1.3-8).

O início da ocupação na área ocorreu com a criação de um estaleiro, seguido de empório que atendia às necessidades da navegação. Em 1532 foi criado um trapiche alfandegário. Em 1897, criou-se um curtume no Morro Japuí, na zona de entorno do PEXJ, local escolhido pela proximidade do manguezal. O processo de expansão urbana foi aumentando e passou a ter características da desenfreada especulação imobiliária.

A criação do Parque tomou força quando a praia de Itaquitanduva foi escolhida para sediar um resort. Em 1974, ocorreu aplainamento e desmatamento no terreno impedindo a passagem de moradores para a praia e a sociedade se uniu para reivindicar a conservação da área. Somente em 1989 houve a criação do parque ecológico municipal na área.

Em 1990, foi promulgada a Lei Orgânica do município de São Vicente, estabelecendo em seu artigo 294 que o Poder Público seria responsável por preservar as áreas remanescentes da Mata Atlântica, entre elas as áreas de costões rochosos e do morro do Japuí (São Vicente, 1990). Em 1991, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de São Paulo foi reconhecida pela Unesco, por meio do programa MAB (Man and Biosphere), envolvendo todas as UC que abrigam remanescentes de Mata Atlântica no Estado.

Dentre outras importâncias a definição do parque ocorre por representar um dos mais conservados fragmentos de Mata Atlântica da Baixada Santista, destacado da Serra do Mar e que possui importância por sua localização à beira-mar; pela grande variedade de ecossistemas como matas, restingas, capoeiras, costões rochosos e praias arenosas, ambientes que, associados, promovem a manutenção da biodiversidade; por constituir ponto de pouso, reprodução e alimentação de aves migratórias, carentes de locais propícios para o desenvolvimento dessas atividades, dado o alto grau de descaracterização ambiental de grande parte do litoral paulista, inviabilizando a permanência dessas espécies por conta da urbanização; pela importância científica comprovada da área em inúmeros trabalhos já realizados ou em andamento, por conceituadas instituições de pesquisa; e por ser região com grande potencial para realização de atividades de educação ambiental.



Figura V.2.1.3-8 - Parque Estadual Xixová-Japuí, em São Vicente, SP



## ÍNDICE

V.2.2 -	Ecosistemas Aquáticos - Costeiros e Litorâneos .....	1/66
V.2.2.1 -	Estuário e Manguezal .....	3/66
V.2.2.2 -	Restinga .....	9/66
V.2.2.3 -	Praias Arenosas .....	12/66
V.2.2.4 -	Costões Rochosos .....	16/66
V.2.2.5 -	Ilhas Costeiras .....	19/66
V.2.2.6 -	Ilhas Oceânicas .....	21/66
V.2.2.7 -	Cadeia Vitória - Trindade (CVT) .....	22/66
V.2.2.8 -	Comunidade Planctônica .....	25/66
V.2.2.8.1 -	Fitoplâncton .....	27/66
V.2.2.8.2 -	Zooplâncton .....	30/66
V.2.2.8.3 -	Ictioplâncton .....	34/66
V.2.2.9 -	Comunidade Bentônica .....	36/66
V.2.2.9.1 -	Zoobentos .....	36/66
V.2.2.9.2 -	Fitobentos .....	44/66
V.2.2.10 -	Comunidade Nectônica .....	47/66
V.2.2.10.1 -	Quelônios .....	47/66
V.2.2.10.2 -	Cetáceos .....	52/66
V.2.2.10.3 -	Ictiofauna .....	59/66





## Legendas

Figura V.2.2-1 - Manguezal do rio Cocó, Fortaleza - CE. ....	5/66
Figura V.2.2-2 - <i>Rhizophora mangle</i> .....	8/66
Figura V.2.2-3 - <i>Laguncularia racemosa</i> .....	8/66
Figura V.2.2-4 - <i>Avicennia schaueriana</i> .....	8/66
Figura V.2.2-5 - <i>Acicarpa spathulata</i> .....	11/66
Figura V.2.2-6 - <i>Ipomoea pes-caprae</i> .....	11/66
Figura V.2.2-7 - Aspecto da Praia do Futuro, Fortaleza - CE. ....	13/66
Figura V.2.2-8 - Aspecto da praia no município de Praia Grande - SP. ....	13/66
Figura V.2.2-9 - Bivalve <i>Donax striatus</i> .....	14/66
Figura V.2.2-10 - Bolacha-de-praia, <i>Mellita quinquesperforata</i> . ....	14/66
Figura V.2.2-11 - poliqueta, <i>Capitella capitata</i> .....	15/66
Figura V.2.2-12 - corrupto, <i>Callinectes major</i> .....	15/66
Figura V.2.2-13 - siri-azul, <i>Callinectes danae</i> .....	15/66
Figura V.2.2-14 - tatuíra, <i>Emerita brasiliensis</i> .....	15/66
Figura V.2.2-15 - cracas, <i>Chthamalus bisinuatus</i> .....	18/66
Figura V.2.2-16 - ouriço-do-mar-preto, <i>Echinometra lucunter</i> .....	18/66
Figura V.2.2-17 - Laje de Santos .....	20/66
Figura V.2.2-18 - <i>neon</i> , <i>Elacatinus figaro</i> .....	21/66
Figura V.2.2-19 - garoupa-verdadeira, <i>Epinephelus marginatus</i> .....	21/66
Figura V.2.2-20 - Cadeia Vitória-Trindade (adaptado de MOTOKI <i>et al.</i> , 2012). ....	23/66

Figura V.2.2-21 - Estruturas recifais complexas que atingem profundidades de 17 m no Banco Davis. ....	24/66
Figura V.2.2-22 - ecifes biogênicos construídos com algas coralinas encrustantes, esponjas e corais.....	24/66
Figura V.2.2.8-1- Diatomácea <i>Eunotogramma</i> sp.....	28/66
Figura V.2.2.8-2 - Diatomácea <i>Asterionellopsis glacialis</i> .....	29/66
Figura V.2.2.8-3 - Cianobactéria <i>Trichodesmium erythraeum</i> .....	29/66
Figura V.2.2.8-4 Copépode <i>Euterpina acutifrons</i> (fêmea com ovos).....	32/66
Figura V.2.2.8-5 Copépode <i>Clausocalanus furcatus</i> , fêmea .....	32/66
Figura V.2.2.8-6 Copépode, <i>Ocaea</i> spp. ....	33/66
Figura V.2.2.8-7 Copépode, <i>Ctenocalanus</i> sp .....	33/66
Figura V.2.2.9-1 - Crustáceo <i>Excírolana</i> sp .....	38/66
Figura V.2.2.9-2 Lagosta-vermelha ( <i>Panulirus argus</i> ).....	41/66
Figura V.2.2.9-3 - Camarão-sete-barbas e fauna acompanhante, <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> . ....	42/66
Figura V.2.2.9-4 - <i>Anadara brasíliana</i> .....	42/66
Figura V.2.2.9-5 - Poliqueta, <i>Glycinde picta</i> . ....	43/66
Figura V.2.2.9-6 - Poliqueta, <i>Minuspio cirrífera</i> .....	43/66
Figura V.2.2.9-7 <i>Caulerpa racemosa</i> .....	45/66
Figura V.2.2.9-8 Lobophora variegata.....	45/66
Figura V.2.2.9-9 - Chlorophyta, <i>Cladophora rupestris</i> .....	46/66
Figura V.2.2.9-10 - Heterokontophyta, <i>Dictyota menstrualis</i> .....	46/66
Figura V.2.2.10-1 - Tartaruga-de-pente ( <i>Eretmochelys imbricata</i> ).....	47/66
Figura V.2.2.10-2 - Tartaruga-olivacea ( <i>Lepidochelys olivacea</i> ) .....	47/66

Figura V.2.2.10-3 - Tartaruga-verde ( <i>Chelonia mydas</i> ).....	48/66
Figura V.2.2.10-4 - Tartaruga-cabeçuda ( <i>Caretta caretta</i> ) .....	48/66
Figura V.2.2.10-5 - Tartaruga-de-couro ( <i>Dermochelys coriacea</i> ) .....	48/66
Quadro V.2.2.10-1- Distribuição de espécies de tartarugas-marinhas no Brasil. ....	49/66
Figura V.2.2.10-6 - Deslocamento das tartarugas marcadas no programa de telemetria realizados pelo TAMAR. ....	51/66
Quadro V.2.2.10-2 - Espécies de cetáceos com registro para as áreas de influência.....	53/66
Figura V.2.2.10-7 - Baleia-minke-anã ( <i>Balaenoptera acutorostrata</i> ).....	56/66
Figura V.2.2.10-8 - Baleia-de-Bryde ( <i>Balaenoptera edeni</i> ) .....	56/66
Figura V.2.2.10-9 - Baleia-franca-austral ( <i>Eubalaena australis</i> ). ....	57/66
Figura V.2.2.10-10 - Baleia-jubarte ( <i>Megaptera novaeangliae</i> ) .....	57/66
Figura V.2.2.10-11 - Toninha ( <i>Pontoporia blainvillei</i> ) .....	58/66
Figura V.2.2.10-12 - Boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ).....	58/66
Figura V.2.2.10-13 - Dentão, <i>Lutjanus jocu</i> .....	60/66
Figura V.2.2.10-14 - Soldado, <i>Holacanthus tricolor</i> .....	60/66
Figura V.2.2.10-15 - Cangoá ( <i>Stellifer rastrifer</i> ) .....	61/66
Figura V.2.2.10-16 - Pescadinha ( <i>Isopisthus párvipinnis</i> ) .....	61/66
Figura V.2.2.10-17 - Betara ( <i>Menticirrhus americanus</i> ) .....	62/66
Figura V.2.2.10-18 - Corvina ( <i>Micropogonias furnieri</i> ) .....	62/66
Figura V.2.2.10-19 - pescada-amarela ( <i>Macrodon atricauda</i> ) .....	62/66
Figura V.2.2.10-20 - papa-terra ( <i>Menticirrhus littoralis</i> ) .....	62/66

Figura V.2.2.10-21 - garoupa-verdadeira ( <i>Epinephelus marginatus</i> ) .....	63/66
Figura V.2.2.10-22 - cherne-verdadeiro ( <i>Hyporthodus niveatus</i> ) .....	63/66
Figura V.2.2.10-23 - cação-frango ( <i>Rhizoprionodon lalandii</i> ) .....	63/66
Figura V.2.2.10-24 - cação-martelo ( <i>Sphyrna lewini</i> ).....	63/66
Figura V.2.2.10-25 - mangona ( <i>Carcharias taurus</i> ).....	64/66
Figura V.2.2.10-26 - peixe-papagaio ( <i>Sparisoma axillare</i> ).....	64/66
Figura V.2.2.10-27 - peixe-batata ( <i>Lopholatilus villarii</i> ).....	65/66
Figura V.2.2.10-28 - abrótea-de-profundidade ( <i>Urophycis mystacea</i> ) .....	65/66
Figura V.2.2.10-29 - peixe-sapo ( <i>Lophius gastrophysus</i> ) .....	65/66
Figura V.2.2.10-30 - raia-emplasto ( <i>Atlantoraja cyclophora</i> ) .....	65/66
Figura V.2.2.10-31 - peixe-lanterna ( <i>Maurolucus stehmanii</i> ) .....	66/66
Figura V.2.2.10-32 - anchoita ( <i>Engraulis anchoita</i> ) .....	66/66

## V.2.2 - Ecossistemas Aquáticos - Costeiros e Litorâneos

As zonas costeiras possuem grande dinamismo ecológico onde podem ser encontrados os ecossistemas de maior produtividade do mundo que disponibilizam os recursos naturais passíveis de serem usados pelo homem. Têm diversas funções ecológicas tais como: proteção da linha de costa, através da prevenção de inundações, da intrusão salina e da erosão costeira, armazenagem e reciclagem de nutrientes, sustentação da biodiversidade e manutenção da qualidade da água (através da filtração e degradação de poluentes), que lhes conferem uma grande importância ecológica (VON BODUNGEN & TURNER, 2001).

A diversidade biológica da Zona Costeira está distribuída de forma desigual por seus diversos ecossistemas. Praias arenosas e lodosas constituem, por exemplo, sistemas de baixa diversidade, abrigando organismos especializados em função da ausência de superfícies disponíveis para fixação e pela limitada oferta de alimentos; restingas e costões rochosos se encontram em posição intermediária em relação à diversidade de espécies, enquanto que lagoas costeiras e estuários constituem sistemas férteis, servindo de abrigo e criadouro para grande número de espécies. Os manguezais, por sua vez, apresentam elevada diversidade estrutural e funcional, atuando, juntamente com os estuários, como exportadores de biomassa para os sistemas adjacentes. Finalmente, os recifes de corais comportam uma variedade de espécies animais próxima àquela observada nas florestas tropicais úmidas, o que os torna um dos ambientes mais biodiversos do planeta (WILSON, 1992; REAKAKUDLA, 1997 *apud* MMA, 2010).

Os diferentes acidentes geográficos, associados a determinados regimes hidrodinâmicos, acarretam a formação de ambientes distintos como mangues, praias, dunas, restingas e costões rochosos - principais constituintes dos ambientes que compõem a linha de costa.

A Zona Costeira constitui, a rigor, uma região de transição ecológica, desempenhando importante papel no desenvolvimento e reprodução de várias espécies e nas trocas genéticas que ocorrem entre os ecossistemas terrestres e marinhos.

A Zona Costeira e Marinha brasileira se estende da foz do rio Oiapoque (04°52'45''N) à foz do rio Chuí (33°45'10''S) e dos limites dos municípios da faixa costeira, a oeste, até as 200 milhas náuticas, incluindo as áreas em torno do Atol das Rocas, dos arquipélagos de Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo e das ilhas de Trindade e Martin Vaz, situadas além do citado limite marítimo. Essa configuração espacial é definida por um conjunto de leis e decretos publicados pelo Governo Federal nas últimas duas décadas, alguns dos quais decorrentes de

acordos internacionais assinados pelo Brasil, entre os quais se destaca a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM).

A faixa terrestre, de largura variável, se estende por aproximadamente 10.800 quilômetros ao longo da costa, se contabilizadas suas reentrâncias naturais, e possui uma área de aproximadamente 514 mil km<sup>2</sup>, dos quais 324 mil km<sup>2</sup> correspondem ao território de 395 municípios distribuídos ao longo dos 17 estados litorâneos (MMA, 2008). Trata-se de uma área de relevo variável onde vive, segundo a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), aproximadamente um quarto da população brasileira, resultando numa densidade demográfica de cerca de 90 habitantes por quilômetro quadrado, índice cinco vezes superior à média do território nacional. Essa estreita faixa continental abrange 17 estados e, ainda, concentra 13 das 27 capitais brasileiras, algumas das quais, regiões metropolitanas onde vivem milhões de pessoas, um indicador do alto nível de pressão antrópica a que seus recursos naturais estão submetidos.

Os cerca de 10.800 quilômetros de costa Atlântica colocam o Brasil entre os países de maior área litorânea do mundo. Essa abrangência latitudinal, com ampla variedade climática e geomorfológica, é um dos fatores principais que explica a diversidade de espécies e de ecossistemas existentes ao longo do litoral brasileiro (MMA, 2010).

A zona costeira brasileira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, nos quais são observados diversos tipos de habitats, formando uma enorme diversidade de ecossistemas. Além das praias arenosas amplamente utilizadas pelo turismo, destacam-se inúmeros estuários e lagoas costeiras, praias lodosas, sistemas lagunares margeados por manguezais e marismas, costões e fundos rochosos, recifes de coral, bancos de algas calcárias, plataformas arenosas, arrecifes de arenito paralelos à linha de praias e falésias, dunas e cordões arenosos, restingas, ilhas costeiras e ilhas oceânicas.

A grande riqueza genética dos ecossistemas marinhos brasileiros representa imenso potencial pesqueiro, biotecnológico, mineral e energético. Estes recursos não devem ser desperdiçados através da degradação ambiental e da exploração excessiva a ponto de comprometer a sustentabilidade a médio e a longo prazo. Atualmente várias unidades de conservação foram estabelecidas no litoral e ajudam na preservação da biodiversidade marinha.

Sob o ponto de vista dos ecossistemas costeiros, a implantação do referido empreendimento se dará apenas na faixa praial, inclusa nos ecossistemas de praias. O empreendimento será instalado em áreas altamente antropizadas, dotadas de ampla infraestrutura de equipamentos e

mobiliários urbanos, dos municípios de Fortaleza - CE (Praia do Futuro) e Praia Grande - SP (bairro Mirim), conforme descrito no Item V.2.1.2. Nos locais de instalação dos BMHs, a vegetação nativa é praticamente inexistente, sendo observada ação antrópica bastante expressiva, marcada pela presença de ampla infraestrutura urbana, incluindo equipamentos e mobiliário típico, tais como calçadões, pontos de ônibus, estabelecimentos comerciais (quiosques, restaurantes, pousadas), moradias, arruamento, vias asfaltadas e saneamento básico.

Considerando-se estas observações, segue abaixo uma caracterização geral dos ecossistemas costeiros presentes nos municípios de Fortaleza e Praia Grande, assim como os de importância regional, onde o cabo óptico será instalado.

### V.2.2.1 - Estuário e Manguezal

Os estuários e os seus ecossistemas associados (manguezal e lagoas costeiras) são importantes componentes da paisagem costeira. Eles estão localizados na foz dos rios junto ao ambiente marinho e são caracterizados fisicamente por sua natureza dinâmica e variável, compondo sistemas abertos à matéria e com subsídios energéticos naturais (BARROSO & DIAS JR, 1997). Os ecossistemas estuarinos são considerados ambientes de grande produtividade, pois são favorecidos pelos nutrientes carreados pelos rios e pela influência periódica, tanto de água doce quanto de água salgada (MELO MAGALHÃES *et al.*, 1996). Desse modo, nesses ambientes ocorre um rápido crescimento de algas que se constituem a base de cadeias alimentares que mantêm os estoques comerciais de peixes e mariscos (PRIMACK & RODRIGUES, 2002).

Estuários constituem os únicos sistemas aquáticos onde ocorre a interação dinâmica entre as águas doces, as águas marinhas, o sistema terrestre e a atmosfera (DAY *et al.*, 1989).

A hidrodinâmica estuarina primariamente condiciona a distribuição e o transporte de materiais no sistema (matéria orgânica particulada, sedimentos, nutrientes, poluentes, clorofila, larvas) e seu conhecimento é fundamental para o entendimento de vários processos ecológicos, geológicos, físicos, químicos e para o manejo da qualidade da água (KJERFVE *et al.*, 1982; LEUSSEN & DRONKERS, 1988; KJERFVE, 1990).

A ligação entre estes sistemas ecológicos torna-se de absoluta importância para a perpetuação da fauna de ambas as partes (rio e mar), visto que é através desta zona de transição que ocorre o ciclo reprodutivo da grande maioria das espécies as quais realizam o seu nicho ecológico em uma destas áreas. Isto significa dizer que sem a existência de regiões estuarinas, ou com a destruição delas, haveria um desequilíbrio na reprodução e propagação dos seres aquáticos que se



beneficiam deste meio para fazê-la, podendo, este fato, levá-las até mesmo a extinção e posteriormente seu desaparecimento. Como exemplo da importância deste sistema, temos o ciclo de vida do camarão marinho do gênero *Penaeus*, cuja fêmea desova no mar e as larvas e pós-larvas migram para os estuários e lagoas costeiras, para que possam completar o seu desenvolvimento.

A biota dos estuários é composta de animais divididos em 4 (quatro) grupos: animais de água doce, os quais não suportam variações acima de cinco unidades na salinidade; animais marinhos que podem ser eurihalinos (capazes de resistir a variações de salinidade) e estenohalinos (não resistem as grandes variações de salinidade); espécies transicionais, que atravessam os estuários para reprodução; e animais estuarinos, que vivem no meio dos estuários, suportando variações de salinidades de cinco a 18; essas últimas são espécies não limitadas por fatores físicos, mas por fatores biológicos, como, por exemplo, competição e predação.

O manguezal é um ecossistema de elevada importância ecológica, social e econômica, e também considerado dominante na fisiografia do litoral do Brasil, distribuindo-se ao longo dos 6.800 km da linha costeira, sendo a estimativa mais recente para a área de cobertura, calculada em 1,38 milhão de ha (KJERFVE & LACERDA, 1993), desde Santa Catarina até o Oiapoque.

Os manguezais podem ser considerados pântanos tropicais de água salobra ou salgada (SHAEFFER-NOVELLI & CINTRON, 1986). Estão associados às margens de baías, enseadas, barras, desembocaduras de rios, lagoas e reentrâncias costeiras, onde haja encontro de águas de rios com a do mar, ou diretamente expostos à linha da costa. A cobertura vegetal, ao contrário do que acontece nas praias arenosas e nas dunas, instala-se em substratos de formação recente, de pequena declividade, sob a ação diária das marés de água salgada ou, pelo menos, salobra. É um ambiente ecológico costeiro tropical, que se constitui como um dos ecossistemas mais produtivos do planeta (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995), possuindo como principais funções a produção, proteção e estabilização das formações costeiras.

Em virtude do solo salino e da deficiência de oxigênio, nos manguezais predominam os vegetais halófilos, em formações de vegetação litorânea ou em formações lodosas.

## Fortaleza

A cidade de Fortaleza possui cerca de 14km<sup>2</sup> de manguezais, 60% deles em área urbana, essencialmente nos estuários do rio Ceará e do rio Cocó (Figura V.2.2-1). Um terceira área importante de manguezal, de menor área, situa-se no estuário do rio Pacoti, próximo à divisa

com o município de Aquiraz. Apesar de a pesca e a captura de moluscos nos estuários locais serem importantes atividades econômicas e de subsistência para muitas famílias, os manguezais do rio Ceará e do rio Cocó apresentam elevado grau de poluição, por exemplo por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, oriundos de fontes poluidoras vigentes (CAVALCANTE *et al.*, 2009).



Fonte: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Rio\\_Coc%C3%B3#/media/File:Rio\\_Coc%C3%B3\\_em\\_Fortaleza.jpg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Coc%C3%B3#/media/File:Rio_Coc%C3%B3_em_Fortaleza.jpg)  
Foto: David Moraes de Andrade

Figura V.2.2-1 - Manguezal do rio Cocó, Fortaleza - CE.

### Praia Grande e Baixada Santista

Os sistemas estuarinos de Santos e São Vicente, inseridos na Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, representam cerca de 40% dos 231 km<sup>2</sup> de manguezais da costa paulista (HERZ, 1987), constituindo os mais importantes exemplos brasileiros de degradação ambiental por poluição hídrica e atmosférica de origem industrial em ambientes costeiros (CETESB, 2001). LAMPARELLI (1998) verificou, dez anos depois, que a área de manguezais na Baixada Santista era de 120,21 km<sup>2</sup>, sendo que o Município de Santos apresentava a maior área 30,69 km<sup>2</sup>, seguido pelos municípios de Cubatão 23 km<sup>2</sup>, Bertioga 18,31 km<sup>2</sup>, São Vicente 16 km<sup>2</sup>, Guarujá 15 km<sup>2</sup>, Praia Grande 8 km<sup>2</sup>, Peruíbe 5,46 km<sup>2</sup> e Itanhaém 3,75 km<sup>2</sup>, sendo que somente o Município de Mongaguá não apresenta áreas de manguezais, no litoral central do estado.

A região abriga o maior porto da América Latina (o Porto de Santos) e o maior pólo industrial do país, situado em Cubatão. Os manguezais da região foram significativamente alterados e intensamente poluídos até meados da década de 1980, a ponto de apenas 40% (53 km<sup>2</sup>) de sua cobertura apresentar bom estado de conservação, especialmente na região de Bertioga (SILVA *et al.*, 1991). A partir de 1984 deu-se início a um intensivo programa de controle da poluição do

ar, das águas e do solo, com a implantação de sistemas de tratamento de efluentes industriais em todas as fábricas da região, resultando na acentuada redução da carga de poluentes para o sistema hídrico e, conseqüentemente, em um gradativo processo de recuperação dos ecossistemas aquáticos e estuarinos, com o aumento da diversidade de aves e organismos aquáticos e a intensificação da pesca (CETESB, 2001).

Em Cubatão, os cursos d'água que contribuem diretamente para o estuário de Santos são os rios Cubatão, Perequê, Mogi e Piaçaguera, os quais recebem efluentes industriais do município e das águas contaminadas do Sistema Alto Tietê (Região Metropolitana de São Paulo), via canal de fuga da Usina Hidrelétrica Henry Borden, constituindo-se em corpos de água doce com pequena ou nenhuma influência da cunha salina. O estuário de Santos, propriamente dito, abriga todos os canais e trechos de rios sob influência direta do regime de marés e que recebem a drenagem dos municípios de Cubatão, Santos e Guarujá. Esta zona engloba integralmente os canais portuários da Cosipa e do Porto de Santos, além do trecho ocidental do canal de Bertioga, cujas águas (salobras) drenam para o canal de Santos. Esta zona recebe a influência direta dos efluentes das indústrias COSIPA, Ultrafértil e Dow Química, dos terminais portuários, além dos esgotos domésticos e do chorume do Lixão da Alemoa (CETESB, 2001).

O estuário de São Vicente inclui os canais estuarinos e rios sob influência direta do regime de marés e que recebem a drenagem dos municípios de São Vicente e Praia Grande, com destaque para os rios Branco, Mariana e Piaçabuçu. O estuário possui águas salobras e recebe contribuições de poluentes oriundos de áreas contaminadas por resíduos com organoclorados e metais pesados, bem como é receptor de esgotos in natura e do chorume do Lixão de Sambaiatuba (CETESB, 2001). A baía de Santos, ambiente marinho delimitado pelas pontas de Itaipú, em São Vicente, e da Monduba, no Guarujá é um compartimento relativamente abrigado e que recebe as contribuições dos canais de Santos e São Vicente, constituindo-se numa zona de mistura da água do mar com as águas salobras provenientes dos estuários. As águas são salinas e as principais fontes de poluição direta nesta zona são os esgotos lançados pelo emissário submarino de Santos e dos canais de drenagem urbana e os sedimentos dragados do canal portuário, os quais foram, no passado, lançados indevidamente dentro da baía.

Os manguezais da região apresentam três espécies de árvores de mangue: *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*. (Figura V.2.2-2, Figura V.2.2-3 e Figura V.2.2-4). A espécie *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) predomina em áreas com maior correnteza e cresce em margens de rios e áreas mais expostas, como pode ser observado ao longo de rios como o Quilombo e o Morrão. Outra espécie é a *Avicennia schaueriana* (mangue-

preto) que pode ser considerada a mais abundante do estuário de Cubatão, Santos e São Vicente. Esta espécie resiste a salinidades mais altas e ocorrem afastadas das margens de rios. A terceira espécie é a *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) que é mais frequentemente encontrada em áreas de deposição de sedimento fino, tais como nas curvas dos rios, praias estuarinas lodosas e no interior das florestas de mangue (OLMOS & SILVA, 2003).

Os bancos de lama constituem o segundo ambiente mais representativo do estuário de Cubatão e entorno, ocupando uma área de 5 km<sup>2</sup> de área total. Estes ambientes ocorrem sempre associados aos manguezais, em áreas de baixo hidrodinamismo, propiciando a deposição dos sedimentos. Estas áreas podem ser chamadas de áreas de progradação, as quais possibilitam a colonização da vegetação de mangue (DIAS-BRITO & ZANINETTI, 1979). Foram mapeados diversos bancos de lama ao longo do estuário de Cubatão, sendo que o maior possui em torno de 1,35 km<sup>2</sup> e localiza-se na entrada do Canal da COSIPA, no Largo do Caneu (CANTAGALLO *et al.*, 2008). Esses bancos de lama são extremamente importantes para a fauna local, tais como peixes, siris, caranguejos e aves, destacando-se, nesse último grupo os guarás, colhereiros, Scolopacidae e Ardeidae (OLMOS & SILVA, 2003).

Quanto às alterações espaço-temporais na paisagem e nos bosques de mangue locais, CUNHA-LIGNON *et al.* (2009) observaram, na Baixada Santista e no trecho sul do Canal da Bertiooga, a expansão da mancha urbana e introdução de estruturas náuticas, gerando redução e fragmentação da área inicial da vegetação. Ainda na Baixada Santista, na Ilha Barnabé, observou-se a construção de rodovia e ferrovia, expansão portuária e retificação de canal provocando perda de extensas áreas de manguezal por aterros, alagamentos, cortes de vegetação e alterações da hidrodinâmica local. Em um recente estudo sobre a estrutura e a produção de serapilheira nos manguezais do sistema estuarino de Santos, SCHMIEGLOW (2009) observou maior abundância de *R.mangle* e *A.schaueriana*, as quais apresentaram, também, densidades semelhantes.

A biodiversidade dos manguezais se traduz em significativa fonte de alimentos para as populações humanas. Nesses ecossistemas se alimentam e reproduzem mamíferos, aves, peixes, moluscos e crustáceos, entendidos os recursos pesqueiros como indispensáveis à subsistência tradicional das populações das zonas costeiras.



Figura V.2.2-2 - *Rhizophora mangle*



Figura V.2.2-3 - *Laguncularia racemosa*



Figura V.2.2-4 - *Avicennia schaueriana*

Com relação à pesca, os manguezais produzem uma parcela significativa do alimento que o homem captura no mar. Por essa razão, a sua manutenção é vital para a subsistência das comunidades pesqueiras que vivem em seu entorno. A fauna associada ao manguezal consiste de dois grandes grupos: os que o habitam permanentemente, em todo o seu ciclo vital (como os moluscos e os crustáceos) e aqueles que o frequentam periodicamente, para abrigo, desova e alimentação na fase de crescimento (diversos peixes e mamíferos). O ecossistema de mangue apresenta alta diversidade, principalmente por receber influência dos ambientes marinho e terrestre. Os manguezais da Baixada Santista abrigam uma rica fauna de invertebrados, com destaque para os carangueijos-violinistas do Gênero *Uca* spp., o siri-azul (*Callinectes danae*), o carangueijo-uçá (*Ucides cordatus*), a ostra *Crassostrea brasiliana*, o sururu (*Mytella falcata*) e o mexilhão (*Perna perna*) (PEREIRA *et al*, 2002; PITA *et al.*, 1985; ARAÚJO *et al.*, 2013).

No município de Itanhém há uma pequena área de manguezal, cobrindo apenas 0,78% da área do município, predominantemente no baixo curso do rio Itanhaém, dividindo a área urbanizada da sede municipal. Destacam-se nesse pequeno remanescente a ocorrência do guaiamu (*Cardisoma guanhumi*) e da maria-mulata (*Goniopsis cruentata*) (PMI, 2012). Na Estação Ecológica de Juréia-Itatins, os manguezais perfazem cerca de 1020 ha, constituindo um dos estuários mais bem preservados do estado (MARQUES & DULEBA, 2004).

#### V.2.2.2 - Restinga

As restingas são habitats característicos do bioma da Mata Atlântica, que diferem em sua composição florística e fisionômica, devido às variações nas feições geomorfológicas das planícies arenosas (LESSA *et al.*, 2007). De acordo com a resolução CONAMA de 07 de 23 de julho de 1996, no sentido botânico, pode-se dizer que a restinga representa o conjunto das comunidades vegetais fisionomicamente distintas, sob influência marinha e flúvio-marinha, ocorrendo sobre os depósitos arenosos costeiros (ARAÚJO & HENRIQUES 1984; CERQUEIRA 2000). Estas comunidades, distribuídas em mosaico, ocorrem em áreas de grande diversidade ecológica sendo consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do solo que do clima. É uma área sujeita à influência de fatores ambientais, como marés, ventos, chuvas e ondas, o que faz com que seja uma região dinâmica. Parte da vegetação é considerada pioneira, colonizando espaços abertos e, em outras áreas, iniciando o processo de sucessão. É uma região de baixa diversidade de espécies e poucos indicadores de dominância entre as espécies, ou seja, possuem distribuição homogênea.

Ainda de acordo com a Resolução CONAMA nº 07/1996, as formações vegetais da restinga podem ser divididas em: Vegetação de Praias e Dunas, Vegetação sobre Cordões Arenosos (Escrube, Floresta Baixa de Restinga, Floresta Alta de Restinga) e Vegetação Associada às Depressões (Entre Cordões Arenosos, Brejo de Restinga, Floresta Paludosa, Floresta Paludosa sobre Substrato Turfoso).

#### Fortaleza

O Litoral Setentrional do Nordeste, dada a sua localização geográfica, apresenta um clima mais quente e seco do que o do Litoral Leste da costa brasileira. Essa condição e a proximidade com a Caatinga e o Cerrado condicionam, na zona litorânea cearense, a constituição de um Complexo Vegetacional no qual coexistem espécies de restinga e desses Domínios, em diferentes formações, sugerindo que a comunidade vegetal do Ceará possui caráter ecotonal (CASTRO *et al.*,

2012). Devido ao intenso processo de urbanização de Fortaleza, poucos ambientes desse complexo vegetacional permaneceram. A praia do Futuro, local de chegada do cabo óptico encontra-se, atualmente, com sua orla totalmente urbanizada, não se observando, portanto ambientes dotados de vegetação de restinga. Na APA de Sabiaguaba e no Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba, a sudeste da Foz do Rio Cocó, ainda há vegetação preservada de dunas e de tabuleiro.

### Praia Grande e Baixada Santista

Na região litorânea do Estado de São Paulo destaca-se nas planícies a vegetação sobre Restinga. Na área de estudo em questão, no município de Praia Grande, as dunas e restingas próximas ao ponto de entrada e instalação do cabo óptico - objeto do empreendimento em questão - foram totalmente substituídas por áreas urbanas consolidadas.

De maneira geral, no litoral de São Paulo, as áreas próximas às praias foram as primeiras a sofrer as consequências da ação humana. As dunas deram lugar ao pequeno comércio das praias ou aos calçadões, e as matas de restinga, às habitações e ruas (CAPELLARI JR & SOUZA, 2004). Nos últimos anos, o pouco que restou das vegetações de restinga vem sofrendo pressão da exploração imobiliária que cresce a cada ano, e o complexo ecossistema das restingas encontra-se cada vez mais ameaçado (SAMPAIO *et al.*, 2005, apud MORAES *et al.*, 2014).

Na Região Metropolitana da Baixada Santista, um acelerado processo de urbanização foi influenciado por atividades turísticas, portuárias e industriais, as quais provocaram perda de cobertura vegetal e ainda colocam em risco a sobrevivência das florestas de restinga e dos morros isolados, na planície litorânea (MARTINS *et al.* 2008). Da totalidade das florestas de restinga originalmente existente nesta região restam com estrutura fisionômica e composição florística preservadas, aproximadamente 22% (90 km<sup>2</sup>). Deste total, 88 km<sup>2</sup> situam-se em mancha praticamente contínua na porção setentrional da Planície de Bertioiga. O restante, que corresponde a 323 km<sup>2</sup> (78%), está alterado por desmatamentos, extração de areia, influência da poluição industrial; sendo 162 km<sup>2</sup> ocupados por estruturas urbanas, industriais e rurais (SILVA *et al.* 1993).

Apesar do histórico recente de degradação, regionalmente, há ainda remanescentes de vegetação de restinga em bom estado de conservação, como em Bertioiga (Itaguapé, São Lourenço e Guaratuba) e Peruíbe (Guaraú e Barra do Una) e Itanhém (MARQUES & DULEBA; 2004, MARTINS

*et al*, 2008; PMI, 2012; ), abrigando mais de 600 espécies vegetais, entre orquídeas, bromélias, lianas, espécies arbóreas e vegetação reptante.

O substrato das praias e dunas é formado por areia de origem marinha e conchas. A granulometria e o tipo de mineral predominante variam ao longo da costa. O substrato é periodicamente inundado pela maré, o que limita o desenvolvimento de certos tipos de plantas e a ocorrência de certos grupos de animais. O solo das dunas é arenoso e seco, sofrendo ação dos ventos que o remodelam constantemente. Pode receber borrifos das ondas, mas raramente se torna úmido. Quanto à vegetação, se traçarmos um transecto da região entre marés em direção às dunas, encontraremos no início, apenas algas e fungos microscópicos, em seguida plantas com estolões e rizomas que podem formar touceiras e raramente algum arbusto. O estrato herbáceo ocorre somente nas dunas e o arbustivo varia entre 1 e 1,5 m de altura. Nas praias de Bertioga, nas porções mais elevadas, as plantas crescem sobre substrato móvel e freqüentemente atingido pelas marés de sizígia, compostas principalmente por espécies herbáceas reptantes, rizomatosas e cespitosas, de 40 cm de altura. Nesta fisionomia foram amostradas, na praia de Itaguapé, 33 espécies, das quais se destacam, como exclusivas: *Acicarpa spathulata* (Figura V.2.2-5), *Ambrosia elatior*, *Iresine portulacoides*, *Cenchrus echinatus*, *Chloris retusa*, *Ipomoea imperati*, *Ipomoea pes-caprae* (Figura V.2.2-6), *Sporobulus virginicus* e *Stenotaphrum secundatum*. Na vila da Barra do Una, numa restinga sob impacto da ocupação humana, localizada em Peruíbe, foram encontradas 22 espécies, predominando os componentes arbustivo-arbóreo e herbáceo (CAMARGO *et al*, 2009).



Figura V.2.2-5 - *Acicarpa spathulata*



Figura V.2.2-6 - *Ipomoea pes-caprae*



### V.2.2.3 - Praias Arenosas

As praias são os ambientes mais dinâmicos dentre todos os ambientes marinhos localizados na zona de interseção do mar com o continente. No entanto, estes ambientes constituem um dos tipos de costas mais estáveis, tendo em vista a sua capacidade de absorver a energia de ondas (KENNETT, 1982).

De acordo com ALBINO (1999), a praia se estende desde o nível do mar de baixa-mar até a linha de vegetação permanente, ou onde há mudança na fisiografia, como zona de dunas ou falésias. Na realidade, a praia faz parte de um sistema um pouco mais amplo, o ambiental praiial, que se inicia em pontos permanentemente submersos, situados além da zona de arrebentação, onde as ondas de maior altura já não selecionam nem mobilizam tanto material, até o final do campo de dunas, à retaguarda do ambiente.

As praias arenosas sofrem grande influência das marés e das ondas. Nestas praias, podem-se distinguir-se as zonas abaixo descritas:

- Zona de Arrebentação - é a parte da praia onde as ondas “arrebentam” ou se “quebram”. Se houver bancos de areia afastados da praia podem ocorrer outras zonas de arrebentação sobre estes;
- Zona de Espriamento - É a parte da praia “varrida” pelas ondas periodicamente. Está entre os limites máximo e mínimo da excursão das ondas sobre a praia. Logo após esta zona pode ocorrer uma parte onde se acumulam sedimentos - a berma. Devido às marés, tempestades e ressacas, esta parte da praia pode avançar e regredir.

Vista de perfil podem-se distinguir quatro zonas morfológicas. Estas subdivisões da praia são descritas, de acordo com BROWN *et al.* (1990):

- Pós-praia - região da praia que se localiza acima da linha de maré alta, estando coberta pela água apenas durante as tempestades;
- Zona entremarés - porção da praia limitada pela linha de marés alta e baixa, e que contém a face de praia, a qual está exposta à ação do espriamento;
- Antepraia - porção submersa do prisma praiial, que se estende da linha de maré baixa até a mudança de declividade, que dará início a Plataforma Continental;
- Zona offshore - região submersa do perfil que se estende além da zona de arrebentação.

As praias onde serão instalados os cabos ópticos do Sistema MONET estão localizadas no município de Fortaleza-CE (Praia do Futuro) e Praia Grande-SP (bairro Mirim), respectivamente (Figura V.2.2-7 e Figura V.2.2-8). A Praia do Futuro passou recentemente por uma obra de requalificação de sua orla, a qual se encontra amplamente urbanizada. Na Praia Grande-SP, região do estado de São Paulo situada no Litoral Central, a fisionomia da faixa litorânea se assemelha mais às características do Litoral Sul do estado (Iguape, Cananéia e Ilha Comprida), onde as praias apresentam grande largura e extensão, diferentemente da fisionomia predominante desde Ubatuba, no Litoral Norte, até o Guarujá, caracterizado por praias pequenas e extensos costões rochosos. De maneira análoga à Praia do Futuro, a orla de Praia Grande é completamente urbanizada.



Figura V.2.2-7 - Aspecto da Praia do Futuro, Fortaleza - CE.



Figura V.2.2-8 - Aspecto da praia no município de Praia Grande - SP.

A fauna de praias é composta por animais permanentes, normalmente com distribuição agregada que, conforme o modo de vida, compõem a epifauna (epipsamon ou epipsamose) e a infauna (endopsamon ou endopsamose), sendo classificada em função do seu tamanho em macrofauna, meiofauna e microfauna. Além destes, devem ser incluídos organismos que visitam temporariamente a praia e/ou dela dependem como fonte de alimento essencial.

A macrofauna das praias está representada pela maioria dos grupos taxonômicos como: Cnidaria, Turbellaria, Nemertines, Nematoda, Annelida, Mollusca, Echiura, Sipuncula, Polychaeta, Crustacea, Pycnogonida, Brachiopoda, Echinodermata e Hemichordata. Entre estes, os numericamente mais importantes são Polychaeta, Mollusca e Crustacea (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

A região entre marés possui importância para alguns grupos de aves migratórias originárias do Norte ou Sul do globo, pois que utilizam esta área para descanso e alimentação (p.ex. pinguins,

gaivotão, maçaricos). A fauna permanente é composta principalmente por invertebrados, como moluscos, crustáceos e vermes cavadores (componentes da infauna).

### Fortaleza

Na faixa entremarés da Praia do Futuro, durante um estudo sobre a macrofauna bentônica local, foram encontrados 29 taxa, sendo dominante o bivalve *Donax striatus* (Figura V.2.2-9) e o poliqueta *Scolelepis lefevrei*. A densidade dos grupos de invertebrados estudados demonstrou uma tendência de padrão de zonação da macroinfauna ao longo da faixa entremarés. Crustáceos e equinodermos, estes últimos representados exclusivamente pelo equinoide *Mellita quinquiesperforata* (Figura V.2.2-10), foram grupos pouco abundantes, concentrando-se em pontos mais próximos à água. Os insetos ocorreram nos dois pontos localizados próximo ao supralitoral, a aproximadamente 200 m de distância da linha da maré baixa, representados predominantemente pelo coleóptero *Phaleria testacea* (ROCHA-BARREIRA *et al*, 2001).



Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Donax\\_striatus\\_Linnaeus%2C\\_1767\\_in\\_La\\_Guardia\\_Beach.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Donax_striatus_Linnaeus%2C_1767_in_La_Guardia_Beach.jpg)

Figura V.2.2-9 - Bivalve *Donax striatus*



Fonte: <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Mellita+quinquiesperforata>

Figura V.2.2-10 - Bolacha-de-praia, *Mellita quinquiesperforata*.

### Praia Grande

Dentre os elementos da fauna praias da Região Sudeste, destacam-se como espécies dominantes no supralitoral os caranguejos *Ocypode quadrata*, o anfípode *Pseudorchestoidea brasiliensis* e os coleópteros *Bledius bonariensis*, *P. testacea* (= *Phaleria brasiliensis*), além de espécies típicas de ambientes estuarinos, tais como *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata*, *Goniopsis cruentata*, *Panopeus herbstii*, *Sesarma angustipes*, *Uca maracoani*, *U. mordax*, *U. rapax* e *Ucides cordatus*.

O mediolitoral é ocupado principalmente pelos poliquetas *Armandia agilis*, *Capitella capitata* (Figura V.2.2-11), *Cirriformia tentaculata*, *Diopatra cuprea*, *Glycinde multidentis*, *Hemipodus olivieri*, *Heteromastus filiformis*, *Isolda pulchella*, *Laeonereis acuta*, *Notomastus lobatus*, *Owenia fusiformis* e *Sigambra grubei*; pelos moluscos *Anomalocardia brasiliana*, *Cerithium atratum*, *Donax hanleyanus*, *Hastula cinerea*, *Lucina pectinata*, *Macoma constricta*, *Nassarius vibex*, *Neritina virginea*, *Olivella minuta*, *Tagelus plebeius* e *Tivela mactroides*; pelos crustáceos *Arenaeus cribarius*, *Callichirus major* (Figura V.2.2-12), *Callinectes danae* (Figura V.2.2-13), *Emerita brasiliensis* (Figura V.2.2-14), *Excirolana armata*, *E. brasiliensis*, *Kalliapseudes schubarti*, *Neocallichirus mirim*, *Orchestia platensis*, *Orchestoidea brasiliensis*, *Penaeus subtilis* e *Pinnixa patagoniensis*; e pelo equinodermata *Mellita quinquesperforata* (ABESSA *et al.*, 1996; Abrahão e AMARAL, 1997; AMARAL e MORGADO, 1994; AMARAL e MORGADO, 1998; AMARAL *et al.*, 1990; FANTINATO *et al.*, 1995; MONTEIRO, 1980; NOGUEIRA e AMARAL, 1997; RODRIGUES *et al.*, 1994; SOUSA, 1978; VAROLI, 1996; WAKABARA *et al.*, 1978).



Figura V.2.2-11 - poliqueta, *Capitella capitata*



Figura V.2.2-12 - corrupto, *Callichirus major*



Figura V.2.2-13 - siri-azul, *Callinectes danae*



Figura V.2.2-14 - tatuira, *Emerita brasiliensis*

#### V.2.2.4 - Costões Rochosos

Os costões rochosos constituem ecossistemas marinhos de substrato consolidado, e como o próprio nome identifica, são formados por rochas. Tais afloramentos rochosos podem formar paredões verticais que, além de ocuparem a região de influência das marés, podem se estender por vários metros acima e abaixo do nível da água, ou então apresentar-se na forma de rochas fragmentadas. Dependendo da orientação, podem apresentar diferentes graus de exposição às ondas. Dentre os ecossistemas marinhos costeiros bentônicos, os costões são considerados muito relevantes, por apresentarem alta riqueza de espécies de importância ecológica e econômica, grande biomassa e alta produtividade, em virtude do aporte de quantidade abundante de nutrientes oriundos dos sistemas terrestres. Diferentes espécies encontram nesse tipo de ambiente local adequado para sua alimentação, crescimento e reprodução (COUTINHO & ZALMON, 2009).

Diversos fatores físicos influenciam a distribuição vertical das espécies, tais como a temperatura, a oscilação e intensidade das marés, a luminosidade, a ação das ondas, salinidade, além da topografia e do tipo de substrato. As formas de vida que ocupam os costões tem uma série de adaptações para enfrentar as variações de maré e a ação das ondas, a fim de evitar a perda de água e suportar as variações de temperatura. Durante o período de maré baixa, os organismos permanecem expostos ao ar, sofrendo ação dos raios solares e a consequente alteração na temperatura e na umidade, além de alterações na salinidade, em caso de chuvas durante o período de emersão.

O batimento constante das ondas, especialmente em ressacas, obriga algas e muitos animais a se fixarem firmemente sobre as rochas ou a encontrar abrigo, por meio de apressórios em algas, bisso em mexilhões, substâncias cimentantes em cracas ou mucosas em anêmonas-do-mar. Outra estratégia para evitar o desprendimento do substrato é apresentar pequenos tamanhos, formas planas e pés grandes, como os observados em moluscos gastrópodes e quítons ou, ainda, pódios providos de ventosas em equinodermos como estrelas, ouriços e pepinos-do-mar. Esponjas, briozoários e ascídias coloniais apresentam formas mais incrustantes e briozoários e hidrozoários possuem formas arborescentes e flexíveis (MORENO & ROCHA, 2012).

Em virtude dos efeitos de todos os fatores físicos sobre os organismos, somados às interações ecológicas, os habitantes do costão ocupam faixas horizontais bem definidas, caracterizando um padrão de distribuição reconhecido mundialmente e denominado zonação. Na faixa superior, onde os organismos encontram-se expostos ao ar de forma permanente, a distribuição é

determinada principalmente pelos fatores abióticos, tais como a radiação solar e a temperatura; enquanto nas faixas inferiores, onde há maior estabilidade, a distribuição dos organismos é influenciada principalmente pelas interações biológicas (competição, predação e herbivoria). Processos de recrutamento de larvas e propágulos também podem influenciar na distribuição espacial dos organismos. (NYBAKKEN & BERTNESS, 2005).

Os habitats costeiros bentônicos estão entre os ambientes marinhos mais produtivos do planeta. Dentre os ecossistemas presentes na região entre marés e habitats da zona costeira, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes por conter uma alta riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e uma grande variedade de peixes. Por receber grande quantidade de nutrientes proveniente dos sistemas terrestres, estes ecossistemas apresentam produção primária de grande biomassa representada por microfitobentos e macroalgas. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies.

A grande variedade de organismos e o fácil acesso tornaram os costões rochosos uns dos mais populares e bem estudados ecossistemas marinhos. A grande diversidade de espécies presentes nos costões rochosos faz com que, neste ambiente, ocorram fortes interações biológicas, como consequência da limitação de substrato ao longo de um gradiente existente entre o habitat terrestre e o marinho.

Os padrões de zonação são estudados desde o Século XIX por inúmeros pesquisadores. Alguns destes autores definiram um padrão de zonação universal, baseado principalmente na distribuição dos organismos (STEPHENSON & STEPHENSON, 1949). Considerando os níveis de maré e a distribuição dos organismos, foi incluído o efeito das ondas na sua classificação.

Independentemente da metodologia adotada, definiram-se, de modo geral, três principais zonas de distribuição:

- Zona Supra-Litoral - região superior do costão rochoso permanentemente exposto ao ar, aonde somente chegam borrifos de água do mar. Esta área está compreendida entre o limite inferior de distribuição da vegetação terrestre, que é representada por líquens ou plantas vasculares (bromeliáceas, cactáceas, entre outras) e o limite superior de Meso-Litoral, onde há a ocorrência de cirripédios do Gênero *Chthamalus* ou, por vezes, de gastrópodos do gênero *Littorina* spp.

Nesta faixa, os fatores abióticos como temperatura e insolação possuem grande importância na distribuição dos organismos, os quais são muitos adaptados à perda de água e à variação da temperatura.

- Zona Meso-Litoral - região sujeita às flutuações da maré, submersa durante a maré alta e exposta durante a maré baixa. Seu limite superior é caracterizado, geralmente, pela ocorrência de cirripédios - cracas *Chthamalus bisinuatus* (Figura V.2.2-15) e *Tetraclita*, e, em seu limite inferior, pela ocorrência de ouriços (*Echinometra lucunter* - Figura V.2.2-16).



Figura V.2.2-15 - cracas, *Chthamalus bisinuatus*

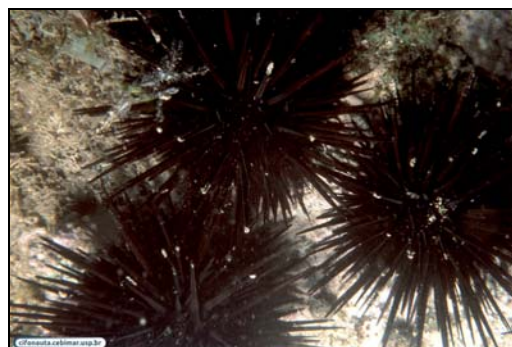


Figura V.2.2-16 - ouriço-do-mar-preto, *Echinometra lucunter*

É, provavelmente, o ambiente marinho mais conhecido e estudado. Os organismos sésseis desta região estão adaptados à variação circadiana e conseqüentemente, às mudanças físicas que isto implica. Também pela variação da maré, se restringem a um período reduzido de alimentação e liberação de larvas, eventos dependentes da maré cheia. Já os organismos errantes, podem migrar para regiões inferiores na maré baixa, permanecendo assim, sempre submersos. Nesses locais se formam os enclaves ou as "poças de maré", depressões onde a água do mar fica represada durante a maré baixa e que podem estar sujeitas a alta exposição ao sol, sofrendo alterações de temperatura e salinidade.

- Zona Infra-Litoral - região que fica permanentemente submersa, apresentando algas pardas, tais como *Sargassum cymosum* (VAROLI, 1996) e *Padina gymnospora*. O limite inferior pode ser determinado pelo encontro das rochas com o substrato arenoso, perpendicular ao costão.

O principal impacto sobre os costões rochosos na costa brasileira é a poluição, principalmente aquele proveniente de derrames de petróleo, devido ao seu caráter destruidor. A presença de óleo nos costões acarreta a mortalidade de organismos bentônicos na zona do meso e do supralitoral e parte do infra-litoral (dependendo do volume vazado), modificando a estrutura e dinâmica dessas comunidades.

### V.2.2.5 - Ilhas Costeiras

As ilhas podem ter a sua formação em decorrência dos processos de transgressão marinha e têm grande importância no ciclo de vida das aves, que podem ser residentes ou migratórias.

Há três tipos de ilhas na costa brasileira. A maioria delas resulta do afogamento da costa, sendo, portanto, prolongamentos dos tipos de relevos litorâneos, de suas geologias e demais condicionantes tectônicas que determinam os ecossistemas. São elas:

- Ilhas que se apresentam como cristas emersas das porções afogadas da serra do mar;
- Ilhas sedimentares de baixa altitude;
- Ilhas oceânicas, resultantes de fenômenos de vulcanismo que soergueram do fundo Atlântico, como Fernando de Noronha e o Atol das Rocas, que são, por isso mesmo, completamente desvinculadas do relevo continental brasileiro.

Nas ilhas podem ocorrer diversos tipos de ecossistemas distintos, tais como restingas, mangues, costões rochosos, dunas, lagunas, brejos e florestas (ex: Floresta Atlântica). Esses ecossistemas possuem particularidades nos componentes bióticos, motivadas pelo isolamento geográfico que pode gerar especiação e distribuição das espécies.

As ilhas observadas ao longo da costa brasileira podem ser subdivididas em costeiras e oceânicas. As costeiras estão próximas ao litoral, se encontram apoiadas na parte do relevo do continente que avança para o mar. Algumas ilhas costeiras muito conhecidas abrigam capitais de estado como São Luís (MA), Vitória (ES) e a ilha de Santa Catarina, onde se situa a capital Florianópolis.

Há ainda ilhas costeiras que se destacam pela importância ecológica, como Abrolhos, distante aproximadamente 70 km da costa brasileira na região sul do Estado da Bahia, é composta por um grupo de recifes de corais e ilhas vulcânicas. Criado pelo Decreto Nº 88.218, de 6 de abril de 1983, o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos foi o primeiro parque marinho a ser criado no Brasil.

Abrangendo a mais extensa área de recifes de coral do Brasil, os recifes do banco dos Abrolhos apresentam todas as 18 espécies que habitam os substratos recifais do país, metade das quais ocorre somente em águas brasileiras. Os quatro grandes grupos de corais - corais pétreos, corais de fogo, octocorais e corais negros - têm seus representantes na área do banco dos Abrolhos, sendo que *Mussismilia brasiliensis* e *Favia leptophylla* são endêmicas do estado da Bahia (LABOREL, 1969; LEÃO, 1994 *apud* MMA, 2010).



A Laje de Santos (Figura V.2.2-17) está situada na Plataforma Continental interna do estado de São Paulo, a cerca de 8,5km do traçado do cabo óptico. Desde 1993 ela integra um Parque Estadual Marinho (PEMLS), a qual consiste em um rochedo de 33m de altitude, 550 metros de comprimento e 185 metros de largura, situado a 36 km ao largo da cidade de Santos. Outras formações rochosas submersas dos arredores - tais como os parcéis do Bandolim, das Âncoras, do Brilhante, do Sul e do Novo, além dos rochedos conhecidos como Calhaus - também fazem parte da área do PEMLS. Possui costões rochosos abruptos de 45m de profundidade, cobertos predominantemente com algas pardas e vermelhas, assim como pelo zoantídeo *Palythoa caribaeorum*, hidrozoários, ascídias, octocorais e colônias esparsas de corais escleractíneos *Madracis decactis* e *Mussismilia hispida* (LUIZ JR *et al.*, 2008). A latitude do PEMLS permite sua categorização como um ambiente de transição tropical - subtropical, dotado de recifes “marginais”, nos quais ocorrem apenas colônias isoladas de corais pétreos, nos fundos rochosos expostos (PERRY & LARCOMBE, 2003).



Figura V.2.2-17 - Laje de Santos

O PEMJS abriga 184 espécies de macroalgas (AMADO FILHO *et al.*, 2006; COTO e PUPO, 2009; JORGE *et al.*, 2012), pertencentes às classes Rhodophyta (138), Heterokontophyta (24) e Chlorophyta (22), contabilizando 52% das espécies conhecidas no estado de São Paulo. A riqueza de peixes recifais também é alta, totalizando 196 espécies (LUIZ JR *et al.*, 2008), dentre elas o neon (*Elacatinus figaro*), peixe limpador conhecido por agregar “estações de limpeza” - Figura V.2.2-18 - e grandes predadores, tais como a garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) - Figura V.2.2-19.



Figura V.2.2-18 - neon, *Elacatinus figaro*



Figura V.2.2-19 - garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus*

Ao largo de Itanhaém e Peruíbe situam-se as ilhas costeiras da Queimada Grande e Queimada Pequena, protegidas por Decreto desde 1985, quando se tornaram parte de uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE). Na área marinha da ARIE Ilhas de Queimada Pequena e Queimada Grande, ocorrem dois tipos básicos de substrato: fundos rochosos (costões e parcéis) e fundos não consolidados (areia e cascalho). Os costões ocupam todo o perímetro rochoso da ilha e os parcéis ocorrem na forma de rochas adjacentes à interface entre o costão e a areia, geralmente de tamanho pequeno (dezenas de metros), havendo dois parcéis maiores. O Parcel do João Ilhéu e o Parcel de Sueste. Os fundos arenosos, não consolidados, predominam na área marinha proposta para a unidade (>90%), havendo áreas com acúmulo de cascalhos carbonáticos com fragmentos de conchas e corais (principalmente Madracis) (MOURA *et al.*, 2003). A ictiofauna recifal é composta por pelo menos 137 espécies e há significativa biodiversidade de algas e invertebrados bentônicos (MOURA *et al.*, 2003).

#### V.2.2.6 - Ilhas Oceânicas

As ilhas oceânicas são aquelas distantes do litoral, que apesar de contar com uma biodiversidade menor do que as áreas continentais são áreas críticas para a preservação, pois possuem inúmeras espécies que não existem em nenhum outro lugar.

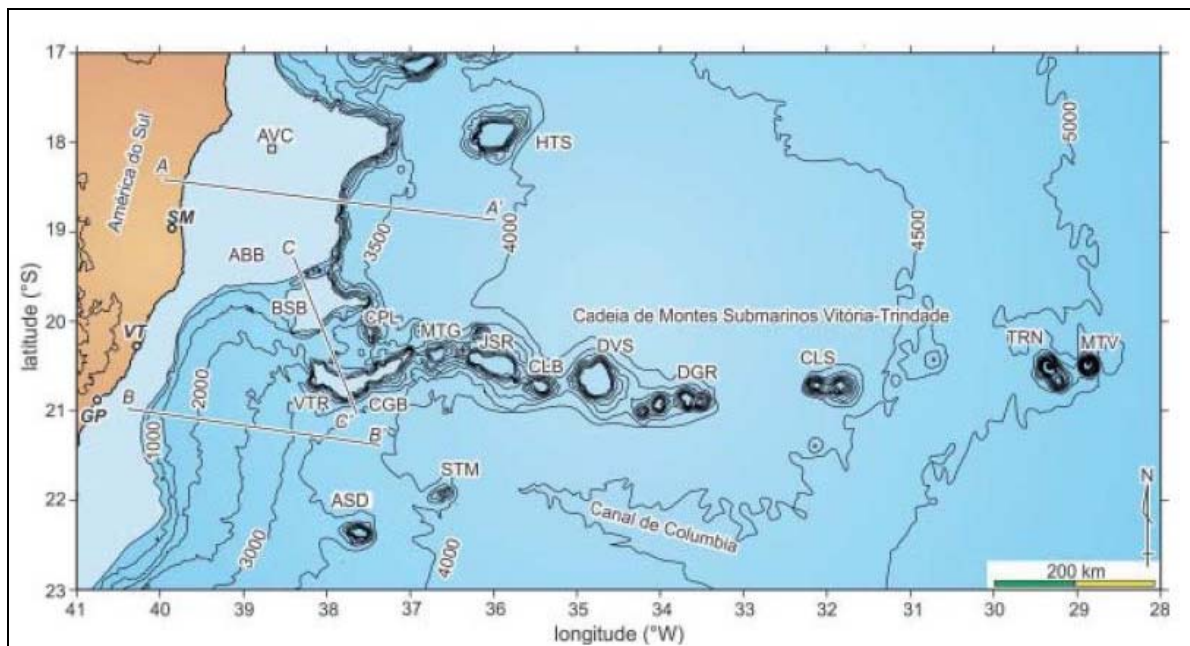
As principais ilhas oceânicas brasileiras são os arquipélagos de Fernando de Noronha, Atol das Rocas, os penedos de São Pedro e São Paulo, e as ilhas de Trindade e Martim Vaz. A mais importante delas é o arquipélago de Fernando de Noronha. Formado por 19 ilhas de origem vulcânica e uma área de 18,4 km<sup>2</sup>, distante 360 km da costa do Rio Grande do Norte, Fernando de Noronha foi anexada ao estado de Pernambuco em 1988. Apenas a maior das ilhas, Fernando de Noronha (16,2 km<sup>2</sup>), é habitada. Para garantir sua preservação, foi transformada em parque nacional marinho.

As ilhas de Trindade e Martim Vaz estão a 1.100 km do litoral do Espírito Santo e sua área é de apenas 10,7 km<sup>2</sup>. Essas ilhas são usadas como base da Marinha e áreas de observações meteorológicas, não ocorrendo ocupação humana. São as ilhas mais distantes da costa.

#### V.2.2.7 - Cadeia Vitória - Trindade (CVT)

A Cadeia Vitória-Trindade (CVT) inicia-se na região pelágica do Estado do Espírito Santo no Oceano Atlântico Sul, ao largo da capital capixaba a 175 quilômetros da costa. É constituída por uma série linear de *guyots* e montes submarinos com descontinuidades, dispostos entre os paralelos 20° e 21° S. Ocorrem aproximadamente 30 montes submarinos de forma cônica, que são consideradas morfologicamente como edifícios vulcânicos (Figura V.2.2-20). Dentre esses, 17 têm altura relativa superior a 2500m (MOTOKI *et al.*, 2012) e pelo menos dez montes submarinos têm cimeiras com profundidades variando entre 50 e 120 m abaixo da superfície da água (PINHEIRO *et al.*, 2015).

Os bancos Besnard, Vitória, Congress, Champlaine, Montague, Jaseur, Davies, Dogaressa, Columbia, além de montes menores e as Ilhas Trindade e Martin Vaz, constituem a CVT. Vários desses relevos submarinos têm forma alongada próxima da direção geral leste-oeste da cadeia, decorrente da intrusão do magma na zona de fratura assim orientada, com segmentação e desvios locais devidos a esforços que deformaram a placa. Seus cimos submersos mais elevados foram aplainados pela erosão marinha, cobertos por calcários biogênicos e hoje se apresentam em profundidades inferiores a 100m (ALMEIDA, 2006).



Legenda: AVC - Complexo Vulcânico de Abrolhos; ABB - Banco de Abrolhos; BSB - Banco de Besnard; VTR - Monte Submarino de Vitória; CGB - Banco de Congress; CPL - Monte Submarino de Champlain; MTG - Monte Submarino de Montague; JSR - Monte Submarino Jaseur; CLB - Banco de Columbia; DVS - Banco de Davis; DGR - Banco de Dogaressa; CLS - Monte Submarino de Columbia; TRN - Ilha de Trindade; MTV - Ilha de Martin Vaz; ASD - Monte Submarino de Almirante Saldanha; STM - Monte Submarino de São Tomé Seamo; HTS - Monte Submarino Hotspur; SM - São Mateus; VT - Vitória; GP - Guarapari.

Figura V.2.2-20 - Cadeia Vitória-Trindade (adaptado de MOTOKI *et al.*, 2012).

É amplamente aceito que a CVT surgiu durante o Cenozóico, a partir do Terciário (60-40 milhões de anos), sendo os montes submarinos mais antigos aqueles mais perto da plataforma continental brasileira, enquanto as ilhas surgiram mais recentemente, entre 3 e 0.5 milhões de anos (ALMEIDA, 2006). Columbia é o monte submarino mais próximo das ilhas, a 250 km a oeste da Ilha de Trindade, sendo também o mais novo monte submarino (FODOR R.V., HANAN B.B., 2000 *apud* PINHEIRO *et al.*, 2015). A circulação oceânica na parte ocidental da CVT é dominada pela Corrente do Brasil.

A Ilha de Martim Vaz está situada na extremidade leste da Cadeia Vitória-Trindade em 20° 29'S e 28° 51'W. O vulcão tem altura atual de 5.100m a partir da planície abissal. O talude do edifício vulcânico tem 25° de declividade e o topo planar tem 8 km de diâmetro. Uma pequena parte do topo está emersa formando algumas pequenas ilhas. Não se observa notável morfologia de deslizamento no talude, indicando que o vulcão foi formado recentemente (MOTOKI *et al.*, 2012). Tem sido geologicamente pouco investigada por ser rodeada de rochedos e escarpas inacessíveis (ALMEIDA, 2006).

A Ilha de Trindade situa-se a cerca de 50 km ao oeste da Ilha de Martim Vaz. A elevação morfológica é constituída por dois edifícios vulcânicos, que estão posicionados em uma distância de 25 km na direção oeste. O tamanho dessas formações é comparável ao da Ilha de Martim Vaz (MOTOKI *et al.*, 2012).

Os rodolitos que cobrem o leito oceânico são o principal habitat de espécies bentônicas (Figura V.2.2-21 e Figura V.2.2-22) encontradas em zonas mesofóticas (30-120m) da CVT, com os nódulos de algas calcárias associados com muitas espécies de invertebrados e freqüentemente coberto por macroalgas. Algas calcárias que compõem os rodolitos são os principais produtores primários bentônicos liberando quantidades substanciais de carbono dissolvido nas águas oligotróficas da região da CVT. Nas zonas rasas das ilhas, recifes calcários e rochosos são comuns, entretanto estruturas de recifes biogênicos irregulares também podem ser encontrados em zonas mesofóticas em cimeiras de montes submarinos, com algumas estruturas em alto-relevo atingindo profundidades tão superficiais como 17 m abrigando ricas comunidades de peixes de recife águas rasas (PEREIRA-FILHO *et al.*, 2012; PINHEIRO *et al.*, 2015).

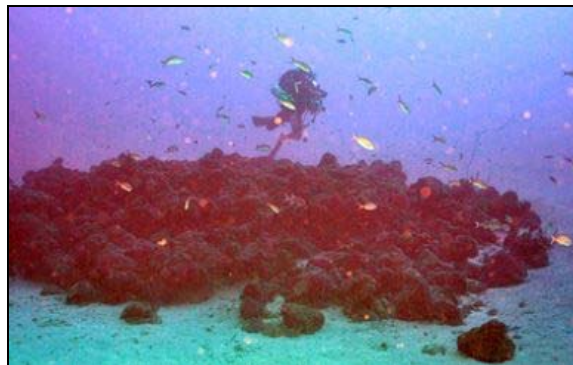


Figura V.2.2-21 - Estruturas recifais complexas que atingem profundidades de 17 m no Banco Davis.



Figura V.2.2-22 - ecifes biogênicos construídos com algas coralinas encrustantes, esponjas e corais.

A Cadeia Vitória-Trindade é alvo de frota pesqueira brasileira e estrangeira que utiliza como arte de pesca o espinhel de fundo e de superfície, rede de arrasto e linha de mão, entre outras. Entretanto, segundo PEREZ e colaboradores (2009) o fretamento de barcos de arrasto para o desenvolvimento da pesca em águas profundas na costa do Brasil parece não ser mais viável a

não ser para iniciativas exploratórias específicas de curto prazo em áreas mais profundas do que 1.000 m dentro da ZEE do país ou em águas internacionais.

As montanhas da Cadeia Vitória-Trindade apresenta uma diversidade relativamente alta de peixes que é, em geral, similar ou superior a de outras ilhas oceânicas do Oceano Atlântico, e de outras províncias biogeográfica, como o mar do Caribe, oceano Pacífico Tropical Leste, o Sudoeste do oceano Índico e a cadeia de montanhas submarinas do noroeste do Havaí (PINHEIRO *et al.*, 2015). O nível de endemismo de peixes recifais na CVT é alto e de importância fundamental, já que representam 11% do número total de peixes recifais endêmicos encontrados na Província Brasileira. De acordo com a revisão de PINHEIRO e colaboradores (2015) duzentos e onze (211) espécies de peixes, pertencentes a 67 famílias foram registrados nos montes submarinos, e 171 espécies - 63 famílias - nas ilhas da CVT. Cento e dez espécies (40%) foram amplamente distribuídos pela CVT nos montes submarinos e nas ilhas, enquanto que 101 (37%) ocorreram exclusivamente nos montes submarinos e 61 foram exclusivas das ilhas (23%). Apenas seis espécies foram registradas em todas as áreas amostradas: *Balistes vetula*, *Cephalopholis fulva*, *Coryphopterus thryx*, *Holocentrus adscencionis*, *Malacanthus plumieri* e *Stegastes pictus*. A Ilha de Trindade apresenta a fauna mais rica, seguidos pelos montes submarinos Vitória e Davis (PINHEIRO *et al.*, 2015).

A rota do cabo submarino MONET está prevista para passar pela CVT, entre o Banco de Dogoressa (DGR) e o Monte de Columbia (CLS) (Figura V.2.2-20), em seu trajeto rumo a Praia Grande no litoral de São Paulo, a aproximadamente 85 km a oeste desta última formação submarina.

#### V.2.2.8 - Comunidade Planctônica

O plâncton é constituído por organismos, em geral de tamanho microscópico, com baixa capacidade de natação e por isso apresentam distribuição dependente da movimentação das massas d'água. Basicamente é composto por fitoplâncton (microalgas), zooplâncton (animais), protozooplâncton (protistas) e bacterioplâncton (procariontes autótrofos e heterótrofos). Embora os peixes constituam o grupo "nécton", suas larvas e juvenis são considerados ictioplâncton, o qual por sua vez é componente do zooplâncton (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002).

O plâncton representa a base da cadeia trófica dos ecossistemas marinhos, o que significa que alterações em sua composição podem ocasionar modificações em cascata ao longo dos níveis tróficos. Apresenta caráter dinâmico, respondendo rapidamente às alterações físicas e químicas do meio aquático. As variações ambientais na área costeira, no regime meteorológico,

juntamente às características geomorfológicas regionais e impactos antropogênicos estabelecem o regime hidrográfico particular de cada região e alteram a dinâmica espaço-temporal das comunidades planctônicas (SASSI & KUTNER, 1982).

O estudo do plâncton é de importância prioritária, pois, enquanto o fitoplâncton produz a matéria orgânica pela fotossíntese, o zooplâncton constitui o elo de transferência de energia e matéria para os demais níveis tróficos, incluindo moluscos, crustáceos e peixes de interesse comercial. De acordo com NYBAKKEN & BERTNESS (2005), a transferência energética exercida pelo fitoplâncton no ambiente pelágico é extremamente variável nas diferentes regiões dos oceanos. Tais diferenças resultam, principalmente, da combinação da disponibilidade de nutrientes dissolvidos e luminosidade.

No Brasil, o estudo sobre plâncton teve início no século XX, com algumas expedições internacionais que realizaram coletas nesta costa. A partir da década de 50, o número de trabalhos sobre plâncton aumentou, mas por questões logísticas, a maioria dos trabalhos realizados esteve restrita às baías e sistemas estuarinos.

Devido aos crescentes problemas relacionados à poluição em ambientes aquáticos, seja por meio do derramamento de substâncias tóxicas ou por um estímulo contínuo - como no caso do descarte de efluentes - nota-se um aumento da preocupação com a questão da Conservação Ambiental Marinha. Reconhece-se hoje um uso progressivamente maior de organismos marinhos e estuarinos, principalmente planctônicos, em pesquisas sobre ecotoxicologia no Brasil. Destacam-se os estudos de toxicidade de cianotoxinas em diversas espécies de fitoplâncton, macroalgas, crustáceos, moluscos, poliquetas, aves e mamíferos. Dentre os agentes tóxicos mais testados nos ensaios ecotoxicológicos estão: petróleo (cru e hidrocarbonetos derivados), metais pesados e os detergentes (LOURENÇO, 2006).

### V.2.2.8.1 - Fitoplâncton

A distribuição do fitoplâncton nos oceanos tropicais é influenciada pelo hidrodinamismo e pela termoclina, que divide a camada de água superficial quente e leve, da camada fria e densa, formando uma estratificação vertical da coluna de água. Assim, a barreira física gerada pela termoclina impede que os nutrientes do fundo alcancem a região superficial eufótica causando baixa produtividade (MANN & LAZIER, 1991).

O fitoplâncton inclui uma grande variedade de grupos taxonômicos, dentre eles as cianobactérias, diatomáceas, dinoflagelados, silicoflagelados, coccolitoforídeos e uma série de outros flagelados que habitam a coluna d'água. Embora esses organismos sejam tidos como algas microscópicas unicelulares, e muitos deles sejam de fato autótrofos, muitas espécies ou até mesmo todas as espécies de um determinado Gênero - a exemplo dos dinoflagelados *Protoperidinium* spp. - são reconhecidamente heterótrofos (STEIDINGER & TANGEN 1997). O grupo dos protistas, por sua vez, apresenta o maior número de espécies nocivas à saúde pública porque podem liberar toxinas (TAYLOR *et al.*, 2003). Os dinoflagelados apresentam ampla distribuição geográfica e cerca de 70% das espécies são marinhas.

#### Fortaleza

No Nordeste do Brasil, na praia do Futuro (CE), ocorreram florações formando manchas das diatomáceas *A. glacialis* e *Eunotogramma* sp (Figura V.2.2.8-1). Durante o período chuvoso, com densidades de  $1,9 \times 10^4$  cels.L-1 (TAHIM *et al.*, 1990) e vários fatores ambientais tem sido envolvidos para explicar esses fenômenos na zona de arrebenção. Todavia, TALBOT *et al.* (1990) afirmam que nem toda praia arenosa apresenta florescimentos com acumulação de diatomáceas e que estas formações possuem fatores controladores ainda pouco conhecidos. Outros autores apontam que as características físicas desses ecossistemas são os principais responsáveis pela presença ou ausência dessas acumulações, destacando a largura da zona de arrebenção, presença de correntes longitudinais, dunas costeiras, aporte de águas subterrâneas e regime meteorológico com fortes ventos de sul/sudeste, que podem estar associados com a acumulação de diatomáceas nestes locais (CAMPBELL & BATE, 1996; CAMPBELL & BATE, 1997; ODEBRECHT *et al.*, 1995; ODEBRECHT *et al.*, 2003).





Fonte: <http://www.microscopyview.com/MENU/400-DIATOM/406-MID/H406-9205.html>

Figura V.2.2.8-1- Diatomácea *Eunotogramma* sp

Vale ressaltar que as praias brasileiras ainda são pouco estudadas, mesmo existindo grande atividade biológica local (MARGEM *et al.*, 2003). Nestes ecossistemas, populações de microalgas abastecem numerosas cadeias alimentares e comumente são acumuladas na superfície formando manchas (Talbot *et al.*, 1990). Até o presente momento, as investigações sobre o fitoplâncton da zona de arrebenção de praias arenosas se concentraram no Sul do Brasil, sendo que a maioria investiga os processos formadores das acumulações (ODEBRECHT *et al.*, 1995; ODEBRECHT & ABREU, 1997; REZENDE & BRANDINI, 1997; RORIG *et al.*, 1997; RORIG & GARCIA, 2003).

#### Praia Grande e Baixada Santista

Na costa de São Paulo, um extenso trabalho de revisão de dados científicos e de coleta de fitoplâncton em áreas costeiras realizado por VILLAC *et al* (2008), considerou a existência de 572 táxons, a maioria deles representados por diatomáceas (82%), seguidas por dinoflagelados (16%), com uma pequena contribuição de silicoflagelados, cocolitoforídeos, ebrídeos e cianobactérias. Essa maior diversidade de diatomáceas e dinoflagelados é comum no ambiente marinho. Em águas costeiras do litoral paulista, as espécies do fitoplâncton mais comuns são todas diatomáceas (27 espécies). Considerando-se as espécies formadoras de floração, podem ser citadas aqui como potencialmente tóxicas: as diatomáceas *Asterionellopsis glacialis* (Figura V.2.2.8-2), *Cerataulina pelagica*, *Coscinodiscus walesii*, *Cylindrotheca closterium*, *Guinardia delicatula*, *Leptocylindrus minimus*, *Pseudo-nitzschia calliantha*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Pseudo-nitzschia fraudulenta*, *Pseudo-nitzschia multistriata*; os dinoflagelados *Ceratium fuscus*, *Ceratium hircus*, *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis caudata*, *Dinophysis rotundata*, *Dinophysis tripos*, *Noctiluca scintillans*, *Peridinium quinquecorne*, *Prorocentrum micans*; o silicoflagelado

*Dictyocha fibula* e as cianobactérias *Trichodesmium erythraeum* (Figura V.2.2.8-3) e *Trichodesmium thiebautii*. Apesar de algumas dessas espécies terem sido registradas com relativa frequência, somente *A.glacialis* foi implicada como formadora de manchas na zona de arrebentação causadora de prejuízos ao turismo e esteve possivelmente implicada num evento de mortalidade de peixes em Itanhaém, em 1978 (M.C.VILLAC, obs.pess. e ZAVALA-CAMIN e YAMANAKA, 1980 apud VILLAC *et al.*, 2008).

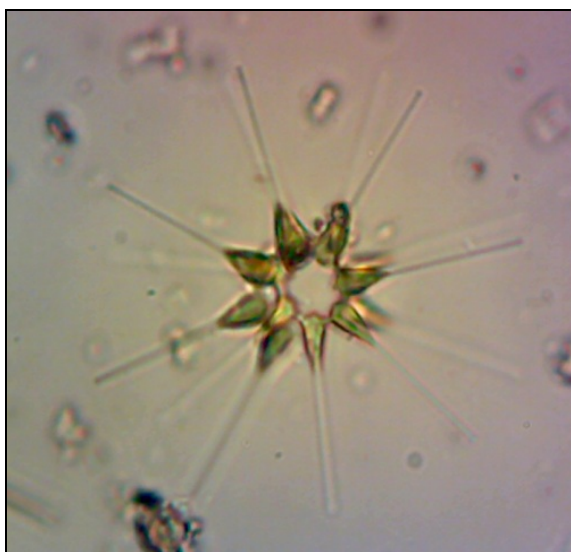


Figura V.2.2.8-2 - Diatomácea  
*Asterionellopsis glacialis*



Figura V.2.2.8-3 - Cianobactéria  
*Trichodesmium erythraeum*

Durante as florações ocorrem elevadas concentrações de clorofila-a, tanto no estuário como na baía de Santos, o que resulta em predomínio de diatomáceas em cadeia, tais como *Skeletonema cf. costatum*, *Chaetoceros curvisetus*, *C. lorenzianus* e *Leptocylindrus danicus* (GIANESSELLA *et al.*, 2000; MOSER *et al.*, 2002). Este último grupo, em geral liderado numericamente por *Skeletonema cf. costatum* (um complexo com cerca de 10 espécies, diferenciadas somente por microscopia eletrônica) são consideradas oportunistas, e conseguem exibir altas taxas de crescimento em determinadas condições. As florações da diatomácea *Asterionellopsis glacialis* também são comuns na região, freqüentemente observadas em regiões de praias arenosas expostas durante fortes ondulações. A fisiologia desse organismo faz com que existam grandes acúmulos na zona de arrebentação e depois na linha da praia, que se assemelha a uma lama marrom-escura, de cheiro característico. (SÃO PAULO, 2010). Quanto à potencial toxicidade, há evidências de uma importância relativa maior na participação da comunidade de alguns organismos fitoplânctônicos capazes de produzir toxinas para seus consumidores. Na maior parte, essas espécies são dinoflagelados isolados como *Dinophysis acuminata* e *Prorocentrum* spp. Essas

espécies podem ter efeitos mesmo em concentrações mais baixas. O aparecimento desses organismos está condicionado a uma ampla variedade de fatores, dentre eles o aumento na entrada de matéria orgânica dissolvida no sistema, além de processos de dragagem, uma vez que são considerados mixotróficos (precisam de complemento orgânico para o seu suprimento) e que produzem cistos que permanecem no sedimento (SÃO PAULO, 2010).

As densidades de picoplâncton, formado por cianobactérias e algas eucariontes variam de 0,4 a  $4,1 \times 10^4$  cél/litro na plataforma interna ao largo de Ubatuba (SP), e de  $1,5 \times 10^2$  a  $5,0 \times 10^5$  na plataforma externa. O nanoplâncton, essencialmente composto por fitoflagelados, é sempre dominante (94% do total de organismos), seguido pelo microfitoplâncton. Diatomáceas e dinoflagelados autotróficos, nas áreas costeiras e de plataforma da região, principalmente no verão e na primavera ( $>10^6$  cél/litro), seguidos de dinoflagelados e cocolitoforídeos, compõem a maior parte dos organismos (ODEBRECHT e CASTELLO, 2000). A ocorrência de máximos subsuperficiais de clorofila na plataforma intermediária (100 metros) é essencial para a manutenção de recursos pesqueiros pelágicos e demersais. A maior parte dos peixes na plataforma de São Paulo desova no verão, no período de intrusão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), (KATSURAGAWA *et al.*, 1993).

#### V.2.2.8.2 - Zooplâncton

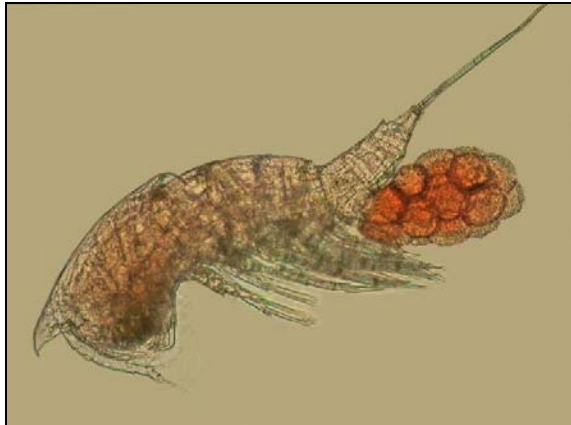
O zooplâncton constitui um componente importante da cadeia trófica e representa um dos determinantes do nível de produção secundária nos ambientes aquáticos (GARCIA *et al.*, 2007). Os copépodes representam o grupo mais diversificado de metazoários, sendo registradas entre 100 e 200 espécies sobre a Plataforma Continental da Plataforma Sudeste - Sul (DIAS, 1996; MONTÚ *et al.*, 1997). Os máximos de densidade e de biomassa mesozooplânctônicas (entre  $1 \times 10^3$  e  $3 \times 10^3$  ind/ $m^3$ ) encontram-se geralmente circunscritos às áreas internas da plataforma, com menos de 100 m de profundidade, ao largo de sistemas estuarinos ou em setores onde as intrusões da ACAS são mais intensas. A diversidade de espécies do mesozooplâncton ( $>200 \mu m$ ), aumenta da costa em direção ao mar aberto (REVIZEE, 2006).

A partir de dados disponíveis sobre biomassa, estima-se que a produção secundária do zooplâncton nas áreas costeiras mesotróficas a eutróficas da região Sudeste-Sul pode ser tão alta quanto em outros ecossistemas produtivos de latitudes similares. Foi estimada, para os copépodes, uma produção de 2,08 a 44,76 mg Carbono/ $m^3$ /dia, em áreas costeiras (De La Rocha, 1994).

As larvas de decápodes representam o segundo grupo mais abundante do zooplâncton nas regiões costeiras do Brasil, onde alcançam grandes densidades e exercem uma importante função na transferência energética. Pequenos invertebrados planctônicos do filo Chaetognatha também são muito importantes dentro da teia alimentar marinha, representando um dos maiores predadores de copépodos e larvas de peixes. Já os urocordados planctônicos filtradores são responsáveis por um consumo significativo das populações fitoplanctônicas nos oceanos (BONECKER e CASTRO, 2006).

### Fortaleza

Em regiões costeiras próximas à Fortaleza, nas imediações do terminal portuário do Pecém, um dos raros trabalhos científicos sobre o tema realizado no Ceará caracterizou o mesozooplâncton, identificando pelo menos nove (9) Filos: Protozoa, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Chaetognatha, Bryozoa, Echinodermata e Chordata. Os copépodes foram predominantes, especialmente *Euterpina acutifrons* (Figura V.2.2.8-4), *Clausocalanus furcatus* (Figura V.2.2.8-5), *Parvocalanus crassirostris*, *Temora* spp., *Corycaeus* sp. A comunidade mesoplanctônica esteve caracterizada pelo domínio de uma mistura de espécies holoplanctônicas e representantes do meroplâncton (GARCIA *et al*, 2007), a exemplo dos padrões observados, de uma maneira geral, no Nordeste brasileiro, corroborando os dados de outros trabalhos, tais como os de NASCIMENTO-VIEIRA *et al.* (1985/86), NASCIMENTO-VIEIRA *et al.* (1990), GUSMÃO (2000) e SILVA *et al.* (2004). Durante o Programa REVIZEE, o macrozooplâncton foi, também, predominantemente caracterizado por maior frequência e abundância de Copepoda, nas cadeias Norte/Rocas/Noronha e na Plataforma/Talude Sul. O holoplâncton mostrou-se dominante, constituindo mais de 90% da comunidade. Quanto aos Amphipoda, as espécies da família Lestrigonidae apresentaram maior frequência e abundância, sendo *Hyperietta vosseleri* a espécie mais representativa (Nunes *et al.* (2013).



Fonte:  
[http://192.171.193.133/image\\_detail.php?imgid=1871&sp=Euterpina%20acutifrons&curno=3&maxno=4](http://192.171.193.133/image_detail.php?imgid=1871&sp=Euterpina%20acutifrons&curno=3&maxno=4)

Figura V.2.2.8-4 Copépode *Euterpina acutifrons* (fêmea com ovos)



Fonte: [http://www.obs-vlfr.fr/~gaspari/copepods\\_guide/clauso\\_furc\\_fem.htm](http://www.obs-vlfr.fr/~gaspari/copepods_guide/clauso_furc_fem.htm)

Figura V.2.2.8-5 Copépode *Clausocalanus furcatus*, fêmea

Os mesmos autores evidenciaram 132 *taxa*, representados por oito (8) filos, seis (6) subfilos, duas (2) superclasses, 14 classes, cinco (5) subclasses, uma (1) infraclasse, uma (1) divisão, três (3) superordens, 17 ordens, quatro (4) subordens, três (3) infraordens, sete (7) superfamílias, 19 famílias, 23 gêneros e 19 espécies, das quais 18 são de Amphipoda.

#### Praia Grande e Baixada Santista

Em um estudo sobre a distribuição vertical do zooplâncton na Plataforma Continental Sul - Sudeste foram registradas espécies típicas de águas de plataforma, formada pela mistura de Água Costeira com a Água Tropical, destacando-se *Oithona plumifera*, *Clausocalanus furcatus*, *Calocalanus pavo*, *Oncaea* spp (Figura V.2.2.8-6) e *Mecynocera clausi*. A influência de águas frias da ACAS nas camadas mais profundas da coluna d'água foi revelada por espécies indicadoras (*Ctenocalanus* spp - Figura V.2.2.8-7 - e *Calanoides carinatus*). Copepoditos de Clausocalanidae dominaram numericamente o zooplâncton total nas camadas superficiais de mistura e intermediárias da coluna d'água. *C.furcatus* e *Ctenocalanus* spp foram mais abundantes na camada de mistura e nos extratos intermediários da termoclina e máximos de clorofila associados, com densidades variáveis e frequências de ocorrência maiores do que 75%. As associações zooplanctônicas sobre a isóbata de 200 metros formam uma comunidade oceânica bem definida e permanente, sem diferenças regionais significativas qualquer que seja o período

sazonal, em função da estabilidade do domínio oceânico oligotrófico da Água Tropical da Corrente do Brasil (CODINA, 2010).

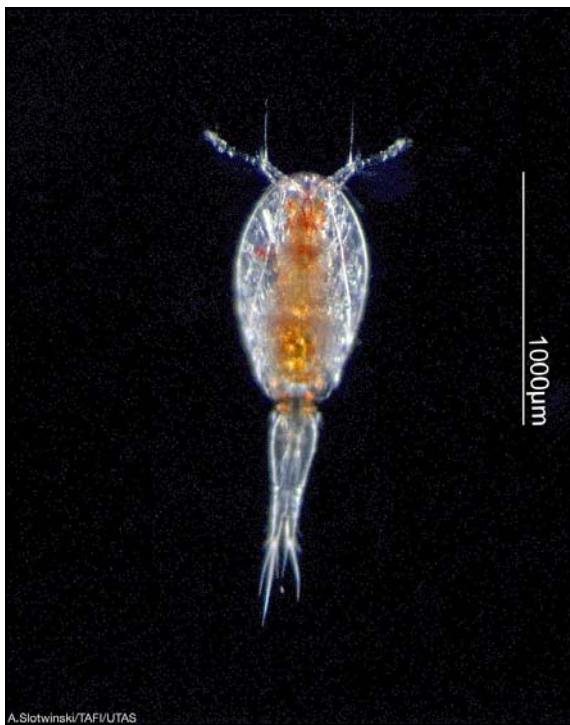


Figura V.2.2.8-6 Copépode, *Ocaea* spp.



Figura V.2.2.8-7 Copépode, *Ctenocalanus* sp

### V.2.2.8.3 - Ictioplâncton

#### Fortaleza

Não há dados sobre o ictioplâncton costeiro do Ceará, sendo que os dados disponíveis são restritos aos estudos realizados no âmbito do Projeto REVIZEE em águas oceânicas do Nordeste, em torno das ilhas oceânicas (Arquipélago de São Pedro e São Paulo e Fernando de Noronha), do Atol da Rocas e sobre as cadeias de montanhas oceânicas submarinas da região. Santa (2015) identificou 32 taxa, compreendendo 12 ordens, 16 famílias, 23 gêneros e 28 espécies. Somente a espécie *Ceratoscopelus warmingii* foi comum às três ilhas. O Arquipélago de Fernando de Noronha e o Atol das Rocas apresentaram maior número de espécies em comum, mas as ilhas apresentaram, de forma geral, assembleias diferentes umas das outras. A Família Myctophidae (peixes-lanterna) foi a que apresentou maior abundância e frequência de ocorrência, representando um importante elo da cadeia trófica. As espécies mais abundantes foram *Lampanyctus nobilis* - no Arquipélago de São Pedro e São Paulo - e *Lepidophanes guentheri* para o Atol das Rocas e Arquipélago de Fernando de Noronha. De forma geral, a comunidade ictioneustônica foi constituída por espécies meso e epipelágicas, seguida de espécies recifais e demersais (SANTANA *et al*, 2015).

#### Praia Grande

O ictioplâncton da região Sudeste-Sul apresenta grandes variações espaciais e sazonais em sua composição taxonômica, abundância e frequência. De maneira geral, o ictioplâncton tende a ser mais rico na região costeira e no período do verão (BRASIL, 2006).

Os resultados do Programa REVIZEE apontaram, na área mais costeira, um predomínio de larvas de espécies relacionadas ao estuário, tais como *Lycengraulis grossidens*, *Brevoortia pectinata* e vários Sciaenidae. Com o aumento gradativo da profundidade (isóbata de 35 m), são observadas espécies associadas à zona interna da plataforma continental, tais como *Trichiurus lepturus* e *Prionotus punctatus*, bem como espécies costeiras - *Epinephelus* sp., Bregmacerotidae e Blenniidae. Nas proximidades da isóbata de 100 m, as larvas mais abundantes são as de Bregmacerotidae, *Engraulis anchoita*, *Urophycis mystaceus* e Scombridae. Finalmente, nas águas mais oceânicas, predominam ovos de *Maurollicus muelleri* e larvas de Myctophidae (BRASIL, 2006). KATSURAGAWA *et al.*, 2014 identificaram 98 espécies de peixes durante a primavera e 89 durante o outono, em um levantamento de ictioplâncton entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chui (RS). Nesse estudo, durante a primavera, a assembleia do ictioplâncton da Plataforma

Continental (PC) foi formada predominantemente por larvas de peixes epipelágicos, tais como *Sardinella brasiliensis*, *Engraulis anchoita* e *Trachurus lathami* e foi associada ao enriquecimento das águas mais rasas proporcionado pela ressurgência costeira da ACAS. No outono, a abundância de larvas de peixes costeiros foi baixa, com predomínio na assembléia da PC da espécie mesopelágica *Bregmaceros cantori*. Durante a primavera, uma assembleia de transição ocorreu em relação às larvas de espécies de peixes mesopelágicas e costeiras.

Larvas de Engraulidae e Clupeidae - especialmente *Engraulis anchoita*, *Sardinella brasiliensis* e *Harengula jaguana* - predominam em regiões costeiras e neríticas rasas até a isóbata de 100 m, onde chegam a representar até 60% das larvas coletadas (BRASIL, 2006). Outros grupos importantes nessa área são Paralichthyidae, Carangidae e Scombridae. Nas regiões nerítica profunda e oceânica observa-se o predomínio de Myctophidae e Sternoptychidae, que correspondem a cerca de 47% do total de larvas. Durante o inverno, a família Myctophidae é a mais abundante (média de 40,02 larvas/m<sup>3</sup>). As larvas de *Trichiurus lepturus* (peixe-espada) têm ampla distribuição sobre toda a plataforma continental, preferencialmente em águas mais profundas (> 50 m). O outono é a época de maior abundância de ovos e larvas e a região de São Sebastião é considerada como a principal área de desova da espécie (Nakatani *et al.* 1980). As larvas de Serranidae (garoupas, badejos, chernes) e de Ophidiidae (congro-rosa) são relativamente comuns em toda a plataforma continental da região Sudeste, sendo abundantes entre Cabo Frio e Santos, ao longo do ano (ITAGAKI, 1999; KATSURAGAWA e MATSUURA, 1998 apud BRASIL, 2006).



### V.2.2.9 - Comunidade Bentônica

O Bentos é o compartimento biológico marinho que desempenha papel vital como receptor de energia do ambiente pelágico e que atua como fornecedor de energia para organismos que se alimentam próximo ao fundo, além de nutrientes para o fitoplâncton. Está inserido nos ciclos biogeoquímicos dos ecossistemas e, nas regiões tropicais, forma comunidades com grande riqueza de espécies, mas que apresentam baixa abundância relativa.

São considerados organismos bentônicos os que vivem diretamente associados a substratos, consolidados ou não, de ambientes costeiros e do fundo dos oceanos. Na cadeia trófica participam da base para os recursos pesqueiros pelágicos e demersais. Economicamente são considerados importantes como recursos vivos, especialmente por meio da utilização na alimentação humana de uma série de espécies de crustáceos e moluscos, além de substâncias extraídas de esponjas (zoobentos) e algas (fitobentos), principalmente, pela indústria farmacêutica (LAVRADO & IGNACIO, 2007).

#### V.2.2.9.1 - Zoobentos

Em relação a classes de tamanho, os organismos bentônicos dividem-se em macrobentos (>0,5 mm), meiobentos (<0,5 mm e >0,1 mm) e microbentos (<0,1 mm) (PEREIRA e SOARES-GOMES, 2002). De acordo com o modo de vida dos organismos, o bentos é dividido em:

- Epifauna ou organismos epibentônicos: vivem aderidos a substratos duros (algas, corais, ouriços e moluscos gastrópodes);
- Infauna: habitam áreas abaixo da interface sedimento/água (poliquetas e alguns moluscos bivalves);
- Semi-infauna: vivem parcialmente enterrados no sedimento (o antozoário *Ceriantheomorpha* sp);
- Intersticiais: vivem e locomovem-se entre os grãos de areia (vermes, copépodos, harpacticóides e foraminíferos).

A fauna bentônica desempenha papel vital em qualquer ecossistema, por sua dupla função: receptora de energia proveniente dos elementos que vivem na coluna de água e fornecedora de alimento para os organismos que vivem no fundo marinho. Na costa brasileira, a plataforma externa ainda é muito pouco estudada.

Os organismos bentônicos têm um papel importante como indicadores da condição ambiental nos ecossistemas marinhos, sendo utilizados como indicadores de recuperação ou degradação ambiental por possuírem ciclos de vida longos e de natureza sésil que refletem de forma fiel as condições ambientais a que estão submetidos (LANA *et al.*, 1996).

WATZIN (1985) constatou que a predação da macrofauna sobre a meio-fauna representou um fator de regulação da população predada. Posteriormente, descobriu-se a utilização da meio-fauna como alimento para espécies jovens de peixes, camarões e caranguejos (REISE, 1985; COULL, 1990).

De acordo com LEVINGTON (1995) a densidade animal na zona batial é muito baixa, mas a diversidade é alta e os fatores abióticos, tais como temperatura, salinidade e luminosidade são muito estáveis. O fundo é habitado por diversos organismos detritívoros. Devido à estabilidade dos fatores abióticos, os organismos do mar profundo tornam-se mais suscetíveis às mudanças que ocorrem no ambiente do que os organismos que habitam águas rasas, onde fatores tais como temperatura, salinidade e luminosidade variam quase que diariamente.

As comunidades bêmicas tendem a ser menos densas e mais diversas da plataforma aos planos abissais (Soltwedel, 2000). As diferenças entre áreas costeiras e oceano profundo também são evidentes em termos de estrutura de comunidade, onde nemátodos e poliquetas aumentam sua importância numérica com a profundidade (VINCX *et al.*, 1994).

A variabilidade na diversidade de espécies bentônicas da plataforma ao oceano profundo tem sido relacionada primariamente à profundidade, provavelmente refletindo alterações na disponibilidade de alimento e composição sedimentar (FLACH *et al.*, 2002). A fauna bêmica geralmente possui padrões de distribuição e abundância associadas à heterogeneidade do ambiente sedimentar em que vivem. Maior diversidade de sedimentos e heterogeneidade intersticial tendem a suportar maior diversidade faunística (ETTER e GRASSLE, 1992).

Nas áreas de planície de marés a endofauna é constituída, basicamente, por anelídeos (principalmente, poliquetos), moluscos (bivalves e gastrópodes) e, em menor escala, alguns grupos de pequenos crustáceos e nematódeos (GROHMANN *et al.*, 1998; GROHMANN *et al.*, 2000).

Na revisão sobre o bentos da costa brasileira realizada por LANA *et al.* (1996), foi verificada uma tendência geral da densidade e biomassa de invertebrados bêmicos serem reduzidas nas plataformas tropicais e subtropicais brasileiras, devido à característica oligotrófica da Corrente do Brasil, com exceção das áreas de enriquecimento subsuperficial efetuados pela ACAS e de ressurgência, onde a produção primária é mais elevada. Os mesmos autores destacaram também

que, apesar de as regiões sudeste e sul do Brasil serem as mais estudadas, o conhecimento sobre a fauna bentônica da transição da quebra da plataforma continental externa para o talude ainda se encontra em um estágio insatisfatório.

### Praia do Futuro - Fortaleza (CE)

A fauna bentônica da Praia do Futuro ainda é pouco conhecida. A inexistência de dados ecológicos e a intensa ação antrópica nesta região, com conseqüente impacto sobre as comunidades naturais, sugerem a necessidade da realização de um estudo das interações entre esses organismos e o ambiente em que vivem. ROCHA-BARREIRA (*et al.* 2001) estudaram macrofauna bentônica da faixa entremarés da praia do futuro e identificaram os seguinte taxas: MOLLUSCA: *Lepton lepidum* Say, 1826, *Strigilla* sp., *Donax striatus* Linnaeus, 1767, *Olivella minuta* Link, 1807, *Hastula cinerea* Born, 1778. ANNELIDA: Orbiniidae, Paraonidae, *Scolelepis lefebvrei* Gravier, 1905), Magelonidae, Syllidae, Nereididae, *Hemipodus* sp., *Onuphis* sp., Lumbrineridae, Phyllodocidae. CRUSTACEA: *Bowmaniella* sp., Haustoriidae, *Bathyporeia* sp., *Excirrolana* sp. (Figura V.2.2.9-1) *Emerita portoricensis* Schmitt, 1935, *Hippa* sp., *Pinnixa* sp., Tanaidacea. ECHINODERMATA: *Mellita quinquiesperforata*.



Fonte: <http://www.cem.ufpr.br/litoralnotacam/guia/guicrustaceo.htm>

Figura V.2.2.9-1 - Crustáceo *Excirrolana* sp

Ainda de acordo com este estudo, o molusco *Donax striatus*, foi dominante nas três estações durante todo o período do estudo, demonstra características morfológicas que o tornam capaz de habitar esta área, como capacidade de proteção contra o hidrodinamismo, devido a sua concha rígida e seu pé musculoso, os quais permitem que o animal se locomova no sedimento arenoso. Já os poliquetas, que não possuem exoesqueleto ou concha, encontram-se, em geral, adaptados à vida infaunal permanente, buscando maior proteção no interior do sedimento, o que refletiu-se na sua preferência pela área onde a granulometria fina e a pouca declividade favorecem sua sobrevivência. Houve presença característica da espécie *Scolelepis lefebvrei*. O equinóide

*Mellita quinquiesperforata* apresentou um padrão de zonação bem característico, tendo sido encontrado exclusivamente nos pontos dentro da zona de arrebenção das ondas. Tal fato reflete claramente a estreita relação desta espécie com a água, bem como sua incapacidade em tolerar uma prolongada exposição ao ar. *Bowmaniella* sp. foi o principal representante dentre os crustáceos na Praia do Futuro, apresentando-se de forma diferenciada nas três estações. Apesar de ser encontrado por toda a faixa entremarés, observou-se um predomínio pela faixa mesolitoral inferior.

Estudos sobre a composição específica e a zonação da macrofauna bentônica na faixa intermareal e zona de arrebenção das praias do litoral oeste do Ceará, da Barra do Cauípe até o estuário do rio Mundaú, foram desenvolvidos por MATTHEWS- CASCON *et al.* (2005).

Na praia de Paracuru, VIANA *et al.* (2005) avaliaram a macrofauna bentônica da faixa entremarés e da zona de arrebenção, encontrando nove (9) filos e padrões de zonação influenciados, provavelmente, pela granulometria dos sedimentos e pela umidade residual na zona de retenção, especialmente com relação à distribuição dos poliquetas *Scolecipis squamata* e *Aedicira* sp. Durante o inverno houve maior riqueza e diversidade da comunidade da macrofauna bentônica local. Na zona de arrebenção, durante o período seco, a faixa correspondente aos 30m apresentou uma considerável abundância do crustáceo pagurídeo *Clibanarius* sp, seguido pelo gastrópode *Hastula cinera*. No período chuvoso, o gastrópode *Olivella minuta* foi o mais abundante seguido de *Clibanarius* sp., do isópode *Pseudosphaeroma jakobii* e do poliqueta *Scolecipis squamata*.

De acordo com MATTHEWS-CASCON e LOTUFO (2006), em geral, e principalmente dependendo do grau de inclinação do perfil praias, a zona de mediolitoral pode ser subdividida em mediolitoral superior (zona de umidade ou retenção) e mediolitoral inferior (zona de ressurgência). No estudo realizado pelos mesmos autores a respeito da biota marinha na Costa Oeste do Ceará, a zona de mediolitoral foi dividida em três faixas devido às diferenças de umidade notadas nas zonas de retenção das praias, de acordo com a extensão de cada praia descoberta na maré baixa (mediolitoral superior, mediolitoral médio e mediolitoral inferior), este último constituindo-se na zona de ressurgência.

O mediolitoral das praias arenosas estudadas caracterizou-se por ser povoado por um maior número de espécies, principalmente poliquetas, moluscos e crustáceos. Considerando as características de cada faixa dentro de região, a ocorrência das espécies e a abundância de organismos apresentaram variações. Desta forma, a zona do mediolitoral superior apresentou

baixa abundância e diversidade de organismos, sendo dominada pelo crustáceo isópode *Excrolana brasiliensis* e pelo poliqueta *Scolelepis squamata*. A zona do mediolitoral médio caracterizou-se pelo domínio da espécie *Scolelepis squamata*, estando presente também presente nemertíneos e o poliqueta *Hemipodus olivieri*, estes, porém pouco abundantes. A zona do mediolitoral inferior constituiu-se a faixa com maior riqueza de táxons e abundância de organismos dentre as três faixas da zona entremarés e caracterizou-se pela presença principalmente do bivalve *Donax striatus*, do gastrópode *Hastula cinerea* e pelos poliquetas *Scolelepis squamata* e *Hemipodus olivieri*. Ao longo desta faixa e também nas faixas amostradas dentro da zona de arrebentação, foi observada a presença de orifícios correspondentes às galerias do talassinídeo *Neocalichirus major*. Associados à estas galerias, caranguejos de gênero *Pinnixa patagoniensis* também são comuns, os quais foram também coletados (MATTHEWS-CASCON e LOTUFO; 2006).

Durante caracterização das áreas de pesca da lagosta no litoral Leste do Ceará - na Plataforma Continental Interna - com imageamento de fundo por veículo operado remotamente (ROV), COLARES (2009) identificou seis zonas ambientais bentônicas distintas, detectando bancos de algas calcárias (*Halimeda* spp) principalmente entre 10 e 20m de profundidade, constituindo-se em habitat preferencial para as lagostas de alto valor comercial *Panulirus argus* (lagosta-vermelha) e *Panulirus laevicauda* (lagosta-verde). Recentemente, uma série de estudos sobre a ecologia, distribuição e biologia reprodutiva das lagostas da Costa Norte e Nordeste tem sido publicada no Brasil (CRUZ *et al*, 2011; CRUZ *et al*, 2013; CRUZ e BORDA, 2013; CRUZ *et al*, 2014; CRUZ *et al*, 2015). A Plataforma Continental Norte/Nordeste abriga dois estoques de lagosta-vermelha, ao longo do gradiente da Plataforma Continental, a saber: um desde o litoral e a Plataforma Interna até a isóbata de 50 m - lagostas juvenis e em pré-recrutamento - e outro desde a isóbata de 50m até os limites da Plataforma Externa - onde vivem as lagostas adultas, de maior eficiência reprodutiva - entre as isóbatas de 50 e 100 m de profundidade. Entre as isóbatas de 1 a 6 m de profundidade, em geral, as lagostas ainda não alcançaram a idade reprodutiva, enquanto entre 50 e 100 m mais de 50% do estoque consite de adultos maduros sexualmente (CRUZ *et al*, 2014).



Fonte: <http://media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-s/04/1a/7c/1c/spiny-lobster.jpg>

Figura V.2.2.9-2 Lagosta-vermelha (*Panulirus argus*)

### Praia Grande e Baixada Santista

A plataforma continental da costa Sudeste-Sul - entre o Chuí-RS e o cabo de São Tomé- RJ - apresenta-se com largura média variável, com máximo de 250 km no embaimento de São Paulo (Ilha de São Sebastião ao cabo de Santa Marta) e no cone do Rio Grande, e mínimo de 60 km ao largo do cabo de São Tomé. A quebra de plataforma localiza-se, em média, em torno de 200 m de profundidade, com mínimo de 100 m no cabo de São Tomé e máximo de 400 m, mais ao sul, em frente a Santos. O talude destaca-se por uma série de sete protuberâncias (cones e platôs) entre 100 e 1.000 m de profundidade.

A extensa faixa de areia que recobre toda a plataforma mostra-se pontilhada por províncias isoladas de sedimentos de diversas granulometrias. As lamas predominam em toda a extensão da plataforma interna e média da porção central da área, desde a ilha de São Sebastião até Rio Grande. O talude apresenta-se, de modo geral, com predomínio de lama, com possibilidade de ocorrência de lama arenosa em regiões próximas à quebra da plataforma, também observada na porção central. Com relação à composição dos sedimentos, a plataforma ao sul da ilha de São Sebastião é caracterizada por percentual de carbonatos inferior a 30% (litoclásticos), passando a biolitoclásticos (maior do que 50% e menor do que 70%), nas partes mais profundas (BRASIL, 2006).

Durante a pesquisa sobre a biodiversidade e avaliação do potencial sustentável dos recursos do macrozoobentos da região Sudeste-Sul da Zona Econômica Exclusiva, realizada entre dezembro de 1997 e abril de 1998, na plataforma externa e talude superior (60-808 m de profundidade), foram identificadas 1.035 espécies, dentre elas 55 novas espécies, além da ocorrência de 124

espécies e gêneros, e dez famílias, que ainda não haviam sido observadas para o Brasil ou para o Atlântico Sul. Além desses novos registros, o projeto REVIZEE ampliou os limites de profundidade para um grande número de táxons anteriormente conhecidos na costa brasileira. Os principais grupos, quanto à frequência de ocorrência e à abundância, foram as esponjas, cnidários, sipunculídeos, moluscos bivalves, poliquetas, crustáceos decápodes, ofiuróides, briozoários e braquiópodes (Brachiopoda). O talude revelou uma riqueza de espécies maior do que a que se previa no passado. Os moluscos apresentaram maior diversidade, seguidos dos poliquetas (BRASIL, 2006).

Nos substratos não consolidados da parte externa da baía de Santos, durante o um estudo sobre o impacto da disposição de sedimento dragado do Porto de Santos sobre a ictiofauna e grupos de macrofauna bentônica, foram encontradas 44 espécies de crustáceos e 31 de moluscos, sendo as mais abundantes o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) - Figura V.2.2.9-3 - e o marisco *Anadara brasiliiana* - Figura V.2.2.9-4.



Figura V.2.2.9-3 - Camarão-sete-barbas e fauna acompanhante, *Xiphopenaeus kroyeri*.



Figura V.2.2.9-4 - *Anadara brasiliiana*

No escopo do Projeto REVIZEE, com relação à abundância da comunidade bentônica, os moluscos gastrópodes e bivalves, poliquetas e crustáceos não apresentaram um padrão evidente de distribuição batimétrica, enquanto os moluscos escafópodes e os ofiuroides predominaram em águas mais profundas (superiores a 200 m) na Plataforma Continental e talude de São Paulo; os briozoários concentraram-se entre 100 e 300 m em São Paulo. Os braquiópodes foram predominantes abaixo de 200 m. Os valores de biomassa mais expressivos foram obtidos para equinodermos, crustáceos, esponjas, moluscos bivalves e poliquetas. A estrutura da fauna bentônica da Região Sul - Sudeste está fortemente relacionada ao tipo de sedimento e não às

variações latitudinais, o que indica a tendência das maiores riquezas taxonômicas ocorrerem em sedimento com granulometria intermediária.

Na ilha da Queimada Grande (Itanhaém), o substrato apresenta grande diversidade de espécies da fauna bentônica, incluindo esponjas dos Gêneros *Mycale*, *Pseudaxinella*, *Chondrilla*, *Laxosuberites*, zoantídeos (*Palythoa caribaeorum* e *Zoanthus sociatus*), corais madreporários (*Mussismilia hispida* e *Madracis decactis*), octocorais (*Carijoa riisei*, *Heterogorgia uatumani*, *Lophogorgia punicea*, *Ellisella elongata*), lírio-do-mar (*Nemaster rubiginosus*), ouriços-do-mar (*Echinometra lucunter*, *Arbacia lixula*, *Lytechinus variegatus*, *Paracentrotus gaimardi*, *Eucidaris tribuloides*), estrelas do-mar (*Echinaster brasiliensis*, *Linckia* spp. e *Ophidiaster* spp.) sobre fundo rochoso e *Oreaster reticulatus*, *Luidia* spp. e *Astropecten* spp. nos fundos arenosos adjacentes ao costão; pepinos-do-mar (*Isostichopus badionotus*, *Holoturiidae*, *Cucumariidae* e *Synaptidae*) (MOURA *et al.*, 2003).

Em áreas rasas da baía de Santos, na isóbata de 20m de profundidade, em substratos não consolidados, foi detectada a predominância de poliquetas e moluscos, na maioria das estações de coleta (FERRAZ *et al.*, 2012). Durante o Programa REVIZEE, em diferentes profundidades das áreas mais costeiras, entre o Rio de Janeiro e São Paulo, foram registradas famílias, gêneros e/ou espécies oportunistas, em sua maioria poliquetas de ciclo de vida curto, como os Capitellidae, Orbiniidae (Gênero *Haploscoplos*), Nereididae, Goniadidae (*Glycinde picta*, Figura V.2.2.9-5), Nephtyidae, Dorvilleidae, Lumbrineridae, Cirratulidae e Spionidae (*Minuspio cirrifera*, Figura V.2.2.9-6).



Figura V.2.2.9-5 - Poliqueta, *Glycinde picta*.



Figura V.2.2.9-6 - Poliqueta, *Minuspio cirrifera*



#### V.2.2.9.2 - Fitobentos

As macroalgas são organismos bênticos, os quais, sejam efêmeros ou perenes, vivem quase toda sua vida fixos a um substrato sólido, consolidado ou não. Embora talos de macroalgas possam ser vistos flutuando em algumas regiões, este é um fenômeno acidental e temporário. As únicas fases do ciclo de vida das macroalgas que se apresentam livres e integram o plâncton por períodos muito curtos de tempo são os esporos e gametas. A grande maioria das macroalgas vive fixa a um substrato sólido, sobretudo rochas ou corais mortos, embora algumas espécies apresentem adaptações para crescerem sobre substrato não consolidado como fundos arenolodosos; o epifitismo sobre outras algas e angiospermas marinhas é muito comum; o parasitismo também ocorre, mas é raro.

As macroalgas são comuns ao longo de toda a costa brasileira, sendo, entretanto, mais abundantes e diversificadas em áreas com substrato rochoso e águas mais transparentes, como é o caso da costa nordeste do país, onde ocorre menor aporte de sedimentos e água doce devido à ausência de grandes rios. Outras áreas de alta biodiversidade são encontradas nos costões rochosos do continente ou de ilhas, desde o Norte do Estado do Espírito Santo até a Ilha de Santa Catarina, embora trechos com baixa diversidade ocorram nas amplas praias arenosas do Centro-Sul e Sul do Estado de São Paulo e no Paraná.

Particularmente ricas são as áreas do infralitoral colonizadas por algas calcárias não articuladas das costas dos estados do Espírito Santo e Bahia (<http://www.ib.usp.br/algamare-br/Macroalgas.html>).

As áreas mais ricas em macroalgas - tanto em diversidade quanto em biomassa - são os costões e fundos rochosos e áreas recifais. Como qualquer outro organismo fotossintetizante, as algas têm sua distribuição vertical limitada pela penetração de luz em quantidade suficiente para equilibrar a respiração e manter os processos metabólicos e investimentos na reprodução. Algumas espécies estão adaptadas para resistir longos períodos de emersão e se tornam conspícuas nos períodos de marés baixas, formando bandas distintas de diferentes composições florísticas. Contudo, outras algas não suportam a exposição ao ar e vivem permanentemente submersas, algumas atingindo profundidades superiores a cem metros em regiões onde a água tem grande transparência, como as macroalgas do Gênero *Laminaria*, que habitam o fundo da Plataforma Continental da Bacia de Campos.

No litoral brasileiro as angiospermas marinhas são pouco representadas, com a ocorrência de apenas três gêneros e um total de cinco espécies. O gênero *Ruppia*, representado por uma espécie cosmopolita, *R. marítima*, é característico de águas salobras. Os gêneros *Halodule* (com duas espécies, *H. emarginata* e *H. wrightii*) e *Halophila* (também com duas espécies, *H. baillonii* e *H. decipiens*), são exclusivos de águas marinhas (Oliveira *et al.*, 1983).

### Fortaleza e arredores

Segundo Guimarães *et al.*, 2008, no material coletado na área do Ceará, foram identificadas 15 espécies de macroalgas da divisão Chlorophyta, das famílias Anadyomenaceae, Cladophoraceae, Siphonocladaceae, Valoniaceae, Caulerpaceae e Udoteaceae. MATTHEWS-CASCON e LOTUFO (2006) identificaram, na costa Oeste do Ceará um total de 109 espécies, distribuídas em um total de 15 ordens, 28 famílias e 47 gêneros, dentre as quais a divisão Chlorophyta contribuiu com 5 ordens, 9 famílias, 10 gêneros e 22 espécies, dentre elas *Caulerpa racemosa* (Figura V.2.2.9-7) e *Caulerpa sertularioides*; a divisão Phaeophyta contribuiu com 3 ordens, 3 famílias, 7 gêneros e 17 espécies, dentre as quais *Lobophora variegata* (Figura V.2.2.9-8) e *Dictyopteris delicatula*; e a divisão Rhodophyta com um total de 7 ordens, 16 famílias, 30 gêneros e 70 espécies, dentre as quais *Amansia multifida* e *Cryptonemia crenulata*.



Fonte:  
<http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfmfiles/files/d/37050/37050.jpg>

Figura V.2.2.9-7 *Caulerpa racemosa*



Fonte:  
<http://biogeodb.stri.si.edu/bioinformatics/dfm/metas/view/23944>

Figura V.2.2.9-8 *Lobophora variegata*

## Praia Grande e Baixada Santista

No tocante ao fitobentos da região de Praia Grande e arredores, 184 espécies de macroalgas foram encontradas no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos e arredores, representando aproximadamente 50% das espécies conhecidas no Estado de São Paulo, sendo 22 Chlorophyta (tais como *Cladophora rupestris* - Figura V.2.2.9-9), 24 Heterokontophyta (tais como *Dictyota menstrualis* - Figura V.2.2.9-10) e 138 Rhodophyta, a maioria encontrada na Laje de Santos, propriamente dita, o que a torna importante banco de germoplasma para os ecossistemas marinhos próximos (AMADO FILHO *et al*, 2006; COTO e PUPO, 2009 e JORGE *et al*, 2012).



Figura V.2.2.9-9 - Chlorophyta,  
*Cladophora rupestris*



Figura V.2.2.9-10 - Heterokontophyta,  
*Dictyota menstrualis*

Nas áreas mais rasas da Ilha da Queimada Grande, de até cinco metros de profundidade, ocorrem diversas espécies de algas verdes (Chlorophyta) dos Gêneros *Briopsis*, *Chaetomorpha*, *Codium* e algas vermelhas dos Gêneros *Asparagopsis*, *Bostrichia*, *Gracilaria*, *Ochtodes*. Nas áreas mais profundas, foi registrada a ocorrência de algas pardas dos Gêneros *Dictyopteris*, *Dictyota*, *Padina*, *Sargassum*, vermelhas e verdes (*Avrainvillea*, *Chaetomorpha*, *Codium*).

## V.2.2.10 - Comunidade Nectônica

Neste capítulo será inventariada a comunidade nectônica passível de ser encontrada nas proximidades da Área de Influência da atividade, por meio de dados secundários, identificando ainda o status de conservação destas espécies, com vistas a dar subsídios à avaliação de impacto do presente empreendimento.

Em decorrência da mobilidade intrínseca das espécies, ampla distribuição dos táxons considerados, e da escassez de estudos para as regiões profundas localizadas nas proximidades da Área de Influência marítima dos cabos submarinos, serão considerados neste estudo os registros de ocorrência confirmados e prováveis para a região do talude continental e além desta região.

### V.2.2.10.1 - Quelônios

Atualmente são reconhecidas sete espécies de tartarugas-marinhas existentes nos oceanos ao redor do mundo. Cinco destas espécies frequentam o litoral brasileiro, quais sejam a tartaruga-verde *Chelonia mydas*, a tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta*, a tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*, a tartaruga-olivácea *Lepidochelys olivacea* e a tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea* (Figura V.2.2.10-1 a Figura V.2.2.10-5).



Figura V.2.2.10-1 - Tartaruga-de-pente  
(*Eretmochelys imbricata*)



Figura V.2.2.10-2 - Tartaruga-olivácea  
(*Lepidochelys olivacea*)



Figura V.2.2.10-3 - Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)



Figura V.2.2.10-4 - Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)



Foto: Erico Demari

Figura V.2.2.10-5 - Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)

Segundo o estado de conservação, todas as cinco espécies que ocorrem no país são consideradas ameaçadas nas listagens internacionais (IUCN 2010) e nacionais (Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014). No Brasil, a Portaria do IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89, é o instrumento legal que declarou, primordialmente, as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção.

De acordo com esses documentos, a tartaruga-cabeçuda está incluída na categoria “Em Perigo” pela IUCN e pelo MMA. A tartaruga-oliva encontra-se relacionada na categoria “Vulnerável” na lista da IUCN e “Em Perigo” na do MMA. Já a tartaruga-de-couro é considerada a espécie de tartaruga-marinha com maior risco de extinção e está relacionada como “ criticamente em Perigo” nas duas listagens, apesar de globalmente ser considerada “Vulnerável”. A tartaruga-de-pente é considerada “ criticamente em Perigo” na listagem da IUCN e na lista do MMA. A tartaruga-verde é considerada “Em Perigo” pela IUCN e “Vulnerável” pelo MMA.

O Quadro V.2.2.10-1 apresenta informações sobre a distribuição das espécies de tartarugas-marinhas que ocorrem no Brasil e seus respectivos fatores de ameaça na costa brasileira, além de

identificar as categorias de ameaça à conservação, de acordo com a listagem do MMA (2014) e da IUCN (2015).

Quadro V.2.2.10-1- Distribuição de espécies de tartarugas-marinhas no Brasil.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Distribuição no Brasil e Ameaças	MMA 2008	IUCN 2010
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal sítio de desova: litoral norte da BA e o litoral de SE, secundariamente os litorais norte do ES e do RJ.</li> <li>- Registros não reprodutivos: RS, SC, SP, RJ, ES, BA, SE, CE</li> <li>- Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha.</li> </ul>	VU	EN
	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal sítio de desova: as ilhas oceânicas de Trindade, Fernando de Noronha e Atol das Rocas.</li> <li>- alimentação associadas a bancos de algas ao longo de toda a costa brasileira. Presente nos litorais de SP, CE, BA, MA, PE, RN, SE, AL, ES e RJ.</li> <li>- Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça.</li> </ul>	VU	EN
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal sítio de desova: litoral norte da BA. Ninhos ocorrem desde o ES ao CE</li> <li>- alimentação: toda a costa brasileira, onde quer que haja ambientes recifais. Registro de predação sobre o zoantídeo <i>Palythoa caribaeorum</i> no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (Stampar et al., 2007).</li> <li>- Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça.</li> </ul>	EN	CR
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal sítio de desova: Sergipe, litoral norte da BA e sul de AL.</li> <li>- Ninhos ocorrem desde o ES ao CE</li> <li>- alimentação em toda a costa brasileira e em ilhas oceânicas</li> <li>- Captura incidental em artes de pesca; ocupação dos locais de desova, predação de ninhos, poluição marinha, redução de fonte alimentar, caça.</li> </ul>	EN	VU
Dermochelidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tartaruga-de-couro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal sítio de desova: litoral norte do ES</li> <li>- registros esporádicos no RS, SC, RJ e BA.</li> <li>- alimentação em toda a costa brasileira.</li> </ul>	CR	CR

Legendas - MMA (2014): Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014; (EN) Em Perigo; (VU) Vulnerável; (CR) Criticamente em Perigo.

Ações localizadas em nível estadual indicam também a preocupação com a conservação de seus recursos naturais. Dessa forma, o Estado de São Paulo também incluiu as tartarugas-marinhas em sua lista local de espécies ameaçadas.

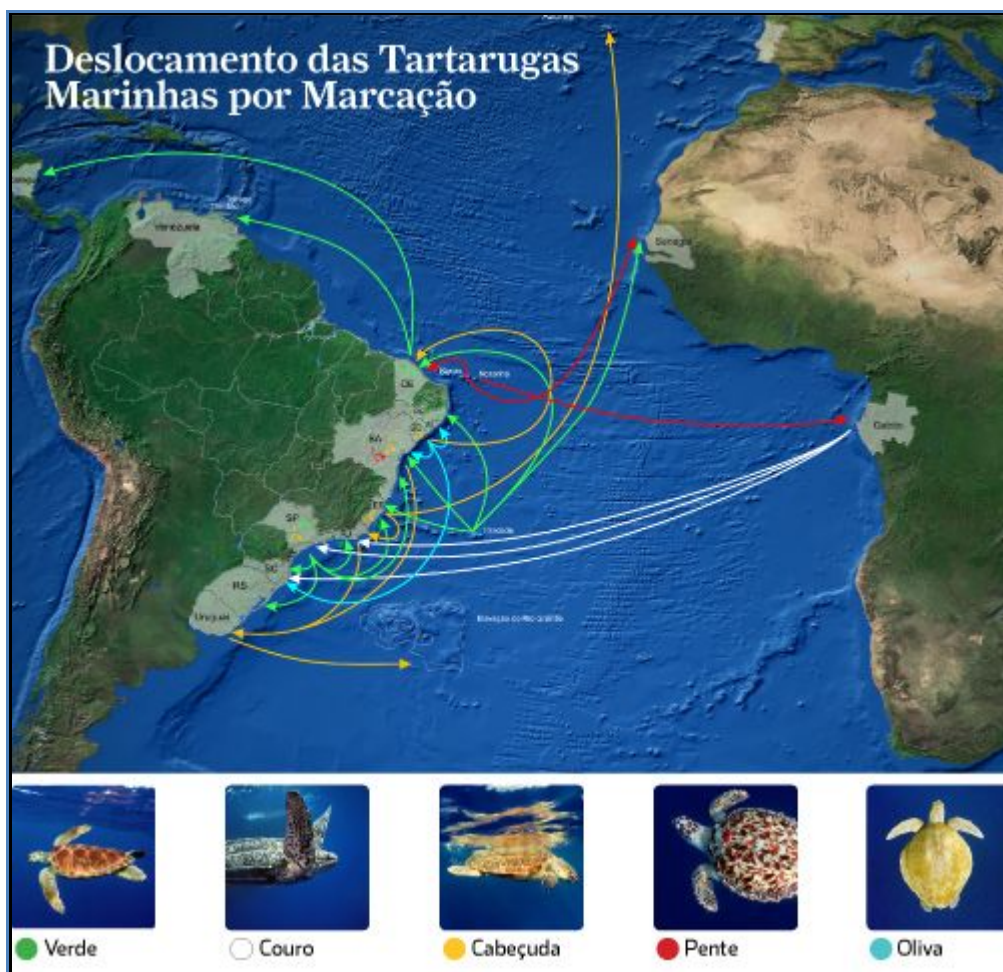
No Brasil, em 1980, foi estabelecido o Programa Nacional de Proteção às Tartarugas-marinhas, Projeto TAMAR - IBAMA, com o intuito de quantificar o número de espécies, a distribuição e abundância das tartarugas-marinhas, a sazonalidade e a extensão geográfica da postura de ovos, e as ameaças primárias à sobrevivência das tartarugas. Atualmente o Projeto TAMAR possui 23 bases distribuídas descontinuamente pela costa brasileira, sendo estas presentes nos estados

da Bahia, Sergipe, Pernambuco (Fernando de Noronha) Rio Grande do Norte (litoral do estado e Atol das Rocas), Ceará, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (PROJETO TAMAR, 2015).

Encalhes das cinco espécies de tartarugas-marinhas são registrados na costa brasileira. SOUZA COELHO (2009), analisando as principais causas de encalhe observou que, a captura incidental em artes de pesca, as doenças, a ingestão de resíduos resultantes da poluição e o derramamento de óleo, foram fatores determinantes para a ocorrência destes eventos. A maioria dos animais encalha já morta, mas também se acham animais vivos, porém debilitados.

Apesar de algumas espécies possuírem hábitos primariamente costeiros, as tartarugas-marinhas são animais migratórios por excelência e podem realizar desde pequenos movimentos regionais entre áreas de alimentação, reprodução e desova, até movimentos migratórios transoceânicos (PROJETO TAMAR, 2015). Algumas espécies associam-se ainda a ecossistemas recifais, tais como os presentes no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, enquanto outras, como a tartaruga-de-couro, ocupam ambientes oceânicos sobre a plataforma continental externa e o talude. Tartarugas-cabeçudas rastreadas por telemetria satelital - marcadas nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil - apresentaram deslocamentos regionais sobre a Plataforma Continental, talude e eventualmente sobre áreas oceânicas além do talude, entre Santa Catarina e a costa da Bahia. Outras informações que chamam a atenção nos programas de telemetria realizados pelo TAMAR, dizem respeito a movimentos migratórios de tartarugas-de-pente entre Atol das Rocas e o Senegal, e entre Fernando de Noronha e o Gabão (Figura V.2.2.10-6).

No litoral brasileiro existem sítios de desova de tartarugas-marinhas desde o Estado do Rio de Janeiro até a costa de Sergipe. As desovas ocorrem entre setembro e março, com variação entre as espécies. Exceção se faz à tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), que desova em ilhas oceânicas (Ilhas de Trindade, Fernando de Noronha e Atol das Rocas) entre janeiro e junho (PROJETO TAMAR, 2015).



Fonte: [www.tamar.com.br](http://www.tamar.com.br)

Figura V.2.2.10-6 - Deslocamento das tartarugas marcadas no programa de telemetria realizados pelo TAMAR.

No que diz respeito à ocorrência comprovada de tartarugas marinhas na Área de Influência do empreendimento em questão, o registro de Lima (2002, *apud* De Santana W.M. *et al.*, 2009) identifica a presença de ninhos da espécie *E. imbricata*, na praia do Futuro e na praia da Prainha, ambas localizadas no litoral leste do Estado do Ceará. Ninhos de tartaruga oliva - *L. olivacea* foram registrados na praia de Patos, também situada no litoral cearense (Lima *et al.* 2003 *apud* De Santana W.M. *et al.*, 2009).

No litoral paulista, STAMPAR *et al.* (2007) confirma a presença da tartaruga-de-pente nos ambientes recifais da Laje de Santos. Em trabalhos recentes, LUCHETTA e BONDIOLI (2008), FERNANDES *et al.* (2011), BONDIOLI e FERNANDES (2014), compilaram registros de tartarugas-marinhas na Baixada Santista, tanto de avistagens quanto de encalhes. A maioria dos registros



correspondeu à tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e, em número sensivelmente inferior, à tartaruga-de-pente (*E. imbricata*) e à tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*).

#### V.2.2.10.2 - Cetáceos

As comunidades de cetáceos apresentam variações quanto à composição, ocorrência e distribuição das espécies ao longo da costa brasileira. Algumas espécies ocorrem em águas profundas, sobre ou além do talude, enquanto outras preferem águas costeiras, sobre a plataforma continental, ocorrendo desde a linha da costa até à região próxima à linha batimétrica dos 200 m de profundidade. Apesar da existência dessa divisão, algumas espécies, como *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) e *Megaptera novaeangliae* (baleia-jubarte) são mais versáteis e participam das duas comunidades, o que amplia seus padrões de ocorrência e de distribuição. Fatores ambientais como temperatura, correntes marinhas, topografia submarina, salinidade, que determinam padrões de ocorrência das suas presas, consequentemente determinam os padrões de distribuição e ocorrência dos cetáceos (SICILIANO *et al.*, 2006; MORENO *et al.*, 2005).

Das atuais 84 espécies de cetáceos existentes no mundo (PERRIN *et al.*, 2009), um total de 13 espécies está representada pelas baleias que possuem cerdas bucais (ao invés de dentes, subordem Mysticeti) enquanto outras 71 espécies correspondem aos cetáceos com dentes (subordem Odontoceti). No Brasil existem registros de 43 espécies em ambientes costeiros, oceânicos ou em ambos (IBAMA, 2001). Muitas destas habitam regiões, ou áreas próximas, às que serão utilizadas na instalação do presente empreendimento, ou se localizam nas proximidades da Área de Influência considerada neste estudo.

Informações sobre as comunidades costeiras de cetáceos do litoral brasileiro mostram similaridades na ocorrência de espécies em regiões oceânicas adjacentes como é o caso das bacias marítimas de Campos e Santos. Espécies que compõem a comunidade oceânica são ainda pouco conhecidas e novos registros de ocorrência estão constantemente sendo estabelecidos, à medida que o aumento no esforço amostral nessas áreas se torna uma realidade. Os registros sobre a ocorrência de cetáceos em águas profundas têm aumentado nos últimos anos, muito em virtude do incremento na frequência amostral, devido principalmente a programas de monitoramento realizados a bordo de diferentes plataformas de observação.

Os dados reportados no presente diagnóstico estão disponíveis nos trabalhos de SICILIANO *et al.*, 2006; ZERBINI *et al.*, 2004b; MONTEIRO-NETO *et al.* (2004); MEIRELES *et al.*, 2009; TAVARES *et*

*al.*, 2010, e também nos registros realizados durante os programas de monitoramento de biota a bordo de navios sísmicos como os descritos em SILVA *et al.*, 2010.

De acordo com os documentos citados, foram identificadas 32 espécies de cetáceos de ocorrência comprovada e/ou provável ao longo da Área de Influência do empreendimento. Estas estão distribuídas em quatro Famílias, a saber: Balaenopteridae - 7 espécies; Balaenidae - 1 espécie; Delphinidae - 17 espécies; Physteridae - 1 espécie; Kogiidae - 2 espécies; Ziphiidae - 4 espécies. Quanto ao status de conservação, a maioria está classificada como deficiente de dados (DD), o que mostra claramente a necessidade de maiores estudos sobre os padrões de ocorrência e distribuição, e sobre a biologia destas espécies na costa brasileira.

O Quadro V.2.2.10-2 apresenta as espécies de cetáceos com registro para a área de influência abordada neste estudo; ocorrência costeira e/ou oceânica na costa do Ceará e de São Paulo; e expõe o status de conservação das mesmas.

Quadro V.2.2.10-2 - Espécies de cetáceos com registro para as áreas de influência.

Subsordem	Família	Nome Científico / Nome Comum	C	O	Status de conservação		
					CE	SP	
Subordem Mysticeti	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i> - baleia-minke-anã	X		X	X	DD/LC
		<i>Balaenoptera bonaerensis</i> - baleia-minke-antártica		X	X	X	DD/DD
		<i>Balaenoptera borealis</i> - baleia-sei		X		X	VU/EN/EN
		<i>Balaenoptera edeni</i> - baleia-de-Bryde	X	X	X	X	DD/DD
		<i>Balaenoptera musculus</i> - baleia-azul		X		X	CR/CR/CR
		<i>Balaenoptera physalus</i> - baleia-fin		X		X	EN/EN/EN
		<i>Megaptera novaeangliae</i> - baleia-jubarte	X	X	X	X	VU/LC/Excluída
	Balaenidae	<i>Eubalaena australis</i> - baleia-franca-austral	X			X	EN/LC/EN

Subsordem	Família	Nome Científico / Nome Comum	C	O	Status de conservação		
					CE	SP	Planos de Ação (2010) / IUCN (2015) / Portaria MMA 444 -2014
Subordem Odontoceti	Delphinidae	<i>Delphinus</i> sp. - golfinho-comum	X			X	DD/DD
		<i>Feresa attenuata</i> - orca-pigmeia		X		X	DD/DD
		<i>Globicephala melas</i> - baleia-piloto-de-peitorais-longas		X		X	DD/LC
		<i>Globicephala macrorhynchus</i> - baleia-piloto-de-peitorais-curtas		X	X	X	DD/DD
		<i>Lagenodelphis hosei</i> - golfinho-de-Fraser		X	X	X	DD/LC
		<i>Lissodelphis peronii</i> , golfinho-liso-austral		X		X	DD/DD
		<i>Orcinus orca</i> - orca	X	X	X	X	DD/DD
		<i>Peponocephala Electra</i> - golfinho-cabeça-de-melão		X	X		DD/DD
		<i>Pseudorca crassidens</i> -falsa-orca		X	X	X	DD/DD
		<i>Sotalia guianensis</i> - boto-cinza	X		X	X	NE/DD/VU
		<i>Stenella attenuata</i> - golfinho-pintado-Pantropical		X	X		DD/DD
		<i>Stenella frontalis</i> - golfinho-pintado-do-Atlântico	X	X	X	X	DD/DD
		<i>Stenella coeruleoalba</i> - golfinho-listrado		X		X	DD/LC
		<i>Stenella clymene</i> - golfinho-de-Clymene		X	X		DD/DD
		<i>Stenella longirostris</i> - golfinho-rotador		X	X	X	DD/DD
	<i>Steno bredanensis</i> - golfinho-de-dentes-rugosos	X	X	X	X	DD/LC	
	<i>Tursiops truncatus</i> - golfinho-nariz-de-garrafa	X	X	X	X	DD/LC	
	Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i> - cachalote		X	X	X	VU/VU/VU
	Pontoporiidae	<i>Pontoporia blainvillei</i> - toninha	X			X	VU/VU/CR
	Kogiidae	<i>Kogia breviceps</i> - cachalote-pigmeu		X	X	X	DD/DD
<i>Kogia sima</i> - cachalote-anão			X	X	X	DD/DD	
Ziphiidae	<i>Berardius arnuxii</i> - baleia-bicuda-de-Arnoux		X		X	DD/DD	
	<i>Mesoplodon europaeus</i> - baleia-bicuda-de-Gervais		X	X	X	NE/DD	
	<i>Mesoplodon mirus</i> - baleia-bicuda-de-True		X		X	NC/DD	
	<i>Ziphius cavirostris</i> - Baleia-bicuda-de-Cuvier		X	X	X	DD	

Legenda: (C): comunidade costeira; (O): comunidade oceânica; (◊): apenas costeira; (\*): dados insuficientes, ocorrência provável; Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III, 2011. ; IUCN: Red List of Threatened Species, Version 2010.4; (CR) Criticamente em perigo; (EN) Em Perigo; (VU) Vulnerável; (NT) Quase Ameaçada; (LR) Baixo Risco; (LC) Não Ameaçada; (DD) Deficiente em Dados; (NC) não classificada; (NE) não avaliada.

A seguir, são apresentadas características de algumas das espécies citadas, em particular aquelas que apresentam maior abundância de registros na área de influência do empreendimento.

#### V.2.2.10.2.1 - Subordem Mysticeti

Dentre os misticetos, oito espécies estão presentes na área de influência do presente empreendimento. Ao menos três destas estão classificadas como “Em Perigo”, considerando ao menos uma das listagens relacionadas, e uma, a baleia-azul - *Balaenoptera musculus*, é considerada nas duas listagens como “Críticamente em Perigo”. Três espécies são consideradas mais comuns na área de estudo, quais sejam a baleia-minke-anã (*B. acutorostrata*), a baleia-de-Bryde (*B. edeni*) e a baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*).

A baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*) (Figura V.2.2.10-7) é a menor dentre as baleias com cerdas bucais que ocorre na costa brasileira. É o balenopterídeo com maior número de encalhes registrados no Brasil, desde o litoral do Rio Grande do Sul até a costa da Paraíba. Apesar de ser considerada uma espécie costeira, também foi observada sobre a quebra da plataforma continental, o talude e as áreas profundas das Bacias de Campos e Santos (ZERBINI *et al.*, 1997). É aparentemente migratória, embora haja ainda muitas dúvidas sobre seu padrão de distribuição e ocorrência no Atlântico Sul Ocidental (SICILIANO *et al.*, 2006), com algumas evidências de ligações migratórias entre a costa brasileira, a Península Antártica e a Patagônia chilena (PASTENE *et al.*, 2010).

A baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*) (Figura V.2.2.10-8) ocorre sobre a Plataforma Continental brasileira, com encalhes registrados em toda costa, desde o estado do Maranhão até o Rio Grande do Sul (SICILIANO *et al.*, 2004; GONÇALVES e ANDRIOLO, 2006; LIMA *et al.*, 2006) e registros da espécie na Venezuela e Colômbia (PARDO e PALACIOS, 2006). A espécie, ao contrário dos demais misticetos, não realiza movimentos migratórios entre sítios de alimentação - situados em águas frias Antárticas ou sub-Antárticas (verão e outono) - e sítios de cria e reprodução situados em águas tropicais e subtropicais (inverno e primavera), fato corroborado pelos registros de encalhes e de comportamento alimentar em águas tropicais e sub-tropicais, embora seu comportamento de uso do habitat ainda seja pouco compreendido.

Apesar de estar presente durante todo o ano na Região Sudeste, sua ocorrência perto da costa é mais notada durante o verão e primavera, época em que ocorre a entrada da Água Central do Atlântico Sul na plataforma continental, a qual promove o fenômeno da ressurgência costeira e consequente aumento da produtividade primária (SICILIANO *et al.*, 2004; CARNEIRO, 2005;

SICILIANO *et al.*, 2006). Na Região Sudeste, em especial, a baleia-de-Bryde tem o hábito de se associar a ilhas costeiras, tais como as ilhas de Alcatrazes e Vitória (em São Sebastião - SP) e ao Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, habitando também áreas oceânicas adjacentes, de até 2900 metros de lâmina d'água (GONÇALVES e ANDRIOLO, 2006). Especula-se sobre a presença de duas formas distintas da baleia-de-Bryde em águas brasileiras, uma costeira e outra oceânica, com base em estudos taxonômicos realizados em várias partes do mundo, todavia inconclusivos (MOURA e SICILIANO, 2012). Na Região Nordeste tampouco há informações além dos registros de encalhes (MEIRELLES *et al.*, 2009)



Figura V.2.2.10-7 - Baleia-minke-anã  
(*Balaenoptera acutorostrata*)



Figura V.2.2.10-8 - Baleia-de-Bryde  
(*Balaenoptera edeni*)

A baleia-franca-austral (*E.australis*, Figura V.2.2.10-9) ocorre em águas costeiras do Oceano Atlântico Sul Ocidental durante o inverno e primavera, durante sua temporada reprodutiva e de cria de filhotes. Seu principal sítio reprodutivo se localiza na Península Valdez, na Argentina, mas sua área de distribuição original se prolongava continuamente até os litorais do Uruguai e Brasil, até a baía de Todos os Santos-BA. Atualmente as áreas mais significativas de concentração da espécie em águas brasileiras se concentram em águas rasas dos litorais de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (GROCH *et al.*, 2005). Na costa da Região Sudeste, apesar de ocorrer em menor número, *E.australis* também utiliza águas rasas e protegidas para a cria de filhotes (SANTOS *et al.*, 2001).

A baleia-jubarte (*M. novaeangliae*, Figura V.2.2.10-10) ocorre sazonalmente ao longo do litoral sudeste e nordeste brasileiro nos períodos de inverno e primavera austrais, quando realiza migração em direção às áreas de reprodução e cria desta espécie, principalmente o Banco de Abrolhos, no Atlântico Sul Ocidental. (MARTINS *et al.* 2001; ZERBINI *et al.* 2004). As baleias-jubarte que ocorrem na costa brasileira são oriundas de regiões sub-Antárticas, mais

precisamente das proximidades das Ilhas Geórgia do Sul e Sandwich do Sul (ZERBINI *et al.*, 2006). Estudos de abundância populacional, realizados por meio de levantamentos aéreos seriais efetuados entre 2002 e 2005, apontaram estimativas - para o ano de 2005 - de aproximadamente 6.400 baleias, somente para a população que frequenta a costa brasileira. No litoral de São Paulo a espécie ocorre esporadicamente, mas na época migratória um contingente da população pode utilizar as águas do talude ou plataforma externa como corredor de deslocamento entre os sítios de alimentação e os sítios de cria e reprodução. A baleia-minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*) é uma espécie associada ao talude e áreas profundas da costa brasileira, onde ocorre entre julho e novembro. Aparentemente, seu principal sítio reprodutivo localiza-se ao largo da costa da Paraíba, além do talude continental, em áreas oceânicas de mais de 3000 m de profundidade. A espécie utiliza áreas oceânicas da região SE do Brasil, mais especificamente a Bacia de Campos, como corredor migratório entre os seus sítios reprodutivos e os sítios de alimentação em águas Antárticas (Siciliano *et al.*, 2006).



Figura V.2.2.10-9 - Baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*).



Figura V.2.2.10-10 - Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*).

#### V.2.2.10.2.2 - Subordem Odontoceti

Dentre os odontocetos que ocorrem na área de estudo, destacam-se aqueles que tem hábito costeiro, ou seja, ocupam áreas de lâminas d'água mais rasas, em áreas próximas do litoral, como a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), ou os golfinhos que habitam áreas sobre a Plataforma Continental interna e externa, tais como o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), o golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*) e a orca (*Orcinus orca*).

A toninha (*P. blainvillei*), é atualmente a espécie de cetáceo mais ameaçada do Brasil, tendo sido listada pelo MMA - na Portaria 444/2014 - como “Críticamente em Perigo”. Sua área de distribuição é restrita entre a Província de Chubut, na Argentina, e Itaúnas, no Espírito Santo. Contudo, suas populações são disjuntas e estão separadas em pelo menos 4 (quatro) estoques distintos (SECCHI *et al.*, 2002). Na Área de Influência, a maior pressão sobre a espécie é advinda da pesca com redes de emalhe e, provavelmente, do intenso tráfego marítimo (SANTOS *et al.*, 2001).

O boto-cinza (*S. guianensis*, Figura V.2.2.10-12) ocorre em todo o litoral brasileiro, desde o Amapá, até Santa Catarina. No Ceará e na Baixada Santista é a espécie de pequeno cetáceo costeiro mais comum, especialmente próximo a baías e estuários. A captura incidental em redes de emalhe é a principal ameaça à espécie, além do tráfego marítimo e da poluição dos ambientes costeiros (MEIRELLES *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2010), o que a coloca na categoria “Vulnerável”, de acordo com a Portaria nº 444 do MMA.



Figura V.2.2.10-11 - Toninha  
(*Pontoporia blainvillei*)



Figura V.2.2.10-12 - Boto-cinza  
(*Sotalia guianensis*)

As espécies oceânicas, que apresentam menor probabilidade de ocorrência na Área de Influência, ocorrem em lâminas d’água maiores do que 200 m de profundidade, destacando-se o golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), a baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*), a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), o cachalote (*Physeter macrocephalus*), o cachalote-anão (*Kogia sima*), o cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*), o golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei*) e as baleias-bicudas (Ziphiidae).

## Sobre a Conservação das espécies de cetáceos no Brasil

Quanto ao estado de conservação das espécies de cetáceos brasileiros, adotou-se neste diagnóstico quatro fontes de referência, a saber: Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos Aquáticos: Grandes Cetáceos e Pinípedes - Versão III (2010); Pequenos Cetáceos - Série Espécies Ameaçadas, nº18 (2011), a Portaria do MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e a Classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2015 *in* [www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/)).

### V.2.2.10.3 - Ictiofauna

A exemplo dos outros grupos abordados neste diagnóstico, a ictiofauna com ocorrência registrada na área de influência do Sistema de Cabos Submarinos MONET, ou nas proximidades desta, foi obtida a partir dos levantamentos efetuados no programa REVIZEE sobre prospecção pesqueira de espécies pelágicas (SCORES NORDESTE e SUL-SUDESTE), assim como a partir de dados secundários provindos de trabalhos científicos realizados em águas costeiras do Ceará, da Baixada Santista e adjacências.

Quanto à ictiofauna pelágica, foram utilizados três levantamentos principais do Programa REVIZEE, quais sejam: espécies demersais capturadas em pargueiras, armadilhas e redes de arrasto de fundo; espécies pelágicas capturadas com rede de meia água; e espécies demersais capturadas com espinhel-de-fundo, todos realizados na plataforma e talude continentais.

Na região Sudeste, o enriquecimento das águas devido ao aporte de nutrientes permite a existência de recursos pesqueiros relativamente abundantes na região. Este fenômeno é conhecido como ressurgência costeira, de ocorrência única na costa brasileira, que ocorre principalmente no verão e na primavera. A ressurgência faz com que haja a elevação da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), carreando grandes quantidades de nutrientes e conferindo grande piscosidade à região (FERREIRA *et al.*, 2001). Os padrões de distribuição dos organismos marinhos são influenciados por barreiras (regiões caracterizadas por marcantes alterações na intensidade dos fatores ecológicos) de difícil detecção, devido à natureza contínua dos oceanos. No entanto, supõe-se que estas regiões, geralmente, representem limites biogeográficos. Os limites de distribuição de uma espécie são estabelecidos pela ação integrada da totalidade dos fatores bióticos e abióticos que influenciam seu ciclo vital (IEAPM - Relatório GEO-BRASIL, 2002).

Espécies típicas para fundos consolidados como corais, rochas e algas calcárias são favorecidas sobre a extensão da estreita Plataforma Continental como os das Famílias Carangidae, Lutjanidae



e Serranidae. As Famílias Sciaenidae e Ariidae, típicas de fundos moles associados aos estuários, ocorrem nas regiões próximas às desembocaduras de rios e estuários, como nos estuários do rio Ceará, rio Cocó e na baía de Santos e adjacências.

#### V.2.2.10.3.1 - Peixes Demersais

A ictiofauna demersal vive associada ao substrato e constitui importante elemento dos ecossistemas estuarinos, costeiros e oceânicos de profundidade.

A ictiofauna demersal da área de estudo compreende espécies estuarinas e costeiras, as quais vivem mais próximas à costa, e espécies da plataforma continental externa e do talude, de hábito oceânico.

#### Fortaleza e Arredores

No Ceará, recentemente, a assembléia da ictiofauna costeira e recifal foi descrita em áreas pouco conhecidas (FREITAS e LOTUFO, 2015), resultando em 179 *taxa* registrados de 66 famílias diferentes e detectando similaridade biogeográfica em relação às assembléias de peixes dos recifes da Risca do Zumbi (RN) e do estado da Paraíba. As famílias mais representativas foram Carangidae (16 espécies), Haemulidae (12), Labridae (9), Epinephelidae (8) e Pomacentridae (7). Particularmente importantes para a pesca são os peixes das guildas tróficas de hábito carnívoro, de alto valor para a pesca comercial, tais como os Epinephelidae (sirigado e afins), Lutjanidae (carapitanga e afins) e Scombridae (cavalas e afins). Também importante é a rica fauna de peixes recifais de interesse comercial para a aquiriofilia, tais como o soldado (*Holacanthus tricolor*) e o frade (*Pomacanthus paru*).



Fonte: [http://sheriando.blogspot.com.br/2012/06/blog-post\\_07.html](http://sheriando.blogspot.com.br/2012/06/blog-post_07.html)

Figura V.2.2.10-13 - Dentão, *Lutjanus jocu*



Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biscayne\\_National\\_Park\\_H-rock\\_beauty\\_on\\_reef.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biscayne_National_Park_H-rock_beauty_on_reef.jpg)

Figura V.2.2.10-14 - Soldado, *Holacanthus tricolor*

## Praia Grande e arredores

No estuário de São Vicente e baía de Santos, Gonzalez et al. (2013) capturaram 102 espécies de peixes, pertencentes a 42 famílias, sendo 97 espécies de teleósteos e cinco de elasmobrânquios. Houve ampla predominância de seis (6) espécies de teleósteos nas capturas, quais sejam o cangoá (*Stellifer rastrifer*, Figura V.2.2.10-15), a sardinha-mole (*Pellona haroweri*), a pescadinha (*Isopisthus parvipinnis*, Figura V.2.2.10-16), o cabeçudo (*Stellifer stellifer*), o espada (*Trichiurus lepturus*) e o bagre-de-areia (*Cathorops spixi*), as quais responderam por mais de 70% do total.



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-15 - Cangoa  
(*Stellifer rastrifer*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-16 - Pescadinha  
(*Isopisthus parvipinnis*)

Esse mesmo estudo registrou, no estuário de São Vicente, 17 das 25 espécies de teleósteos mais pescadas e descarregadas nos portos do Sudeste, especialmente a betara (*Menticirrhus* spp.), peixe-galo (*Selene* spp.), corvina (*Micropogonias furnieri*), peixe-espada (*T. lepturus*) e pescada-foguete (*Macrodon atricauda*), denotando a importância desse ecossistema para os peixes de valor comercial e, conseqüentemente, para a pesca artesanal. Em um estudo sobre o efeito da pesca praticada pela frota de arrasto de parras do camarão-rosa do Estado de São Paulo sobre a ictiofauna demersal acompanhante - e de sua proibição promovida pela criação das Áreas de Proteção Ambiental Marinhas (APAMs) no Sul/Sudeste - ROTUNDO (2012) identificou a presença de 245 espécies, sendo 22 de elasmobrânquios e 223 de teleósteos. Das 71 famílias identificadas, seis apresentaram maior riqueza de espécies, quais sejam Carangidae, Scianidae, Paralichthyidae, Haemulidae, Serranidae e Engraulidae. Quanto à frequência, 17 espécies ocorreram em 100% das amostras: *Dactylopterus volitans* (coió), *Prionotus punctatus* (cabrinha), *Chloroscombrus chrysurus* (palombeta), *Oligoplites saliens* (guaivira), *Selene setapinnis* e *S. vomer* (peixes-galo), *Conodon nobilis* (roncador), *Orthopristis ruber* (corcoroca), *Diplodus argenteus* (marimbá), *Cynoscion jamaicensis* (goete), *Menticirrhus americanus* (betara, Figura V.2.2.10-17), *Micropogonias furnieri* (corvina, Figura V.2.2.10-18), *Chaetodipterus faber*

(enxada), *Trichiurus lepturus* (peixe-espada), *Balistes capriscus* (peixe-porco), *Stephanolepis hispidus* (peixe-porco-peludo) e *Chilomycterus spinosus* (baiacu-de-espinhos).



Fonte: www.fishbase.org

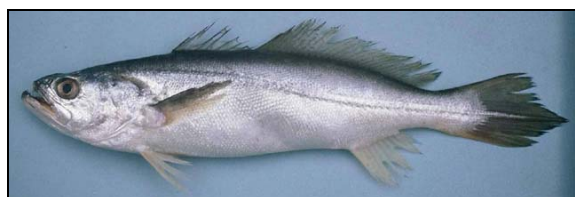
Figura V.2.2.10-17 - Betara  
(*Menticirrhus americanus*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-18 - Corvina  
(*Micropogonias furnieri*)

Ainda no escopo da ictiofauna costeira da Baixada Santista, em um estudo sobre as capturas realizadas pela frota artesanal de pequena escala sediada em Itanhaém, foram registradas 106 espécies de teleósteos, pertencentes a 38 famílias, das quais se destacaram Scianidae (19 espécies), Carangidae (16 espécies), Haemulidae (7), Ariidae (6), Clupeidae (5) e Serranidae (4). As maiores abundâncias também foram representadas por espécies de Scianidae, representando 10 das 20 espécies mais abundantes, especialmente *Macrodon atricauda* (pescada-amarela ou pescada-foguete, Figura V.2.2.10-19), *Menticirrhus littoralis* (betara-branca ou papa-terra, Figura V.2.2.10-20) e *Larimus breviceps* (pescada-boca-mole), evidenciando a importância desse grupo para a pesca artesanal em áreas costeiras (MOTTA et al., 2014).



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-19 - pescada-amarela  
(*Macrodon atricauda*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-20 - papa-terra  
(*Menticirrhus littoralis*)

Ademais, as capturas regionais da frota artesanal apresentaram duas espécies que se enquadram na categoria de ameaça de extinção “Vulnerável”, de acordo com a Portaria 445, de 17 de dezembro de 2014, a saber: *Epinephelus marginatus* (garoupa-verdadeira, Figura V.2.2.10-21) e *Hyporthodus niveatus* (cherne-verdadeiro, Figura V.2.2.10-22), ambos da Família Serranidae.



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-21 - garoupa-verdadeira  
(*Epinephelus marginatus*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-22 - cherne-verdadeiro  
(*Hyporthodus niveatus*)

Em relação aos elasmobrânquios que frequentam águas costeiras do litoral Centro-Sul de São Paulo, MOTTA (2006) constatou a ocorrência de 18 espécies de tubarões capturados pela frota pesqueira artesanal de Itanhaém (SP), com maior diversidade observada nos períodos de primavera e verão. As espécies mais abundantes foram o cação-frango (*Rhizoprionodon lalandii*, Figura V.2.2.10-23), o cação-pintado (*R. porosus*), o cação-martelo (*Sphyrna lewini*, Figura V.2.2.10-24), o cação-martelo-escuro (*Sphyrna zygaena*), o cação-galha-preta-salteador (*Carcharhinus limbatus*) e o cação-galha-preta (*Carcharhinus brevipinna*). A ocorrência de neonatos de cinco (5) espécies de Carcharhiniformes confirmou a utilização da área como berçário, entre o inverno e o verão.



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-23 - cação-frango  
(*Rhizoprionodon lalandii*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-24 - cação-martelo  
(*Sphyrna lewini*)

Quanto aos peixes recifais, o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos abriga uma assembleia de, pelo menos, 196 espécies, sendo 15 de elasmobrânquios e 181 de teleósteos (LUIZ JR *et al.*, 2008). Dadas a diversidade de habitats proporcionada pelo gradiente de profundidade e correspondentes características ambientais, a Laje de Santos abriga tanto peixes recifais tropicais, quanto subtropicais, representando um importante *hotspot* de diversidade. Essa condição é reforçada por outras características peculiares, tais como a presença de recifes sobre base rochosa, posicionamento intermediário na plataforma continental relativamente afastado da costa e a presença de espécies epipelágicas. É notável a presença de um significativo número de espécies atualmente enquadradas em categorias de ameaça de extinção (pelo menos 22), tais como *Carcharias taurus* (mangona, “Críticamente em Perigo”, Figura V.2.2.10-25), da raia-jamanta, “Vulnerável” (*Manta birostris*) e dos peixes-papagaio (*Scarus zelindae* e *Sparisoma axillare*, ambos na categoria de ameaça “Vulnerável”, Figura V.2.2.10-26).



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-25 - mangona  
(*Carcharias taurus*)



Figura V.2.2.10-26 - peixe-papagaio  
(*Sparisoma axillare*)

Durante o Programa REVIZEE foram capturadas - com a utilização de armadilhas, pargueiras e redes de arrasto de fundo - entre o Cabo de Santa Marta (SC) e o Cabo Frio (RJ), pelo menos 25 espécies de elasmobrânquios e 139 de teleósteos demersais (BERNARDES *et al.*, 2005). Já com a utilização de espinhel-de-fundo, para a verificação das espécies vulneráveis à pesca de anzol, o Programa REVIZEE registrou um total de 35 espécies de teleósteos, 26 elasmobrânquios e dois agnatos. Dentre as espécies mais abundantes, destacaram-se o peixe-batata (*Lopholatilus villarii*, Figura V.2.2.10-27) - enquadrado na categoria de ameaça “Vulnerável” - a abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*, Figura V.2.2.10-28), os caçonetes *Squalus megalops* e *S. mitsukurii*, o cherne-poveiro, “Críticamente em Perigo” (*Polyprion americanus*), o cherne-

verdadeiro “Vulnerável” (*Hyporthodus niveatus*), os cações do Gênero *Carcharhinus*, o namorado (*Pseudopercis numida*), sarrão (*Helicolenus lahillei*), os caçonetes *Mustelus schmittii* e *Mustelus canis*, o pargo-rosa (*Pagrus pagrus*) e o congro-rosa (*Genypterus brasiliensis*). Numericamente, as espécies dominantes foram *U.mystacea*, *Squalus* spp, *L.villari*, *H.lahillei*. Nesse mesmo trabalho, também foi notável a frequência das moréias do Gênero *Gymnothorax* e da merluza (*Merluccius hubbsi*) (HAIMOVICI et al, 2004).



Figura V.2.2.10-27 - peixe-batata  
(*Lopholatilus villarii*)



Figura V.2.2.10-28 - abrótea-de-profundidade  
(*Urophycis mystacea*)

Ainda no escopo das amostragens do Projeto REVIZEE, Para a região Sudeste-Sul, levantamentos efetuados para o registro de espécies demersais através de arrasto de fundo (BERNARDES E ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 2007), registraram 167 espécies de teleósteos, de 80 famílias. As espécies mais capturadas, por peso, foram: *Polymixia lowei*, o peixe galo-de-profundidade (*Zenopsis conchifera*), a merluza (*Merluccius hubbsi*), o espada (*Trichiurus lepturus*), a abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*), o peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*, Figura V.2.2.10-29) e o cara-de-rato (*Caelorinchus marinii*). Os elasmobrânquios totalizaram 37 espécies de 15 famílias, sendo as espécies mais abundantes em peso: a raia-emplasto (*Atlantoraja cyclophora*, Figura V.2.2.10-30), *Atlantoraja platana*, *Squalus mitsukurii*, *Squalus megalops*, *Squatina guggenheim*, *Squatina argentina*, *Mustelus schmittii* e *Atlantoraja castelnaui*.



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-29 - peixe-sapo  
(*Lophius gastrophysus*)



Fonte: www.fishbase.org

Figura V.2.2.10-30 - raia-emplasto  
(*Atlantoraja cyclophora*)

### V.2.2.10.3.2 - Peixes Pelágicos

Durante a prospecção de peixes pelágicos - com a utilização de redes de meia água - o Projeto REVIZEE capturou 185 espécies de teleósteos, entre Cabo de São Tomé e o Chuí. As espécies mais abundantes foram o peixe-lanternas (*Maurolicus stehmanni*, Figura V.2.2.10-31) (25%), *Trichiurus lepturus* (10%), a anchoita (*Engraulis anchoita*, Figura V.2.2.10-32) (7%), *Synagrops spinosus* (7%) e *Bregmaceros cantori* (6%). As espécies mesopelágicas, em geral, tem pouca expressão em termos de tamanho, mas apresentam expressiva biomassa e tem grande importância nas relações tróficas do ambiente marinho, uma vez que servem de alimento aos peixes pelágicos de grande importância comercial, tais como os atuns e afins, os quais representam, em escala mundial, um dos mais importantes recursos pesqueiros, tanto pelo volume de captura como pelo valor econômico (FIGUEIREDO *et al.*, 2002).



Figura V.2.2.10-31 - peixe-lanternas  
(*Maurolicus stehmanni*)



Figura V.2.2.10-32 - anchoita  
(*Engraulis anchoita*)

## ÍNDICE

V.3 - Meio Socioeconômico .....	1/87
V.3.1 - Aspectos Metodológicos .....	1/87
V.3.1.1 - Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID) .....	3/87
V.3.1.1.1 - Ponto de Chegada 1 .....	3/87
V.3.1.1.2 - Ponto de Chegada 2 .....	4/87
V.3.1.2 - Organização do Diagnóstico .....	5/87
V.3.2 - Breve Caracterização da Área de Influência .....	6/87
V.3.2.1 - Ponto de Chegada 1 .....	6/87
V.3.2.2 - Ponto de Chegada 2 .....	6/87
V.3.3 - Atividades Econômicas .....	8/87
V.3.4 - Caracterização da Área de Influência Direta (AID) .....	16/87
V.3.4.1 - Caracterização da Atividade Pesqueira e das Comunidades de Pesca da Área de Influência .....	19/87
V.3.4.1.1 - Área de Influência Indireta (AII) - CE e Área Diretamente Afetada (ADA) - CE .....	20/87
V.3.4.1.2 - Área de Influência Indireta (AII) - SP e Área Diretamente Afetada ADA - SP .....	39/87
V.3.5 - Populações Tradicionais .....	61/87
V.3.6 - Atividades Turísticas .....	62/87
V.3.6.1 - Descrição e Localização .....	67/87
V.3.6.1.1 - AII - CE .....	67/87
V.3.6.1.2 - AII - SP .....	71/87
V.3.6.1.3 - AID - CE .....	83/87
V.3.6.1.4 - AID - SP .....	85/87
V.3.7 - Geração de Empregos .....	87/87
V.3.7.1 - AII - CE e AII - SP .....	87/87



ANEXOS

Anexo V.3-1- Roteiro Semiestruturado - Prefeituras

Anexo V.3-2 - Roteiro de Entrevistas - Pesca

## Legendas

Quadro V.3-1 - Órgãos Públicos Municipais Visitados com Representantes Entrevistados .....	2/87
Quadro V.3-2 - Organização do Diagnóstico Socioeconômico.....	5/87
Figura V.3-1 - Municípios da Baixada Santista .....	8/87
Quadro V.3-3 - PIB Municipal por setores, 2010 .....	9/87
Figura V.3-2 - PIB Municipal por setores, 2010.....	9/87
Quadro V.3-4 - Número de Empresas e Outras Organizações em 2006 e 2012. ....	11/87
Quadro V.3-5 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade por condição de atividade .....	15/87
Quadro V.3-6 - População e Domicílios nas Áreas de Influência e Áreas Diretamente Afetadas; 2000 e 2010.....	17/87
Figura V.3-3 - Domicílios por classes de rendimento na AID-CE e AII-CE. ....	18/87
Figura V.3-4 - Domicílios por classes de rendimento na AID-SP e AII-SP .....	19/87
Quadro V.3-7 - Produção estimada e participação relativa da pesca extrativa industrial, artesanal e aquicultura no Brasil, em 2007 .....	22/87
Quadro V.3-8 - Pesca extrativa em toneladas e valores reais, segundo as principais espécies marinhas capturadas no Ceará .....	23/87
Quadro V.3-9 - Valor da produção em reais, segundo a Região e as Unidades da Federação, de peixes, crustáceos e moluscos e a Pesca Extrativa Continental .....	25/87
Quadro V.3-10 - Principais produtos exportados entre 2006 e 2007 - em US\$ 1,000 (FOB) Ano .....	26/87
Quadro V.3-11 - Principais mercados importadores entre 2006 e 2007 - em US\$ 1,000 (FOB) Ano.....	26/87
Figura V.3-5 - Banner do Labomar de Apresentação das Embarcações dos Pescadores da Costa do Ceará .....	32/87
Figura V.3-6 - Manzuás e Sinalizadores feitos artesanalmente na Colônia de Pescadores Z-8 .....	34/87
Quadro V.3-12 - Áreas de Pesca da Colônia de Pescadores Z-8, de Fortaleza .....	35/87

Figura V.3-7 - Carreta de reboque para embarcações artesanais, cedida a partir de programa de compensação ambiental. ....	37/87
Figura V.3-8 - Foto com vista para pescador confeccionando rede de espera - Santos (SP).....	44/87
Figura V.3-9 - Foto com vista para almoxarifado onde estão armazenados os materiais de pesca da Colônia Z-01 de Santos (SP).....	44/87
Figura V.3-10 - Foto com vista para ponto de comercialização do pescado organizado pela prefeitura de Santos.....	46/87
Figura V.3-11 - Foto com vista para pescado organizado, por tipo, nos pontos de venda de Santos.....	46/87
Figura V.3-12 - Foto com vista para excedente da produção sendo transportada para outros centros desde o Porto de Santos (SP) .....	46/87
Figura V.3-13 - Foto com vista para caminhão frigorífico organizando produção para ser escoada em outros centros desde o Porto de Santos (SP).....	46/87
Quadro V.3-13 - Estatísticas da Pesca na Área de Influência: peso total, descarga total, valor total e unidades produtivas totais envolvidas na atividade, 2013-2014.....	47/87
Figura V.3-14 - Distribuição mensal da pesca em Itanhaém, por peso desembarcado, no agregado dos anos de 2013 e 2014.....	48/87
Figura V.3-15 - Distribuição mensal da pesca em Mongaguá, por peso desembarcado, no agregado dos anos de 2013 e 2014.....	48/87
Figura V.3-16 - Distribuição mensal da pesca em Peruíbe, por peso desembarcado, no agregado dos anos de 2013 e 2014 .....	48/87
Figura V.3-17 - Distribuição mensal da pesca em Praia Grande, por peso desembarcado, no agregado dos anos de 2013 e 2014.....	48/87
Figura V.3-18 - Distribuição mensal de desembarques por espécie de peixe pescado na AI, valores agregados para os anos de 2013 e 2014 .....	49/87
Figura V.3-19 - Perspectiva comparada da distribuição mensal da quantidade (kg) pescada na AI, valores agregados para os anos de 2013 e 2014 .....	49/87

Figura V.3-20 - Foto com detalhe para a oferta de Corvina - espécie abundante na área de influência - ponto de venda em Peruíbe .....	50/87
Figura V.3-21 - Foto com detalhe para a oferta de Camarão e Pescada-Foguete - espécies abundantes nas áreas de influência - ponto de venda em Peruíbe .....	50/87
Quadro V.3-14 - Indicação do período dos períodos de defeso mais impactantes para a produção pesqueira da AI .....	50/87
Quadro V.3-15 - Valores absolutos e relativos da produção pesqueira na AI por tipo de espécie explorada ...	51/87
Quadro V.3-16 - Dados de Caracterização da Comunidade Diretamente Afetada pelo Projeto .....	54/87
Figura V.3-22 - Foto com vista para o prédio da sede da Colônia Z-5 de Pescadores em Peruíbe .....	57/87
Figura V.3-23 - Foto com vista para o prédio da sede da Colônia Z-13 de Pescadores em Itanhaém .....	57/87
Quadro V.3-17 - Terras Indígenas na Área de Influência (AII-CE e AII-SP) .....	62/87
Figura V.3-24 - Evolução da Demanda Turística no Estado do Ceará, via Fortaleza, 2002 - 2011* .....	63/87
Quadro V.3-18 - Dados de Migração em Fortaleza, 2010 .....	64/87
Quadro V.3-19 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, por local de exercício do trabalho principal .....	66/87
Quadro V.3-20 - Lista de Bens Tombados, em Fortaleza .....	68/87
Quadro V.3-21 - Calendário de Eventos do Município de Fortaleza .....	70/87
Quadro V.3-22 - Atrativos Turísticos de Santos .....	72/87
Quadro V.3-23 - Datas Comemorativas no município de Santos .....	73/87
Quadro V.3-24 - Atrativos Turísticos no município de São Vicente .....	74/87
Quadro V.3-25 - Datas Comemorativas no município de São Vicente .....	75/87
Figura V.3-25 - Unidades de Cultura e Turismo em Praia Grande .....	76/87
Figura V.3-26 - Posto de Informações Turísticas em Ocian .....	77/87

Quadro V.3-26 - Atrativos Turísticos no município de Praia Grande.....	77/87
Quadro V.3-27 - Datas Comemorativas no município de Praia Grande.....	78/87
Quadro V.3-28 - Atrativos Turísticos no município de Mongaguá .....	79/87
Quadro V.3-29 - Datas Comemorativas no município de Mongaguá.....	80/87
Quadro V.3-30 - Atrativos Turísticos no município de Itanhaém .....	81/87
Quadro V.3-31 - Datas Comemorativas no município de Itanhaém .....	81/87
Quadro V.3-32 - Atrativos Turísticos no município de Peruíbe .....	83/87
Quadro V.3-33 - Datas Comemorativas no município de Peruíbe .....	83/87
Figura V.3-27 - Localização prevista para chegada do cabo na orla da Praia do Futuro (AID-CE) .....	84/87
Figura V.3-28 - Localização prevista para chegada do cabo vista da orla da Praia do Futuro, (destaque para a Barraca do Pipoca à direita) .....	84/87
Figura V.3-29 - Localização prevista para chegada do cabo na orla da Praia do Futuro, vista desde praia (à esquerda da fotografia localiza-se a Barraca do Pipoca).....	85/87
Figura V.3-30 - Localização prevista para a chegada do cabo no Bairro Mirim - Praia Grande.....	86/87
Figura V.3-31 - Localização prevista para a chegada do cabo no Bairro Mirim - Praia Grande (destaque para a escada que liga a praia à orla) .....	86/87

## V.3 - MEIO SOCIOECONÔMICO

### V.3.1 - Aspectos Metodológicos

A Minuta 02001.005538/2015-11 COMOC/IBAMA é o instrumento que definiu as diretrizes sobre as quais o diagnóstico ambiental foi elaborado, inclusive para seu conteúdo socioeconômico, e o cumprimento de seus requisitos é o norte para avaliar a viabilidade ambiental da atividade pretendida.

Sobre estes requisitos, o amplo entendimento sobre os aspectos demográficos das áreas de influência do projeto, principalmente daqueles de caracterização da população diretamente afetada pela sua implantação são o foco. Da mesma forma, os aspectos econômicos também estão na linha de frente: principalmente aqueles relacionados à atividade pesqueira e ao turismo. A abordagem destes conteúdos, tal qual determina a mencionada Minuta Termo de Referência, se deu a partir da mobilização de dados primários coletados em campo e de dados secundários compilados a partir de diferentes fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema de Recuperação Automática (SIDRA-IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM), Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, Secretaria de Agricultura, Pesca e Aquicultura do Estado do Ceará, Secretaria do Turismo do Estado do Ceará, Secretaria Estadual de Turismo de São Paulo, Prefeitura Municipal de Fortaleza, Secretaria Municipal do Turismo de Fortaleza.

Em complementação aos dados primários e secundários mobilizados, foi realizada pesquisa bibliográfica que procurou contribuir com outras percepções para as análises dos temas abordados ao longo deste diagnóstico. Novamente, ao longo desta pesquisa, foram privilegiados os temas Pesca e Turismo - com uma preocupação subliminar com as populações tradicionais.

Com relação à coleta e sistematização dos dados primários, principalmente aqueles levantados junto aos órgãos públicos, estes foram gerados por meio da realização de entrevistas com os gestores da administração local, dinamizadas por roteiro semiestruturados (**Anexo V.3-1**). As unidades visitadas, onde tais roteiros foram aplicados, estão resumidas no **Quadro V.3-1**.

Quadro V.3-1 - Órgãos Públicos Municipais Visitados com Representantes Entrevistados

Estado	Município	Órgãos Municipais com Aplicação do Questionário
Ceará	Fortaleza	Secretaria Municipal de Turismo
		Secretaria Municipal de Meio Ambiente
São Paulo	Itanhaém	Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
	Mongaguá	Departamento de Meio Ambiente
		Departamento de Turismo
	Praia Grande	Departamento de Planejamento e Turismo
		Secretaria de Meio Ambiente
	Peruíbe	Departamento de Meio Ambiente
	Santos	Secretaria de Turismo
	São Vicente	Secretaria de Meio Ambiente
Secretaria de Turismo		

Fonte: Elaboração Ecology Brasil, 2015

Ainda sobre os dados primários, foram realizadas duas campanhas de campo nos períodos entre 04/03 a 07/03/15, na Baixada Santista, em São Paulo; e entre 11/05 e 15/05/15, em Fortaleza - CE, momentos nos quais foram realizadas as vistorias das áreas projetadas para instalação do projeto e oportunidade na qual as comunidades locais foram pesquisadas.

Por fim, ainda nesta campanha de campo, e ademais da população local e dos gestores públicos, também foram entrevistados os pescadores envolvidos com o processo produtivo, principalmente aqueles vinculados às colônias locais: Colônia Z-13, no município de Itanhaém (SP); Colônia Z-5, em Peruíbe (SP); Colônia Z-4, em São Vicente (SP); para além da Colônia Z-1, em Santos (SP) (juntamente com a Federação dos Pescadores e Aquicultores do Estado de São Paulo); e Colônia Z-8, em Fortaleza (CE). Para estes dados, em especial, foi elaborado um roteiro de entrevistas particular, apresentado no (Anexo V.3-2).

Em termos de apresentação do estudo, o presente documento foi elaborado de maneira a elucidar e distinguir as duas áreas de desembarque do cabeamento que, em conjunto, consiste no projeto ora em processo de viabilização. Pensando nisso, por vezes ver-se-á caracterizado o Ponto de Chegada 1, como sendo da AID-CE, na Praia do Futuro, em Fortaleza - CE; e por vezes ver-se-á o Ponto de Chegada 2, como sendo AID-SP, na Praia do Mirim, em Praia Grande - SP. Como pano de fundo teremos o município de Fortaleza - CE, constituindo a Área de Influência (AI - CE) e os municípios da Baixada Santista constituindo a Área de Influência (AI - SP). Os critérios para estas delimitações estão dispostos no próximo tópico.

Mais à frente, um item específico discorre sobre a organização textual do estudo ora construído.

### V.3.1.1 - Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID)

O Termo de Referência, novamente cumprindo o papel de nortear a elaboração do diagnóstico, traçou os critérios mínimos para a delimitação das áreas de influência deste estudo, inclusive aquele de incidência dos efeitos do empreendimento sobre os elementos antrópicos do meio, que podem ser resumidos da seguinte forma:

- Impactos decorrentes das embarcações de instalação do cabo óptico e embarcações de apoio, de apoio, considerando a área de segurança no entorno destas.
- Impactos decorrentes das operações de instalações/infraestrutura do cabo na faixa costeira/litorânea de praia até a estação de conexão do cabo submarino (BMH) com os cabos do sistema de telecomunicação terrestre;

Tomando por base estes critérios e associando-os a elementos da caracterização do empreendimento, ficaram assim delimitadas as áreas de influência do projeto.

#### V.3.1.1.1 - Ponto de Chegada 1

- Área de Influência Indireta (AII-CE): Município de Fortaleza, entendido como unidade administrativa (mais do que um limite geográfico). Este município foi selecionado, a princípio, por abrigar a área passível de ser impactada pelo projeto; mais ainda, na medida em que o entende como unidade administrativa, esta abrangência permite análise de dados mais bem sistematizados acerca do contexto econômico e demográfico; por fim, é sabido que pescadores e outros produtores diretos ou indiretos, cuja subsistência advém de atividades ligadas ao turismo e à pesca, são residentes de varias partes do município, não somente da região a ser diretamente afetada pelo projeto; sendo assim, tem-se maior abrangência, e maior validade, dos dados coletados em campo, se analisados no nível do município. O **Mapa de Localização - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-1003-00)**, localiza espacialmente a AII-CE.
- Área de Influência Direta (AID-CE): a AID-CE foi delimitada tendo como horizonte a abrangência dos efeitos diretos de implantação do projeto sobre o trecho de praia cujo uso será interrompido. Tal interrupção está diretamente relacionada à extensão do canteiro de obras, que será montado para a instalação do cabo de fibras ópticas e do sistema de aterramento (OGB) até a estação terminal de conexão (BMH). O canteiro de obras ocupará três faixas complementares ao longo da praia denominadas: (1) Área de Trabalho da Instalação dos Cabos, que se apresenta perpendicular à linha de praia; (2) Área de



Tracionamento, que se apresenta paralela à linha de praia e (3) Área de Trabalho da Instalação do Sistema de Aterramento, que se apresenta diagonal a linha de praia. Cabe enfatizar que a AID-CE está inserida no contexto da Praia do Futuro, em Fortaleza. O Mapa da Área de Influência - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-1006-00), localiza espacialmente a AID-CE.

#### V.3.1.1.2 - Ponto de Chegada 2

- Área de Influência Indireta (AII-SP): Municípios de Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, da mesma forma entendidos como unidades administrativas (mais do que um limite geográfico). Estes municípios foram selecionados, a princípio, por abrigar a área passível de ser impactada pelo projeto, no caso de Praia Grande; e principalmente por constituírem o contexto particular da Baixada Santista no que diz respeito à realização da atividade pesqueira. Em paralelo as praias da Baixada Santista são importantes rotas para o turismo, pensando nos navios de cruzeiro, e para o esporte, pensando na prática do surfe e de outros esportes marítimos. Mais ainda, e da mesma forma como mobilizada para Fortaleza, na medida em que se entende os municípios como unidades administrativas, esta abrangência permite análise de dados mais bem sistematizados acerca do contexto econômico e demográfico; por fim, ainda procurando coerência ao longo do estudo, considerando as distâncias entre as duas áreas de influência, é sabido que pescadores e outros produtores, cuja subsistência advém de atividades ligadas ao turismo e à pesca, são residentes de varias partes da Baixada, não somente da região a ser diretamente afetada pelo projeto; sendo assim, tem-se maior abrangência, e maior validade, dos dados coletados em campo, se analisados no nível dos municípios. O Mapa de Localização - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-1002-00) localiza espacialmente a AII-CE.
- Área de Influência Direta (AID): da mesma forma como designado para a AID-CE, em Fortaleza, no caso paulista a AID - SP também foi delimitada tendo como horizonte a abrangência dos efeitos diretos das obras de implantação do projeto sobre os trechos de praia cujo uso serão interrompidos. Tal interrupção está diretamente relacionada à extensão do canteiro de obras, que será montado para a instalação dos cabos de fibra óptica e do sistema de aterramento (OGB) até a estação terminal de conexão (BMH). O canteiro de obras ocupará três faixas complementares ao longo da praia, a saber: (1) Área de Trabalho da Instalação dos Cabos, que se apresenta perpendicular à linha de praia; (2) Área de Tracionamento, que se apresenta paralela à linha de praia e (3) Área de Trabalho da Instalação do Sistema de Aterramento, que se apresenta diagonal a linha de praia. Vale frisar que a AID-SP está inserida no contexto da praia no Bairro Mirim, em Praia Grande. O Mapa da Área de Influência - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-1005-00) localiza espacialmente a AID-SP.

### V.3.1.2 - Organização do Diagnóstico

Em termos de apresentação do diagnóstico, da análise do conteúdo cujas diretrizes foram apontadas no Termo de Referência, o **Quadro V.3-2** sistematiza os itens, organizando-os em tópicos, de modo a permitir a constatação do atendimento aos requisitos do TR, na medida em que os conteúdos são abordados em sequência. Ademais, constam também no quadro informações pontuais, que foram adicionadas embora não previstas no TR. Cabe reforçar, neste momento, que estes conteúdos serão apresentados de maneira separada para as áreas de influência de São Paulo e de Fortaleza.

**Quadro V.3-2 - Organização do Diagnóstico Socioeconômico**

Termo de Referência		Diagnóstico	
V.B	Planos e Programas Governamentais	5.2	Planos e Programas Governamentais
V.3	Meio Socioeconômico	5.3	Meio Socioeconômico
		5.3.1	Aspectos Metodológicos
		5.3.2	Considerações Iniciais
V.3.1	Descrição das principais atividades econômicas desenvolvidas na área de influência	5.3.3	Atividades Econômicas
V.3.2	Caracterização das comunidades da Área de Influência Direta, incluindo a identificação das comunidades pesqueiras artesanais dos municípios da área de influência.	5.3.4	Caracterização da Área de Influência Direta (AID)
		5.3.5	Caracterização da atividade pesqueira e das comunidades de pesca
-	Não Solicitado no TR	5.3.6	Populações Tradicionais
V.3.3	Descrição das atividades turísticas desenvolvidas na região, as áreas mais utilizadas, indicando os períodos de alta temporada e as possíveis interferências do empreendimento sobre aquelas atividades	5.3.7	Atividades Turísticas
V.3.4	Quantificação da geração de empregos previstos em função das atividades de implantação do cabo	5.3.8	Geração de Empregos

Fonte: Elaboração Ecology Brasil, 2015. A partir da minuta do Termo de Referência emitida pela Coordenação de Mineração e Obras Cíveis/IBAMA sob o ofício nº 02001.005538/2015-11.

## V.3.2 - Breve Caracterização da Área de Influência

### V.3.2.1 - Ponto de Chegada 1

No Ponto de Desembarque 1 (AID-CE), em Fortaleza, a entrada e aterramento do cabeamento no continente ocorrerá na Praia do Futuro. Trata-se de um bairro situado na região nordeste da capital cearense, que deve seu nome muito mais a antigas propagandas imobiliárias, do que ao seu principal atrativo turístico e de lazer. Isto porque, conforme relatos nos idos de 1966 a Imobiliária Antônio Diogo fez a divulgação do novo bairro, anunciando o futuro desenvolvimento da cidade. Ainda de acordo com o que se conta, à época esta região da capital era pouco frequentada, muito em virtude de uma resistência, por parte da camada mais rica da população fortalense, ao compartilhamento do espaço ocupado naquele momento por uma parcela menos abastada da população. Ainda assim, as ações de propaganda terminaram por estimular a ocupação dos lotes e quadras zoneados, a partir de 1968, e assim moradores de várias faixas de renda, notadamente os mais favorecidos, passaram a ocupar a região deste o Titãzinho até a foz do rio Cocó. Em 1969 foi aberta a primeira rua do bairro, que posteriormente se consolidaria como Avenida Dioguinho; e em 1970 já era aberta a segunda rua, que se tornaria Avenida Zezé Diogo, consolidando duas importantes vias arteriais da cidade. Ambos os nomes se devem aos proprietários da imobiliária. Por volta de 1984, a Imobiliária Diogo deixa de ser a principal promotora da ocupação no bairro e, com isso, nascem movimentos de ocupação não planejadas, que acabaram por se desdobrarem em problemas urbanos para o município.

Em termos de orla, propriamente, a Praia do Futuro ocupa oito (8) quilômetros de litoral, dos vinte e cinco (25) totais que o município de Fortaleza tem de orla. Em termos de oferta de turismo e lazer, é um dos pontos mais populares da cidade, e se privilegia por ser uma das poucas praias da cidade que ainda não está poluída. Em termos de comércio, suas barracas têm porte, estrutura e frequentadores.

### V.3.2.2 - Ponto de Chegada 2

No Ponto de Desembarque 2 (AID-SP), em Praia Grande, a entrada e aterramento do cabeamento no continente ocorrerá na Praia do Mirim. De toda forma, far-se-á uma breve contextualização histórica de toda a Baixada Santista, indispensável para o entendimento do contexto local. A AII-SP fora ocupada, até o século XVI, apenas por populações indígenas Tupi e Guarani, remanescentes das quais ainda sobrevivem atualmente. O processo de intensificação da ocupação da Baixada Santista esteve intimamente ligada ao Porto de Santos, ainda no período

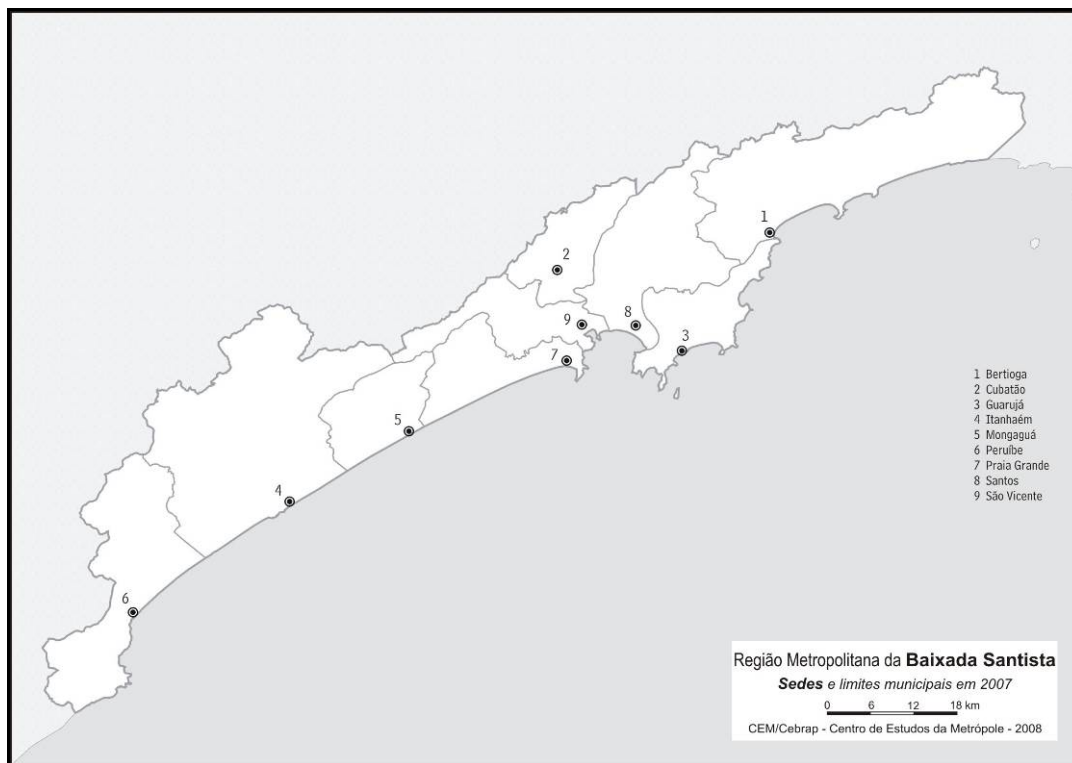
colonial, quando as atividades do porto impulsionaram a formação de núcleos que originaram a ocupação local.

No último quarto do século XIX o porto ganhou ainda mais importância no escoamento da produção cafeeira de São Paulo (INSTITUTO PÓLIS, 2014), em momento no qual a exportação de café capitaneava a economia brasileira.

Em meados do século XX a baixada passou por novo processo de crescimento populacional e urbanização em virtude, sobretudo, da criação do polo petroquímico de Cubatão e da inauguração da rodovia estadual SP 150, Via Anchieta, que conecta o litoral à capital do Estado. A década de 1960 foi um momento de importante crescimento urbano local, quando o turismo de veraneio começa a se destacar (INSTITUTO PÓLIS, 2014).

Atualmente o Porto de Santos exerce notável influência em toda a Baixada Santista e, portanto, na AII-SP, movimentando a economia da região, inclusive com fluxo de trabalhadores entre os seus municípios e nos mais das vezes determinando os rumos da pesca na região estuarina.

Em termos espaciais, estes municípios dispõem-se ao longo do litoral paulista da maneira como disposto na **Figura V.3-1**.



Fonte: <http://www.fflch.usp.br/centrodametropole/222>

Figura V.3-1 - Municípios da Baixada Santista

### V.3.3 - Atividades Econômicas

As áreas de Influência (AI) do empreendimento se caracterizam por um expressivo setor de serviços, o qual contribui com quase 80% do PIB total arrecadado, além de um também importante setor industrial.

Neste contexto, chama atenção a quase insignificância do Setor Primário (agropecuária) na economia da AI, seja no contexto paulista ou cearense, não atingindo sequer 1% do PIB. Os municípios onde a agropecuária consegue modesta participação na economia são Peruíbe e Itanhaém, onde o setor contribui com cerca de 2% dos PIBs municipais.

A indústria tem participação significativa nas AIs, num contexto e noutro, com média de 21% de contribuição no PIB geral, em 2010. O setor tem destaque um pouco maior nos municípios de Santos e Fortaleza, que detêm as maiores economias, com destaques para o Porto de Santos e o Terminal Portuário Pecém, na Região Metropolitana de Fortaleza.

Estes dois portos têm importância fundamental na economia dos municípios, e respectivas regiões metropolitanas, uma vez que escoam a produção industrial local e são portas de entrada para produtos e bens importados.

Ratificando o dito, o Setor Terciário é o principal contribuinte para o PIB das AIs (78%), sendo que a participação do setor na economia de cada município é ainda maior em São Vicente e Praia Grande.

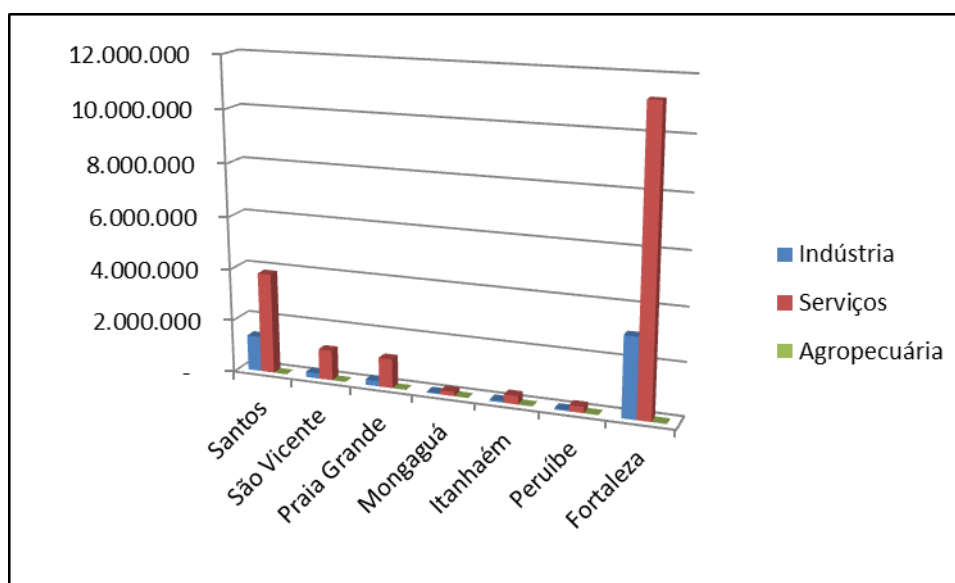
Quadro V.3-3 - PIB Municipal por setores, 2010

Município	Indústria	Serviços	Agropecuária
Fortaleza	3.033.847	11.211.482	15.853
Santos	1.353.444	3.843.253	1.818
São Vicente	206.322	1.150.724	3.012
Praia Grande	204.291	1.107.541	2.176
Mongaguá	40.663	167.039	2.401
Itanhaém	61.234	320.116	8.134
Peruíbe	46.658	234.961	7.567
<b>Total AI</b>	<b>4.946.459</b>	<b>18.035.116</b>	<b>40.961</b>

Fonte: IPEADATA, 2010.

Fortaleza e Santos são os dois maiores polos econômicos das AIs, conforme dito anteriormente e exposto na Figura V.3-2.

Em termos de valores líquidos tem maior destaque os setores de serviços e indústria de Fortaleza.



Fonte: IPEADATA

Figura V.3-2 - PIB Municipal por setores, 2010.

Dados do Cadastro Central de Empresas (IBGE) expostos no **Quadro V.3-4**, revelam que o comércio é a atividade que conta com maior quantidade de empresas, ainda que tenha ocorrido queda entre os anos de 2006 e 2012. As indústrias de transformação também se destacam na capital cearense, com grande quantidade de unidades locais, impulsionada pelo Terminal Portuário Pecém. Ainda em Fortaleza importa destacar a grande quantidade de unidades ligadas às atividades administrativas e serviços complementares.

A maioria das empresas do município de Santos também está na área do comércio e administração. Entre 2006 e 2012, houve um crescimento do número de empresas em todos os setores, exceto no ramo da administração pública e seguridade social e de indústrias extrativas.

Em São Vicente, quase metade das empresas existentes eram estabelecimentos comerciais, seguidos pelas instituições administrativas e de serviços complementares. É relevante destacar que a quantidade de empresas comerciais apresentou uma queda neste intervalo de seis anos, diferente do contexto das empresas administrativas, que apresentou um leve crescimento.

O mesmo ocorre com o universo de empresas em Praia Grande, pois a maior parte delas concentra-se no setor de comércio e/ou reparação de veículos e administração e serviços complementares. E, no intervalo pesquisado, houve crescimento no número dessas duas categorias de empresas, com destaque para as administrativas, embora o domínio das empresas comerciais ainda se sobressaia.

Em 2006, praticamente metade das empresas em Mongaguá era comerciais e/ou de reparação de veículos e em 2012 este número caiu para 42,9%, apesar do número de estabelecimentos comerciais ter apresentado crescimento. Em seguida, destaca-se o setor administrativo, que também cresceu entre estes seis anos. As empresas de alojamento e alimentação compõem 14% das empresas de Mongaguá, em 2006, e essa configuração se manteve até 2012, com 13,66% das empresas municipais e número absoluto de 165 - 24 a mais que em 2006. Este é o município com menor quantidade de estabelecimentos da AI.

Assim como Mongaguá, Itanhaém compreende quantidade significativa de empresas comerciais e/ou de reparação de veículos, visto que, em 2006, mais da metade (56%) das empresas municipais eram destinadas a este setor. E entre 2006 e 2012, não houve expansão considerável deste ramo, dado que o percentual das empresas sofreu uma diminuição, em virtude da manutenção do número absoluto. A área de alojamento e alimentação é a segunda mais expressiva do município, que também não sofreu considerável alteração quantitativa neste período de seis anos. Os outros domínios menos expressivos, como administração e atividades imobiliárias, apresentaram um pequeno crescimento neste período.

Tal como os demais contextos, a maioria das empresas de Peruíbe são da área de comércio e/ou reparação de veículos (52% em 2006 e 2012), seguidas pelas entidades de alojamento e alimentação, que também permaneceram com percentual de 15% das empresas do município entre 2006 e 2012. Dentre as atividades de menor expressão, é válido sinalizar que as empresas de saúde e serviços sociais praticamente dobraram nos seis anos pesquisados.

De forma geral, Santos é o município central, com um maior número de empresas na AII-SP, e com uma matriz mais diversificada, apesar de também se destacar nos ramos de comércio e/ou reparação de veículos e administrativos e serviços complementares; assim como São Vicente e Praia Grande. Estas características do município de Santos se relacionam com a presença do porto na localidade, que gera muitos fluxos de pessoas, transportes, mercadorias e informações, portanto, as atividades que se associam ao porto são múltiplas. E os municípios do entorno parecem absorver parte desta dinâmica, como um reflexo da centralidade de Santos, por meio de maior disponibilidade de serviços.

Mongaguá, Peruíbe e Itanhaém são os que apresentam menor universo de empresas instaladas. Dentre as existentes nestes locais, evidenciam-se as de comércio e/ou reparação e as de alojamento e alimentação.

Visto isso, é possível inferir que grande parcela das companhias presentes nestes municípios, na sua maioria comércio, alojamento e alimentação, principalmente nos da região sul da Baixada Santista, como Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, são voltadas para atender a dinâmica do turismo - atividade que busca serviços especializados como estes - e, dessa forma, a economia destes municípios pode ser fortemente atrelada aos períodos de alta temporada.

Quadro V.3-4 - Número de Empresas e Outras Organizações em 2006 e 2012.

Variável	2006		2012	
	Número	%	Número	%
<b>Município: Fortaleza</b>				
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	195	0,36	185	0,29
Indústrias extrativas	28	0,05	27	0,04
Indústrias de transformação	5.817	10,68	6.837	10,83
Eletricidade e gás	10	0,02	120	0,19
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	85	0,16	109	0,17
Construção	1.797	3,3	3.213	5,09
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	26.983	49,52	25.992	41,17
Transporte, armazenagem e correio	1.204	2,21	1.713	2,71
Alojamento e alimentação	2.997	5,5	3.689	5,84
Informação e comunicação	911	1,67	1.220	1,93
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	562	1,03	875	1,39



Variável	2006		2012	
	Número	%	Número	%
Atividades imobiliárias	464	0,85	903	1,43
Atividades profissionais, científicas e técnicas	1.792	3,29	2.919	4,62
Atividades administrativas e serviços complementares	4.971	9,12	6.587	10,43
Administração pública, defesa e seguridade social	95	0,17	114	0,18
Educação	1.375	2,52	1.785	2,83
Saúde humana e serviços sociais	1.194	2,19	1.696	2,69
Artes, cultura, esporte e recreação	557	1,02	872	1,38
Outras atividades de serviços	3.454	6,34	4.273	6,77
Serviços domésticos				
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais				
<b>Total</b>	<b>54.491</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
<b>Município: Santos</b>				
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	41	0,19	40	0,18
Indústrias extrativas	8	0,04	5	0,02
Indústrias de transformação	635	2,98	543	2,44
Eletricidade e gás	1	0	-	-
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	26	0,12	36	0,16
Construção	588	2,76	767	3,45
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	7.499	35,21	6.519	29,33
Transporte, armazenagem e correio	1.286	6,04	1.581	7,11
Alojamento e alimentação	1.778	8,35	1.718	7,73
Informação e comunicação	614	2,88	676	3,04
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	327	1,54	363	1,63
Atividades imobiliárias	212	1	295	1,33
Atividades profissionais, científicas e técnicas	960	4,51	1.389	6,25
Atividades administrativas e serviços complementares	4.819	22,63	5.462	24,58
Administração pública, defesa e seguridade social	18	0,08	8	0,04
Educação	360	1,69	441	1,98
Saúde humana e serviços sociais	568	2,67	760	3,42
Artes, cultura, esporte e recreação	283	1,33	301	1,35
Outras atividades de serviços	1.275	5,99	1.320	5,94
Serviços domésticos	-	-	-	-
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	1	0	1	0
<b>Total</b>	<b>21.299</b>	<b>100</b>	<b>22.225</b>	<b>100</b>
<b>Município: São Vicente</b>				
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	0	0	1	0,01
Indústrias extrativas	2	0,03	3	0,04
Indústrias de transformação	208	3,24	221	3,31
Eletricidade e gás	0	0	1	0,01
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	11	0,17	14	0,21
Construção	206	3,2	313	4,69
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	2.982	46,38	2.695	40,38
Transporte, armazenagem e correio	144	2,24	191	2,86
Alojamento e alimentação	603	9,38	658	9,86

Variável	2006		2012	
	Número	%	Número	%
Informação e comunicação	207	3,22	143	2,14
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	62	0,96	52	0,78
Atividades imobiliárias	40	0,62	79	1,18
Atividades profissionais, científicas e técnicas	193	3	213	3,19
Atividades administrativas e serviços complementares	892	13,87	1.025	15,36
Administração pública, defesa e seguridade social	4	0,06	4	0,06
Educação	106	1,65	160	2,4
Saúde humana e serviços sociais	89	1,38	114	1,71
Artes, cultura, esporte e recreação	113	1,76	114	1,71
Outras atividades de serviços	567	8,82	673	10,08
Serviços domésticos	0	0	0	0
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>6.429</b>	<b>100</b>	<b>6.674</b>	<b>100</b>
<b>Município: Praia Grande</b>				
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	2	0,03	2	0,03
Indústrias extrativas	1	0,02	0	0
Indústrias de transformação	179	2,82	215	2,72
Eletricidade e gás	0	0	1	0,01
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	9	0,14	13	0,16
Construção	245	3,86	436	5,51
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	2.483	39,16	2.843	35,91
Transporte, armazenagem e correio	63	0,99	153	1,93
Alojamento e alimentação	645	10,17	737	9,31
Informação e comunicação	49	0,77	87	1,1
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	27	0,43	38	0,48
Atividades imobiliárias	61	0,96	115	1,45
Atividades profissionais, científicas e técnicas	72	1,14	146	1,84
Atividades administrativas e serviços complementares	2.025	31,94	2.510	31,7
Administração pública, defesa e seguridade social	2	0,03	4	0,05
Educação	91	1,44	148	1,87
Saúde humana e serviços sociais	53	0,84	78	0,99
Artes, cultura, esporte e recreação	51	0,8	71	0,9
Outras atividades de serviços	282	4,45	321	4,05
Serviços domésticos	0	0	0	0
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>6.340</b>	<b>100</b>	<b>7.918</b>	<b>100</b>
<b>Município: Mongaguá</b>				
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	1	0,1	4	0,33
Indústrias extrativas	3	0,31	1	0,08
Indústrias de transformação	23	2,37	27	2,24
Eletricidade e gás	0	0	0	0
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	2	0,21	4	0,33
Construção	35	3,61	74	6,13
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	479	49,38	518	42,88
Transporte, armazenagem e correio	6	0,62	18	1,49

Variável	2006		2012	
	Número	%	Número	%
Alojamento e alimentação	141	14,54	165	13,66
Informação e comunicação	7	0,72	6	0,5
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	2	0,21	4	0,33
Atividades imobiliárias	4	0,41	13	1,08
Atividades profissionais, científicas e técnicas	8	0,82	17	1,41
Atividades administrativas e serviços complementares	173	17,84	229	18,96
Administração pública, defesa e seguridade social	3	0,31	2	0,17
Educação	13	1,34	40	3,31
Saúde humana e serviços sociais	9	0,93	11	0,91
Artes, cultura, esporte e recreação	13	1,34	10	0,83
Outras atividades de serviços	48	4,95	65	5,38
Serviços domésticos	0	0	0	0
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>970</b>	<b>100</b>	<b>1.208</b>	<b>100</b>
<b>Município: Itanhaém</b>				
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	6	0,33	11	0,53
Indústrias extrativas	1	0,05	0	0
Indústrias de transformação	52	2,83	64	3,07
Eletricidade e gás	0	0	0	0
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	7	0,38	8	0,38
Construção	32	1,74	70	3,36
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	1.041	56,61	1.064	51,06
Transporte, armazenagem e correio	18	0,98	48	2,3
Alojamento e alimentação	344	18,71	337	16,17
Informação e comunicação	18	0,98	21	1,01
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	5	0,27	11	0,53
Atividades imobiliárias	7	0,38	24	1,15
Atividades profissionais, científicas e técnicas	22	1,2	36	1,73
Atividades administrativas e serviços complementares	76	4,13	126	6,05
Administração pública, defesa e seguridade social	2	0,11	3	0,14
Educação	32	1,74	36	1,73
Saúde humana e serviços sociais	17	0,92	36	1,73
Artes, cultura, esporte e recreação	22	1,2	36	1,73
Outras atividades de serviços	137	7,45	153	7,34
Serviços domésticos	0	0	0	0
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.839</b>	<b>100</b>	<b>2.084</b>	<b>100</b>
<b>Município: Peruíbe</b>				
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	3	0,21	5	0,29
Indústrias extrativas	2	0,14	1	0,06
Indústrias de transformação	34	2,38	52	2,99
Eletricidade e gás	0	0	0	0
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	1	0,07	3	0,17
Construção	45	3,15	76	4,37
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	755	52,83	908	52,18

Variável	2006		2012	
	Número	%	Número	%
Transporte, armazenagem e correio	8	0,56	28	1,61
Alojamento e alimentação	224	15,68	253	14,54
Informação e comunicação	22	1,54	21	1,21
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	7	0,49	12	0,69
Atividades imobiliárias	13	0,91	16	0,92
Atividades profissionais, científicas e técnicas	16	1,12	41	2,36
Atividades administrativas e serviços complementares	82	5,74	123	7,07
Administração pública, defesa e seguridade social	2	0,14	3	0,17
Educação	23	1,61	35	2,01
Saúde humana e serviços sociais	15	1,05	29	1,67
Artes, cultura, esporte e recreação	29	2,03	27	1,55
Outras atividades de serviços	148	10,36	107	6,15
Serviços domésticos	0	0	0	0
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.429</b>	<b>100</b>	<b>1.740</b>	<b>100</b>

Fonte: IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2012.

A análise sobre a força de trabalho da AI, por meio da população economicamente ativa dos municípios que a compõem, demonstra que pouco mais da metade da população local é economicamente ativa e, portanto, está no mercado de trabalho.

‘Quadro V.3-5 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade por condição de atividade

Município	Condição de Atividade e Condição de Ocupação	Variável	
		Pessoas de 10 anos ou mais de idade	Pessoas de 10 anos ou mais de idade (%)
Fortaleza	Total	2.106.309	100
	Economicamente ativas	1.223.017	58,06
	Economicamente ativas - ocupadas	1.128.812	53,59
	Economicamente ativas - desocupadas	94.205	4,47
	Não economicamente ativas	883.291	41,94
Santos	Total	375.661	100
	Economicamente ativas	218.227	58,09
	Economicamente ativas - ocupadas	201.100	53,53
	Economicamente ativas - desocupadas	17.127	4,56
	Não economicamente ativas	157.434	41,91
São Vicente	Total	285.079	100
	Economicamente ativas	163.359	57,3
	Economicamente ativas - ocupadas	147.455	51,72
	Economicamente ativas - desocupadas	15.904	5,58
	Não economicamente ativas	121.720	42,7

Município	Condição de Atividade e Condição de Ocupação	Variável	
		Pessoas de 10 anos ou mais de idade	Pessoas de 10 anos ou mais de idade (%)
Praia Grande	Total	223.057	100
	Economicamente ativas	128.806	57,75
	Economicamente ativas - ocupadas	114.965	51,54
	Economicamente ativas - desocupadas	13.841	6,21
	Não economicamente ativas	94.251	42,25
Mongaguá	Total	39.371	100
	Economicamente ativas	19.936	50,64
	Economicamente ativas - ocupadas	17.821	45,26
	Economicamente ativas - desocupadas	2.115	5,37
	Não economicamente ativas	19.435	49,36
Itanhaém	Total	73.593	100
	Economicamente ativas	41.132	55,89
	Economicamente ativas - ocupadas	36.850	50,07
	Economicamente ativas - desocupadas	4.282	5,82
	Não economicamente ativas	32.462	44,11
Peruíbe	Total	50.845	100
	Economicamente ativas	28.752	56,55
	Economicamente ativas - ocupadas	25.794	50,73
	Economicamente ativas - desocupadas	2.958	5,82
	Não economicamente ativas	22.093	43,45
Total AI	Total	3.153.915	100
	Economicamente ativas	1.823.229	58
	Economicamente ativas - ocupadas	1.672.797	53
	Economicamente ativas - desocupadas	150.432	5
	Não economicamente ativas	1.330.686	42

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

### V.3.4 - Caracterização da Área de Influência Direta (AID)

Neste tópico será realizada uma análise sucinta, porque quantitativa, de caracterização da Área de Influência Direta. Tal qual vem sendo desenvolvido até aqui tal descrição do contexto de inserção do projeto será feita em dois momentos, em dois espaços, procurando uma comparação na medida do possível. O objetivo, neste ponto, é oferecer uma contextualização das áreas que receberão o empreendimento.

Na Praia do Futuro (AID - CE) a população residente em 2010, de acordo com a leitura censitária daquele ano, era de 9.400 habitantes. Este número é 11,0% menor do que o aferido na contagem populacional de 2000 (10.568). Em paralelo, o número de domicílios aumentou de 2.465, de acordo

com o Censo 2000, para 2.779, conforme contagem mais recente - acréscimo de 12,7%. Estes números sugerem que tanto tem havido uma melhor organização do espaço ocupado na região da Praia do Futuro I e Praia do Futuro II - haja vista que, no histórico recente, houve ocupação não planejada do espaço no bairro - e sugere, ainda que com menos intensidade, certo incremento da situação demográfica local, principalmente relacionada ao planejamento familiar. Estes números estão bem aquém dos mesmos indicadores aferidos no nível municipal (AII - CE) que indicam uma tendência a um crescimento populacional, acompanhado por um conseqüente aumento no número de domicílio, indicando o proveitoso período de desenvolvimento vivido por Fortaleza.

Já o Bairro Mirim (AID - SP) observou substancial aumento populacional e de domicílios no período intercensitário 2000 - 2010. Neste intervalo, a quantidade de domicílios cresceu 163,8%, o que permitiu que a população residente crescesse 297,7%, ou seja, os primeiros mais que duplicaram, enquanto a segunda quase quadruplicou. Estes números indicam que a região está em franco processo de expansão, vivendo um momento de ocupação planejada, de acordo com os relatos fornecidos pela Prefeitura. Tanto é assim que os números que atestam o crescimento dos dados da AID-SP, aqui discutidos, são bastante mais expressivos que os representativos da AII-SP, em geral, e do município de Praia Grande, em particular. No município sede da AID-SP o incremento do número de domicílios no período intercensitário 2000-2010 foi de 52,0%, enquanto que na AII-SP, como um todo, o crescimento é ainda menor (24,7%). Esta discussão está compilada no **Quadro V.3-6**.

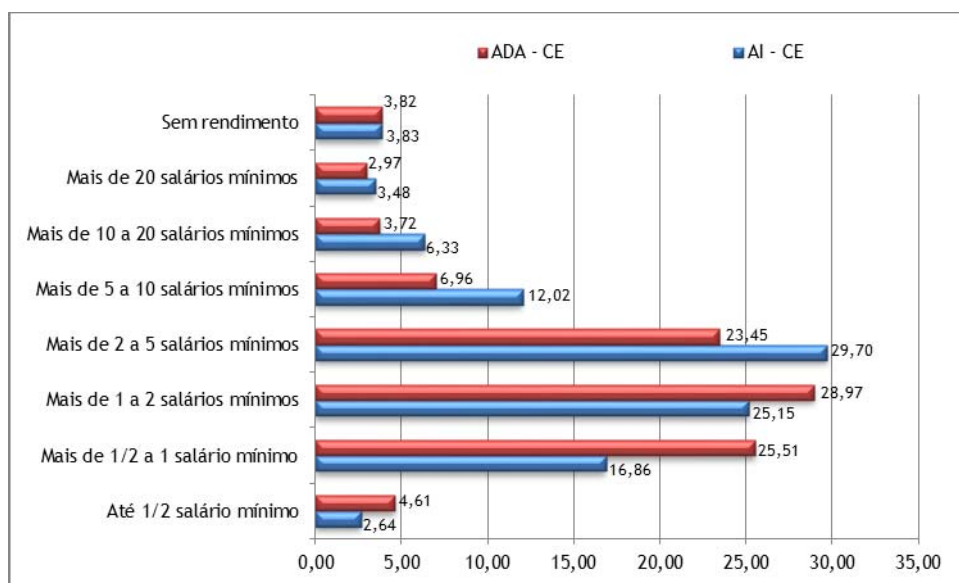
**Quadro V.3-6 - População e Domicílios nas Áreas de Influência e Áreas Diretamente Afetadas; 2000 e 2010.**

Variável	Período	ADA - CE Praia do Futuro	AII - CE Fortaleza	ADA - SP Bairro Mirim	AII - SP Baixada Santista
Domicílios	2000	2.465	526.079	2.426	314.305
	2010	2.779	709.952	6.400	391.852
População	2000	10.568	2.141.402	5.361	1.073.660
	2010	9.400	2.452.185	21.320	1.207.019

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo 2000. Censo 2010.

Em termos de renda auferida pelos domicílios, nos municípios, com particular enfoque na ADA, no caso de Fortaleza (AID-CE) nota-se claramente pela leitura da **Figura V.3-3** que a região da Praia do Futuro I e Praia do Futuro II são regiões mais pauperizadas do que a média do município de Fortaleza. Isto porque é maior na AID-CE a quantidade de domicílio com pouco acesso à renda, até dois salários mínimos, ao passo que é significativamente maior o número de domicílios com maior acesso à renda na AII-CE, em comparação com o bairro que abrigará o projeto - mais

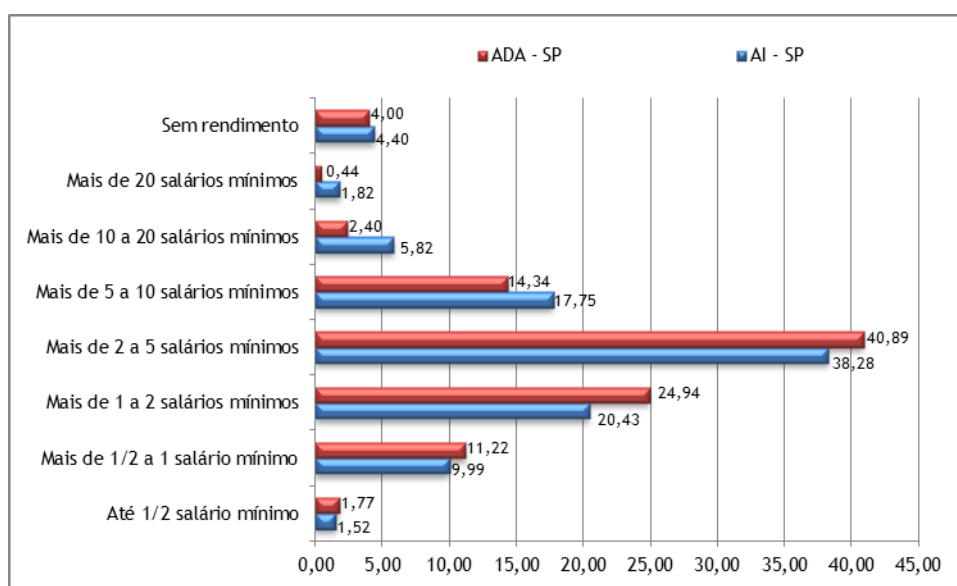
de cinco salários mínimos. Chama atenção na AID-CE o expressivo número de domicílios cuja renda varia entre 1 e 2 salários mínimos. Novamente se faz expressa a realidade discutida nos relatos históricos de constituição da região da Praia do Futuro que diz de um compartilhamento do espaço entre populações de alta renda e parcela mais pauperizada da população - ao que parece, o número de domicílios deste segundo extrato é mais significativo.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo 2000. Censo 2010.

Figura V.3-3 - Domicílios por classes de rendimento na AID-CE e AII-CE.

Situação semelhante parece ocorrer na região do Bairro Mirim, em Praia Grande (AID-SP). Tal qual se faz perceptível na leitura da Figura V.3-4, na AII-SP como um todo há uma maior quantidade de domicílios com maior acesso à renda, vide o maior número de domicílios com renda superior a cinco salários mínimos. Ao passo que na AID-SP é expressiva a quantidade de chefes de família cuja renda não ultrapassa estes mesmo cinco salários mínimos. Chama atenção neste caso paulista a concentração de domicílios cuja renda varia entre 2 e 5 salários mínimos. No caso do litoral paulista é notável que nos bairros mais centrais das cidades praianas, de ocupação mais antiga, há presença marcante de apartamentos de luxo, que atraem uma parcela mais privilegiada da população. Nos casos mais afastados dos centros comerciais, como o Bairro Mirim (AID-SP), e de acordo com os relatos colhidos junto aos representantes do poder público local, a ocupação é mais recente e, assim, iniciada pela população menos rica, em virtude dos preços menores da terra ali praticados.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo 2000. Censo 2010.

Figura V.3-4 - Domicílios por classes de rendimento na AID-SP e AII-SP

### V.3.4.1 - Caracterização da Atividade Pesqueira e das Comunidades de Pesca da Área de Influência

Nesta seção serão apresentadas as comunidades pesqueiras das áreas consideradas como Áreas de Influência Indiretas (AII) e Áreas Diretamente Afetadas no Ceará, mais precisamente, em Fortaleza, e em São Paulo, principalmente, as comunidades de Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, São Vicente e Santos. Com o objetivo de produzir dados primários, foram realizados dois trabalhos de campo nos municípios supracitados, onde foram aplicados questionários semiestruturados junto às lideranças da pesca nas localidades de forma a identificar as condições socioeconômicas dos pescadores, suas áreas de pesca, tal como o tipo de embarcação e artes de pesca utilizadas, e as espécies mais capturadas por eles para subsidiar as análises de impacto na fase de instalação do empreendimento. Além disso, foram levantados dados secundários acerca da produção pesqueira e do valor dos diferentes pescados, de maneira a contextualizar a atividade e explicitar a participação destes dois estados e sete municípios no cenário econômico estadual, regional, nacional e internacional da pesca.

É relevante destacar que as fontes sobre os dados de pesca são distintas nas duas Áreas de Influência Indiretas (AII) do empreendimento, principalmente no que tange à disponibilização de dados secundários, por isso, os anos e as fontes referenciados são distintos para as informações das AIs. Isto se deve pelo fato de se trabalharem menos com o monitoramento pesqueiro em



algumas regiões como, no caso, em Fortaleza. Em virtude de configurações políticas, as pesquisas sobre a pesca neste município não tem continuidade ou contam com recursos reduzidos para o desenvolvimento de projetos, embora existam especialistas sobre ambientes aquáticos disponíveis no meio acadêmico. Já em São Paulo, o Instituto de Pesca é um órgão estadual de educação superior com significativo poder de atuação e reúne diversos especialistas na área de ciências do mar e que colaboram para a realização de pesquisas atuais sobre a pesca na região. Visto isso, os dados de Fortaleza foram extraídos do Boletim do IBAMA de 2007, referente ao último levantamento sistematizado pelo projeto ESTATPESCA realizado no município. Enquanto que os dados paulistanos foram levantados no Instituto da Pesca e são de anos mais recentes, 2013 e 2014.

#### **V.3.4.1.1 - Área de Influência Indireta (AII) - CE e Área Diretamente Afetada (ADA) - CE**

Este item tem por finalidade caracterizar a dinâmica da atividade pesqueira na Área de Influência do empreendimento, no caso, Fortaleza, a fim de subsidiar a análise dos possíveis impactos na instalação e operação do cabo óptico, tendo em vista o potencial econômico da atividade para a região, que será detalhado a seguir. Para isso, foram levantados estudos acadêmicos que se debruçaram sobre a análise da área de pesca, o perfil socioeconômico do pescador cearense, bem como o tipo de pesca praticada por esses pescadores, e em que medida esses aspectos se relacionam com o contexto da pesca local e regional. Foram levantados dados secundários elaborados pelo Projeto ESTATPESCA, executado - no Ceará - pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE), do IBAMA, em conjunto com as comunidades pesqueiras locais e patrocinado pela então Secretaria Especial da Pesca e Aquicultura da Presidência da República (SEAP/PR), iniciativa que consistiu em atividades de monitoramento de desembarque pesqueiro, a fim de elucidar a participação da pesca de cada Unidade Federativa no contexto nacional e a dimensão da produção pesqueira de cada região do país. Além disso, foi realizado trabalho de campo fundamentalmente baseado em entrevistas - realizadas a partir de questionários semiestruturados - com lideranças da pesca em Fortaleza e arredores: o presidente da Colônia dos Pescadores Z-8 de Fortaleza, o presidente da Federação dos Pescadores do Estado do Ceará, e os presidentes das Colônias Z-9 de Aquiraz e Z-11 de Beberibe. Apesar desses municípios (Aquiraz e Beberibe) não estarem na Área de Influência do empreendimento, as informações fornecidas por eles ajudaram a compor o estudo de forma mais abrangente. As entrevistas também contemplaram atores envolvidos na atividade, como empresários do setor de processamento de pescado, um pesquisador da área de Ciências do Mar e

órgãos públicos relacionados à pesca, como a Superintendência do IBAMA no Estado e a Superintendência da Pesca e Aquicultura do Ceará, para melhor entender a atividade da pesca no município e seus desdobramentos.

A fim de caracterizar a atividade no contexto estadual, regional e nacional, com ênfase na comparação com a região Nordeste e o Ceará, foram levantados dados quantitativos sobre a pesca de acordo com a produção da pesca extrativa e da aquicultura, o tipo de pescado e seus valores no mercado, além de identificar os principais compradores da produção brasileira. As informações são do Boletim de monitoramento pesqueiro realizado pelo IBAMA em 2007. Mais especificamente, os dados referentes ao Estado do Ceará foram levantados pelo Projeto ESTATPESCA (hoje inativo), desenvolvido pelo CEPENE/IBAMA no Estado, e as informações da produção da pesca extrativa e aquicultura continental foram obtidas da base de dados do DNOCS e da Associação Cearense da Aquicultura (ACEAq).

O **Quadro V.3-7** destaca a produção estimada e a participação relativa dos diferentes tipos de pesca nas distintas regiões geográficas e unidades da Federação brasileiras. Segundo os dados, é notória a produção da pesca artesanal nas regiões Norte e Nordeste, com maior destaque para aquela em termos de participação relativa; pois em relação à produção estimada, a da região Nordeste é mais significativa.

No Nordeste, o Estado do Maranhão é o que ocupa a posição de maior participação relativa da pesca artesanal, juntamente com Bahia e Alagoas. Em termos de produção estimada, o Maranhão continua em evidência, mas superado pela Bahia, e seguidos pela produção do Ceará. Quanto à pesca industrial no Nordeste, o Rio Grande do Norte é o Estado que mais produz neste ramo da atividade pesqueira, juntamente com os Estados da Paraíba e do Ceará. A aquicultura também alcança produção significativa no Nordeste, seguido pela região Sul. Na dinâmica da aquicultura nordestina, o Ceará, Rio Grande do Norte e Sergipe são os que mais contribuem para a posição da região da qual pertencem como a mais produtiva na aquicultura, em 2007.

Na região Norte, a pesca artesanal apresenta participação relativa relevante principalmente nos Estados do Amapá, Amazonas e Pará. Quanto à produção estimada, o Pará alcança quantidade substancialmente maior que os demais Estados da região, seguido pelo Amazonas. O Estado paraense também é protagonista - na Região Norte - no que consiste à produção estimada da pesca industrial. Além dele, apenas o Amapá apresenta produção neste ramo - que é pouco significativa, em comparação com o Pará.

Na produção total de pesca e aquicultura, o Ceará é o Estado que apresenta maior produção na região Nordeste, seguido pela Bahia.

**Quadro V.3-7 - Produção estimada e participação relativa da pesca extrativa industrial, artesanal e aquicultura no Brasil, em 2007**

Regiões e Unidades da Federação	Pesca Extrativa				Aquicultura		Total (t)
	Industrial	%	Artesanal	%	Total	%	
<b>BRASIL</b>	277.365	26	505.812	47	289.050	27	1072226
<b>Norte</b>	18.883	8	193.120	81	26.343	11,1	238345,5
Rondônia	-	-	1.569	22	5.485	77,8	7.054,00
Acre	-	-	1.554	40	2.322	59,9	3.876,00
Amazonas	-	-	60.306	87	8.927	12,9	69.233,00
Roraima	-	-	678	22	2.411	78,1	3.089,00
Pará	18.26	1,5	109.486	84	2.234	1,7	129981,5
Amapá	621	3	17.860	94	506	2,7	18.987,00
Tocantins	-	-	1.667	27	4.458	72,8	6.125,00
<b>Nordeste</b>	8.203	3	215.920	65	107.486	32,4	331608,5
Maranhão	-	-	63.216	98	1.057	1,6	64.272,50
Piauí	-	-	4.794	60	3.147	39,6	7.941,00
Ceará	706	1	28.509	37	47.230	61,8	76.444,50
Rio Grande do Norte	6.187	12	16.210	32	28.930	56,4	51326
Paraíba	1.150	10	6.883	60	3.420	29,9	11452
Pernambuco	161	1	15.499	78	4.141	20,9	19.800,50
Alagoas	-	-	10.282	79	2.807	21,4	13.088,50
Sergipe	-	-	6.082	54	5.192	46,1	11273,5
Bahia	-	-	64.447	85	11.563	15,2	76.010,00
<b>Sudeste</b>	99.125	50	60.742	31	36.662	18,7	196528,5
Minas Gerais	-	-	10.331	61	6.543	38,8	16.874,00
Espirito Santo	8.251	31	14.243	53	4.583	16,9	27.077,00
Rio de Janeiro	61.892	72	21.683	25	1.908	2,2	85.482,50
São Paulo	28.982	43	14.486	22	23.628	35,2	67.095,00
<b>Sul</b>	151.154	59	25.577	10	78.350	30,7	255080,5
Paraná	-	-	2.658	12	19.756	88,1	22.414,00
Santa Catarina	138.163	75	11.536	6	34.795	18,9	184.493,50
Rio Grande do Sul	12.992	27	11.383	24	23.799	49,4	48.173,0
Centro Oeste	-	-	10.454	21	40.209	79,4	50663
Mato Grosso do Sul	-	-	4.208	35	7.874	65,2	12.082,00
Mato Grosso	-	-	4.859	21	17.887	78,6	22.746,00
Goiás	-	-	1.123	8	13.632	92,4	14.755,00
Distrito Federal	-	-	264	24	816	75,6	1.080

Fonte: IBAMA, 2007

A produção da pesca no Ceará, especificamente, exposta no **Quadro V.3-8**, expõe as quantidades das principais espécies capturadas pela pesca artesanal e pela frota industrial no litoral cearense. De acordo com os dados, é evidente a maior produtividade da pesca de crustáceos, especialmente da lagosta, que alcançou uma produção de mais de duas mil toneladas em 2007 e foi responsável pela geração de uma renda de mais de cinquenta e dois milhões de reais, apenas no âmbito da pesca artesanal.

Neste mesmo ramo, é destaque a produção do caíco (ou timbiro) que também alcançou mais de duas mil toneladas em 2007, porém de valor comercial muito menor, resultando em um valor total da produção dez vezes menor do que o relativo às lagostas..

Na pesca industrial, a produção e os valores de peixes e crustáceos são bem próximos. A produção de camarão é a que mais varia em termos quantitativos entre as modalidades industrial e artesanal da pesca. De acordo com o **Quadro V.3-8**, a produção industrial de camarão é muito superior a da pesca artesanal, assim como o valor da produção, em reais. A partir disso, é relevante a produção industrial de crustáceos, que é superior à de peixes. Já a pesca artesanal captura mais peixes do que crustáceos, de forma geral, especialmente porque frequenta águas mais costeiras - onde a lagosta é cada vez mais rara - e tem menor capacidade de produção.

Depois da lagosta, o pescado mais desembarcado no Ceará é a cavala. Em 2007, a pesca artesanal produziu um pouco mais do que mil toneladas de cavala que renderam mais de dez milhões de reais. A guaiuba, a cioba, assim como a cavala, também alcançam os maiores rendimentos no Ceará no ramo da pesca artesanal, representando uma produção de mais de mil toneladas e uma receita de mais de sete milhões de reais, conforme os dados do ESTATPESCA. Por outro lado, o sirigado (ou badejo-quadrado) e o pargo são peixes que apresentaram uma produção menor do que os supracitados, mas que alcançaram significativa rentabilidade, visto que seu valor comercial é muito mais alto.

**Quadro V.3-8 - Pesca extrativa em toneladas e valores reais, segundo as principais espécies marinhas capturadas no Ceará**

Principais Espécies	Preço Médio Primeira Comercialização (R\$/kg)	Total		Industrial		Artesanal	
		(t)	(R\$)	(t)	(R\$)	(t)	(R\$)
<b>Total Geral</b>		<b>17.920</b>	<b>121.076.490</b>	<b>706</b>	<b>6.109.675</b>	<b>17.214</b>	<b>114.966.815</b>
Peixes		15.429	65.788.100	486	3.481.000	14.943	62.307.100
Agulha	3,5	12	42.000	-	-	12	42.000
Agulhinha	3,5	-	-	-	-	-	-
Albacoara	4,5	110	492.750	-	-	110	492.750
Arabaiana	7,2	119	856.800	2	10.800	118	846.000

Principais Espécies Total Geral	Preço Médio Primeira Comercialização (R\$/kg)	Total		Industrial		Artesanal	
		(t)	(R\$)	(t)	(R\$)	(t)	(R\$)
		17.920	121.076.490	706	6.109.675	17.214	114.966.815
Ariacó	5,2	1.199	6.234.800	2	7.800	1.198	6.227.000
Arraia	1,8	685	1.232.100	1	1.800	684	1.230.300
Bagre	2,2	159	349.800	1	1.110	159	348.700
Beijupirá	5,8	224	1.299.200	25	142.100	200	1.157.100
Biquara	3,1	680	2.108.000	-	-	680	2.108.000
Bonito	2,7	337	909.900	10	25.650	328	884.250
Cação	3	274	820.500	2	6.000	272	814.500
Caíco	2,3	2.067	4.754.100	6	13.800	2.061	4.740.300
Camurim	5,9	90	531.000	-	-	90	531.000
Camurupim	5,2	128	663.000	-	-	128	663.000
Cangulo	3,8	45	169.100	-	-	45	169.100
Carapitanga	6,3	298	1.874.250	-	-	298	1.874.250
Cavala	7,9	1.590	12.557.050	315	2.484.550	1.275	10.072.500
Cioba	6,6	201	1.326.600	-	-	201	1.326.600
Dentão	5,4	241	1.301.400	2	10.800	239	1.290.600
Dourado	4	237	948.000	4	14.000	234	934.000
Garoupa	6,2	130	802.900	2	12.400	128	790.500
Guaiuba	5,1	1.492	7.609.200	5	25.500	1.487	7.583.700
Guarajuba	3,8	527	2.002.600	30	114.000	497	1.888.600
Guaraximborá	3,2	116	371.200	-	-	116	371.200
Mero	3,1	8	24.800	-	-	8	24.800
Palombeta	2,2	260	572.000	-	-	260	572.000
Pargo	7,7	502	3.865.400	74	565.950	429	3.299.450
Pescada	4,3	110	470.850	-	-	110	470.850
Sardinha	1,2	1.271	1.524.600	-	-	1.271	1.524.600
Serra	5,6	538	3.010.000	-	-	538	3.010.000
Sirigado	8,2	291	2.386.200	4	28.700	288	2.357.500
Vermelho	4,9	78	379.750	-	-	78	379.750
Xaréu	3,3	173	569.250	4	11.550	169	557.700
Outros	3	1.243	3.729.000	2	4.500	1.242	3.724.500
Crustáceos		2415,5	54.862.790	220,5	2.628.675	2195	52.234.115
Camarão	11,5	229,5	2.639.250	213	2.449.500	16,5	189.750
Lagostas	23,89	2186	52.223.540	7,5	179.175	2178,5	52.044.365
Moluscos		76	425.600	0	-	76	425.600
Polvo	5,6	76	425.600	0	-	76	425.600

Fonte: IBAMA, 2007

Quanto à produção pesqueira e sua participação na economia cearense, o **Quadro V.3-9** reúne os valores da produção de peixes, crustáceos e moluscos dos Estados vizinhos e da região Nordeste em geral. A produção de peixes, em reais, é a que mais se destaca na região Nordeste, especialmente nos estados do Maranhão e Ceará, respectivamente. Rio Grande do Norte e Sergipe são os estados nordestinos que apresentam maior produção de crustáceos, em reais, em

comparação com a de peixes, sendo assim, os que mais se diferenciam do contexto geral do Nordeste sobre produção pesqueira - caracterizada majoritariamente pelo maior valor e produção de peixes. Entretanto, é relevante citar que o valor comercial da produção de crustáceos é mais elevado que a de peixes, de forma que, mesmo com uma produção equiparada de crustáceos e peixes, a primeira renderá mais do que a segunda.

**Quadro V.3-9 - Valor da produção em reais, segundo a Região e as Unidades da Federação, de peixes, crustáceos e moluscos e a Pesca Extrativa Continental**

Regiões e Unidades da Federação	TOTAL (R\$)	PEIXES (R\$)	CRUSTÁCEOS (R\$)	MOLUSCOS (R\$)
Nordeste	190.424.200	166.387.200	24.037.000	0
Maranhão	46.607.600	44.225.400	2.382.200	0
Piauí	8.166.650	7.457.150	709.500	0
Ceará	35.009.250	29.113.250	5.896.000	0
Rio Grande do Norte	15.353.950	5.793.950	9.560.000	0
Paraíba	11.687.300	10.739.300	948.000	0
Pernambuco	11.663.750	11.223.750	440.000	0
Alagoas	2.088.950,00	1.647.950	441.000	0
Sergipe	4.061200,00	1.761.700	2.299.500	0
Bahia	55.785.550,00	54.424.750,00	1.360.800	0

Fonte: IBAMA, 2007

Com o propósito de identificar os principais produtos pesqueiros exportados, o **Quadro V.3-10** apresenta a quantidade em toneladas e o valor em dólar da produção. De acordo com o **Quadro V.3-10** o camarão foi o produto mais exportado entre 2006 e 2007, embora tenha apresentado uma queda significativa na quantidade exportada no último ano levantado, tal como no valor arrecadado. Já as lagostas são exportadas em menor quantidade, embora em valores elevados, comparadas ao camarão que também é um tipo de pescado valorizado comercialmente. A quantidade de lagostas exportadas caiu pouco em 2007 (de 2.129 para 2.078 toneladas), mas o valor de venda aumentou substancialmente neste ano (em torno de dez mil dólares). Outra categoria com quantidade exportada expressiva, entre 2006 e 2007, é a de peixes congelados (exceto filés e outras carnes), mas a que apresenta maior rentabilidade, seguida do camarão e da lagosta, é a de peixes frescos e refrigerados, com peso líquido inferior a de peixes congelados, mas com receita de mais de vinte mil dólares.

Sendo assim, a produção de crustáceos no Ceará é relevante para o comércio exportador de pescado, visto que esta espécie apresenta uma demanda significativa no mercado brasileiro.

Quadro V.3-10 - Principais produtos exportados entre 2006 e 2007 - em US\$ 1,000 (FOB) Ano

Produtos	2006		2007	
	Peso líquido (t)	US\$	Peso líquido (t)	US\$
Lagostas congeladas	2.129	83.647	2.078	92.069
Camarões congelados	33.918	154.822	17.217	74.858
Outros peixes, frescos, refrigerados exceto files, outras carnes etc.	5.773	20.646	4.832	19.965
Preparações e conservas, de atuns, inteiros ou em pedaços	4.012	11.255	5.959	19.715
Outros peixes congelados, exceto filés, outras carnes etc.	7.477	14.764	6.584	15.263
Pargos congelados	3.432	13.981	2.910	13.748
Fígados, ovas e sêmen, de peixes congelados	138	2.857	683	11.677
Outras carnes de peixes, frescos, refrigerados ou congelados	1.957	10.575	1.306	8.869
Filé de outros peixes frescos ou refrigerados	1.484	10.006	848	5.699
Outros peixes ornamentais vivos	152	4.136	158	5.052
Preparos e conservas, de sardinhas, inteiras ou em pedaços	1.247	2.888	1.765	4.665
Outros atuns frescos, refrigerados exceto filés, outras carnes etc.	1.183	4.470	1.182	4.109
Outros tipos de pescados	14.236	34.583	12.674	34.827
<b>Total Geral</b>	<b>77.139</b>	<b>368.630</b>	<b>58.198</b>	<b>310.516</b>

Fonte: IBAMA, 2007.

Segundo o Quadro V.3-11, os principais compradores dos produtos exportados pelo Brasil em 2006 foram Espanha, França e Estados Unidos, em termos percentuais de toneladas de pescado importadas por esses países. Já em relação aos montantes, em dólares, os Estados Unidos aparecem como o principal importador de pescado brasileiro, seguido pela Espanha e França, com quase metade do valor. Em 2007, a França se destacou em termos quantitativos de produção importada, seguida pelos EUA e Espanha. Entretanto, novamente os EUA se destacam em relação ao preço pago pela produção importada, seguido pela França e Espanha. Dessa forma, os três países supracitados foram os principais consumidores da produção pesqueira brasileira em 2006 e 2007, e os EUA são os que compram pescados com maior valor comercial.

Quadro V.3-11 - Principais mercados importadores entre 2006 e 2007 - em US\$ 1,000 (FOB) Ano

Mercados	2006				2007			
	t	%	US\$	%	t	%	US\$	%
Estados Unidos	14.998	19,44	130.021	35,27	10.318	17,73	114.532	36,88
França	16.607	21,53	70.468	19,12	12.287	21,11	58.781	18,93
Espanha	19.057	24,71	74.585	20,23	9.380	16,12	40.879	13,16
Argentina	5.858	7,59	13.813	3,75	6.452	11,09	17.945	5,78
Portugal	3.432	4,45	13.395	3,63	2.324	3,99	10.106	3,25
Japão	1.624	2,11	15.762	4,28	824	1,42	8.898	2,87
Outros Países	15.562	20,17	50.586	13,72	16.614	28,55	59.375	19,12
<b>Total Geral</b>	<b>77.139</b>	<b>100</b>	<b>368.630</b>	<b>100</b>	<b>58.198</b>	<b>100</b>	<b>310.516</b>	<b>100</b>

Fonte: IBAMA, 2007

Visto isso, é relevante considerar o papel do Ceará na economia e na produção pesqueira como um dos principais mercados, tanto do ponto de vista regional, quanto nacional e internacional. A partir desses dados, é visível a importância da pesca da lagosta e da pesca artesanal na Área de Influência, bem como a existência de demanda externas pelos produtos oriundos do Ceará.

No trabalho de campo em Fortaleza, identificou-se que a atividade de pesca no Ceará é historicamente marcada pela figura do jangadeiro, ou seja, pela pesca artesanal, uma vez que a região é caracterizada pela disponibilidade de ventos ao longo de todo o ano e pelo tipo de embarcação - a jangada - que é de material e de técnica construtiva relativamente simples, embora seja importante destacar o valor do saber hereditário na dinâmica pesqueira; pois, como informado pelo presidente da Colônia Z-8, os pescadores, em geral, aprendem a construir suas próprias embarcações por meio da transmissão de conhecimento dos pais ou dos avôs.

A posição da pesca artesanal no Ceará no contexto brasileiro contribui com um volume de produção pesqueira muito significativa, conforme os dados do ESTATPESCA, e isso faz com que o mesmo seja um dos Estados brasileiros mais notórios quanto à produção pesqueira, principalmente da lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e da lagosta-verde (*Panirus laevicauda*) (Paiva, 1965), assim como pela quantidade de pescadores (Alencar e Maia, 2011).

De acordo com os dados levantados em campo, grande parte dos pescadores se destina à pesca da lagosta, tendo em vista seu alto valor de mercado. Por este mesmo motivo, a pesca desta espécie é considerada predatória, em virtude da não conformidade dos pescadores com o período do defeso - que corresponde à época de reprodução da lagosta - e da pesca indiscriminada, pois utilizam artes de pesca que destroem o habitat da lagosta<sup>1</sup> e capturam lagostas menores do que as medidas permitidas por lei. A portaria N IBAMA 07-N/1992 definiu o comprimento de cauda de 13 cm e 11 cm, como o tamanho mínimo legal de desembarque, respectivamente, da lagosta vermelha e da lagosta-verde (Cavalcante *et al*, 2011).

Segundo o estudo de Paiva-Filho & Alcântara-Filho, de 1975 (apud Cavalcante e Furtado-Neto, 2012), "a rede de espera remove quantidades consideráveis do substrato, que permanece parcialmente enredado nas malhas, um mínimo de 201 kg por grupo de 10 redes/dia foi registrado". Assim, a degradação repetitiva causada pelas redes caçoeiras na costa Norte-Nordeste do Brasil promoveu significativa degradação do habitat, destruindo os bancos de algas

---

<sup>1</sup> A rede do tipo caçoeira retira todo o substrato do fundo do mar, e o uso de pneus e tambores de produtos químicos que funcionam como aglomeradores de peixe são conhecidos como marambaias que também são ilegais.



calcárias naturais, ambientes do fundo marinho da Plataforma Continental originais de ocorrência das lagostas e de alto potencial biológico. Segundo o estudo de Cavalcante e Furtado-Neto (2012), o indicador da sobrepesca da lagosta é baseado pela diminuição da abundância relativa, refletida na redução dos volumes das capturas, redução da biomassa capturada em toneladas/ano e pela sobrecapitalização da atividade.

Nas entrevistas realizadas com as lideranças pesqueiras e demais atores envolvidos na atividade, em combinação com as referências bibliográficas, foram levantados fatores que podem corroborar para o atual cenário da pesca no Ceará e em Fortaleza, os quais se baseiam na ausência de preocupação com o futuro dos recursos pesqueiros na cadeia produtiva, em todas as escalas, desde a pesca artesanal praticada por embarcações à vela, até a pesca artesanal de grande escala e a pesca industrial. De acordo com a opinião da maioria dos entrevistados, os pescadores tendem a ter uma visão fatalista sobre a queda do número das capturas de lagostas nos estoques pesqueiros, e não compreendem como a pesca que desenvolvem está colaborando para a não reprodução desta espécie. Esse comportamento, somado à falta de monitoramento, fiscalização e de ações educativas contra a pesca predatória resultam em atitudes cada vez mais irresponsáveis do ponto de vista ambiental, social, econômico e da própria saúde do pescador, tendo em vista a criação das mais diversas práticas de pesca ilegais para a captura da lagosta (como mergulho com compressor, uso de rede caçoeira e de armadilhas feitas com tambores metálicos, conhecidas como marambais).

Outro ponto levantado em campo é a questão das embarcações não permissionadas que, além de não regularizadas, contribuem para intensificar o esforço de pesca que ultrapassa o suportado pelos estoques pesqueiros, desde a década de 1970 (Fonteles-Filho, 1979 apud Cavalcante e Furtado-Neto, 2012). Para alguns atores, a permissão da pesca da lagosta por jangadas também contribui fortemente para o cenário da sobrepesca, tendo em vista a facilidade de adquirir uma embarcação do tipo e também pela própria quantidade já existente desta modalidade de embarcação (em torno de 400 desembarcam por dia nos portos de Fortaleza) e pelo fato de que a parte significativa delas trabalha com rede caçoeira, arte de pesca ilegal.

O Plano de Ordenamento para o Uso Sustentável da Lagosta, elaborado pelo IBAMA em 2008, foi desenvolvido com base na descrição da espécie da lagosta e seu habitat, e no contexto mundial da pesca da lagosta, apresentando as particularidades do Brasil e suas regiões em comparação com os demais países onde a espécie ocorre. Além disso, o Plano tem como objetivos subsidiar as restrições relevantes para a pesca da lagosta e as diretrizes para atividade consciente e sustentável. Como, por exemplo, definir o comprimento mínimo da lagosta própria para captura,

o período de reprodução, a dimensão da malha dos manzuás (arte de pesca mais adequada à pesca da lagosta), a definição dos aparelhos de pesca adequados e a noção do risco que representa para a pesca o desembarque de lagostas fêmeas ovadas.

Em relação à participação governamental no ordenamento da pesca, podem-se destacar como incentivos e subsídios criados nos últimos anos para os pescadores o seguro defeso, que pode ser caracterizado como subsídio social ao desemprego (valor de um salário mínimo), pago aos pescadores artesanais (de pequena escala), durante os seis meses de paralisação da pesca da lagosta (dezembro a maio); e a proibição da aquisição das artes de pesca ilegais (redes caçoeiras e equipamentos de mergulho), realizada pela antiga Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR). Entretanto, essas medidas não contribuíram de forma esperada para o ordenamento da pesca e resultaram em mais ruídos ao programa de gestão da pesca, uma vez que parcela significativa dos pescadores não tem recebido o Seguro Defeso em tempo, o que força o pescador a exercer a captura da lagosta durante o período de proibição.

Em relação à iniciativa do Seguro Defeso, as instituições responsáveis - de acordo com o estudo de Cavalcante e Furtado-Neto (2012) e com os empresários da pesca de Fortaleza - praticam o pagamento indevido em muitos casos, beneficiando pessoas que nunca estiveram envolvidas com a pesca da lagosta, ou seja, não-pescadores se cadastram no Regime Geral da Pesca apenas para receberem o benefício. Ou, por outro lado, segundo os pescadores da Colônia Z-8 de Fortaleza, o Ministério do Trabalho não garante a regularidade do pagamento do benefício. Assim, no período do defeso, o montante não chega para os pescadores em momento oportuno. O não cumprimento do benefício inviabiliza a lógica do defeso, visto que, sem renda o pescador é obrigado a manter suas atividades, ainda que direcionado para a captura de outras espécies. Entretanto, sem a garantia de renda de pelo menos um salário mínimo no fim do mês, o pescador tenderá a ser sobrecarregado para compor a renda mensal e pode vir a comprometer a proibição da pesca da lagosta. Devido ao alto valor do crustáceo no mercado e da alta procura, é difícil para o pescador compreender a paralisação da atividade.

A escassez de programas e maiores incentivos governamentais focalizados nos pescadores trava o ordenamento, pois diante da falta de opções, soa mais atrativo ao curto prazo para o pescador utilizar artes de pesca consideradas ilegais, bem como a pesca de lagostas pequenas ou de fêmeas ovadas.

Segundo o estudo de Alencar e Maia (2012), a maior parte dos pescadores do Nordeste (70%) possui ensino fundamental incompleto, e 10% são analfabetos. Os demais percentuais que se destacam são menores e informam em ordem decrescente os seguintes níveis de educação pela quantidade de pescadores nordestinos: 20.302 com ensino médio completo, 15.749 com ensino médio incompleto, 15.586 com ensino fundamental completo, 1.154 com ensino superior incompleto e 682 com ensino superior completo. Esta análise corrobora para a visão de que uma das dificuldades de implementação de novas medidas para ordenamento da pesca seja o baixo nível educacional dos pescadores.

Por outro lado, uma saída para o ordenamento da pesca de acordo com Cavalcante e Furtado-Neto (2012), é o desembarque compulsório da lagosta viva. O projeto já discutido no âmbito do “Fomento à Pesca e Inovação no Ordenamento da Cadeia Produtiva” é visto como gerador de impactos positivos, conforme apontou a pesquisa desenvolvida pelo Labomar e o MPA. O desembarque da lagosta viva favorecerá a qualidade e o preço da lagosta brasileira no mercado internacional, em razão da melhor qualidade do produto que chegará às unidades de beneficiamento do crustáceo. Próximas à Fortaleza, algumas comunidades pesqueiras iniciaram essa medida em 2009 na Praia da Redonda (em Icapuí), na Barra da Sucatinga (em Beberibe) e na Praia da Caponga (em Cascavel).

Em Fortaleza, foram identificadas em campo as empresas Compex e Interfrios, as quais começaram a desenvolver, há 6 anos, a formação de uma frota de pesca de lagosta viva, convencendo pescadores artesanais sobre a maior lucratividade e sustentabilidade dessa atividade. As indústrias de pesca Compex e Interfrios se adaptaram a partir de investimentos e transferência de tecnologia japonesa tendo em vista a disponibilidade dos estoques de lagosta no Ceará e o alto valor comercial do produto, quando devidamente processado e armazenado. Os proprietários de ambas as empresas trabalham em conjunto e hoje tem sua produção assegurada por aproximadamente 70 embarcações artesanais - de 12 a 15 m de comprimento - e que praticam a pesca com manzuás, desembarcando as lagostas vivas. Segundo os empresários, embora as embarcações não sigam estritamente o critério para serem artesanais, elas também não se encaixam no perfil de uma embarcação de indústria de pesca. A rota desses pescadores está entre Paracuru e Parajuru. O regime de trabalho desses pescadores consiste, no início da temporada da lagosta (junho a julho), em 4 a 5 dias no mar, passando entre 9 a 10 dias no meio da temporada e 15 dias de mar no final, devido à crescente depleição do estoque conforme o período de pesca avança, exigindo mais tempo para retornar à terra com os manzuás cheios. O período de descanso em terra varia de 2 a 4 dias no início da temporada, passando a períodos

maiores com o passar da temporada. Os ganhos com a produção são divididos entre os pescadores no esquema de “racha” ou “cota”, em que 50% do valor fica com o dono do barco e os outros 50% são divididos entre o restante da tripulação.

A empresa de pesca vende o quilo da cauda de lagosta, em média, por R\$ 70,00, e o quilo da lagosta viva por R\$ 28,00. Aos japoneses, a cauda é vendida a US\$ 15,00 o quilo, como padrão sashimi, com a exigência de que não haja quaisquer conservantes ou aditivos químicos na carne. As embarcações que fornecem as lagostas vivas à empresa produzem, no início da temporada, em torno de 1.500 kg por viagem (10 dias), utilizando cerca de 600 manzuás. Nas instalações da indústria, é possível cozinhar 600 kg de lagosta em 1h. As outras indústrias de pesca - Santa Lavínia, Ipesca e Bomar - não dispõem dos mesmos equipamentos e não desenvolvem a iniciativa do desembarque da lagosta viva. Os industriais acreditam que há uma perspectiva de que a pesca da lagosta viva, por ser mais rentável para os pescadores e para a cadeia produtiva pesqueira como um todo, atinja, dentre de 6 a 10 anos, a marca de 80% da frota lagosteira do Ceará, promovendo um maior ordenamento da atividade. Ainda de acordo com os mesmos, a produtividade da pesca de linha-de-mão também melhorou nos últimos seis anos na costa cearense, por consequência da diminuição da pesca de caçoeira, uma vez que a lagosta viva somente é capturada com o uso de manzuás.

Contudo, a prática do desembarque da lagosta viva não é difundida entre os pescadores artesanais de Fortaleza não vinculados a essas empresas. Isto pode ser explicado por duas vias: ausência de políticas públicas que informem e trabalhem com os pescadores essa possibilidade, por meio de subsídios, educação de base e de instalações adequadas para a conservação da carne da lagosta de acordo com os padrões sanitários vigentes; e também pela falta de tecnologia necessária para a produção da lagosta viva, tendo em vista que nas empresas houve transferência de tecnologia japonesa, segundo os empresários, o que exigiu investimentos de grande monta.

Já na Colônia de Pescadores Z-8 de Fortaleza presidida pelo Sr. Possidônio desde 2000, as configurações são distintas em diferentes aspectos, desde o tipo de embarcação utilizada - em geral embarcações à vela - até o regime de trabalho. Os pescadores da Colônia Z-8 são, em sua grande maioria, artesanais. Mesmo que o pescador trabalhe indiretamente para alguma indústria, também não costuma ter vínculo empregatício, pois isto limitaria o ganho de benefícios sociais garantidos por lei ao pescador, como ocorre com o Seguro Defeso. Ademais, enquanto associados das colônias, os pescadores não podem trabalhar em regime de CLT, pois devem ser cadastrados no RGP (Registro Geral da Pesca) do MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura) e, por isso, estão isentos da contribuição para o INSS (Instituto Nacional do Seguro Social).

De acordo com o presidente da Colônia Z-8 de Fortaleza, a instituição oferece aos pescadores associados: aposentadoria, previdência social, assistência saúde, vínculo ao Banco do Nordeste e Banco do Brasil, RGP (Registro Geral da Pesca) aos associados que pagam mensalidade (apenas 30% dos associados são adimplentes). Essa mesma colônia compreende cerca de 2.500 a 3.000 pescadores associados.

Dentro do universo de pescadores da Colônia Z-8, o presidente informou o padrão de pesca, os tipos de embarcações utilizadas por eles, áreas de pesca mais frequentadas, os gastos com viagem e produção pesqueira média dos associados, além de políticas públicas que beneficiam os pescadores.

Na pesca costeira do município de Fortaleza, a maioria dos pescadores da Colônia utilizam embarcações pequenas, com rede de espera de malha miúda (regaio). O tipo de embarcação mais utilizada pelos pescadores, geralmente, é pequena. Dentre as embarcações identificadas na entrevista com os presidentes das colônias, as mais comumente citadas foram o bote a remo, o paquete (tipo de pequena jangada), a jangada de tábuas (7 a 8 m de comprimento) e os barcos de pesca de maior escala, quais sejam as lanchas (de cabine na popa) e barcos (de cabine na proa), os quais medem de 11 a 18 m de comprimento.



Figura V.3-5 - Banner do Labomar de Apresentação das Embarcações dos Pescadores da Costa do Ceará

Os botes à vela maiores podem atingir 14 m de comprimento, com vela de 100 m<sup>2</sup> de pano e abarca de 2 a 3 tripulantes. A jangada ou o bote de casco (movida à vela, com casco de madeira e quilha, sem cabine) tem, em média, 7 m de comprimento e abarca até quatro tripulantes, é o tipo mais frequente de embarcação pesqueira em Fortaleza.

A jangada é utilizada para a pesca em lâminas d'água que variam entre 25 e 90 m de profundidade, atingindo, no máximo, 40 mn da costa. Há tipos de jangadas mais rústicas e que navegam em áreas mais costeiras, feitas com toras de piúba e timbaúba, árvores homônimas utilizadas na construção e que são próprias do Nordeste.

De acordo com a percepção dos pescadores presentes, a categoria artesanal compreende aquele pescador que utiliza uma embarcação de até 20 toneladas, e é proprietário da embarcação e sem vínculo empregatício.

Acerca do tipo de pescado, os pescadores identificaram, além da lagosta, a pesca de linha-de-mão (fora da época do defeso), para a captura de diversas espécies de peixes, desde os demersais e recifais, tais como os da família Serranidae (badejo-serigado, piraúna, mero), Lutjanidae (carapitanga, cioba, guaiúba, ariacó), Haemulidae (mariquita, bicuara), Chaetodontidae (boca-de-moça), Acanthuridae (lanceta), Scaridae (budiões) e o beijupirá - associados aos fundos de pedra e biogênicos - até peixes pelágicos, tais como o dourado e os peixes da Família Scombridae de maior valor comercial (cavala, serra, albacora-bandolim, albacora-laje).. As áreas pelágicas, mais distantes da costa, situadas sobre o talude continental, geralmente são acessadas por barcos motorizados maiores, de 11 a 16 m, com 6 a 8 tripulantes. A respeito dos equipamentos utilizados nas embarcações, apenas as lanchas (de maior porte) possuem rádio. O GPS já é utilizado por muitos jangadeiros e, em geral, todos os pescadores utilizam o celular para comunicação em áreas costeiras.

Ao cruzar as informações do tipo de embarcação e a quantidade de produção, os pescadores informaram que uma jangada de 7 m, durante um mês no mar pesca, em média, duas toneladas de peixe. A embarcação à vela costuma pescar lagosta com manzuá e cangalha (armadilha parecida com o manzuá, mas que possui duas entradas). As embarcações motorizadas, de até 18 m, utilizam de 600 a 1000 manzuás para a pesca de lagosta, e podem produzir de 5 a 20 toneladas de lagosta em um mês de pesca.

As artes de pesca apontadas pelos pescadores da Colônia Z-8 como as mais utilizadas foram a linha pargueira (com 50 anzóis no espinhel do tipo bicicleta), o corrico (também conhecido como ponta solta) com jangada, o manzuá que é feito artesanalmente (**Figura V.3-6**), e as redes caçoeiras, cuja panagem que vem de São Paulo e está disponível nos armazéns locais que vendem material para pesca: lojas Chico Preto, Copel, Armazém São Francisco e Casa Nonato.



Figura V.3-6 - Manzuás e Sinalizadores feitos artesanalmente na Colônia de Pescadores Z-8

Ainda a respeito sobre a área de pesca, foram levantadas questões ao longo das entrevistas sobre a relação entre a pesca no Ceará e em alguns municípios do litoral do Maranhão e do Pará. Nesse contexto foi apontado o movimento migratório de muitos pescadores cearenses em direção ao Maranhão e Pará, especialmente a partir da década de 70 e 80, com a decadência da pesca da lagosta e do pargo nas águas do Rio Grande do Norte e do Ceará. Essa queda nas capturas promoveu a expansão da pesca industrial cearense para os estados do Pará e do Maranhão, geralmente com embarcações maiores, de 15 a 20 m de comprimento. Normalmente, os pescadores cearenses que pescam na costa do Pará e do Maranhão apenas retornam ao estado de origem nas festas de Natal, Ano Novo, Carnaval e Páscoa, pois as áreas de pesca onde há recursos disponíveis estão cada vez mais distantes, na direção Noroeste (plataforma continental do Maranhão, Pará e Amapá). Ademais, grande parte do pescado capturado na Costa Norte é transportada por via terrestre e vendida no Ceará. De acordo com o Superintendente adjunto do MPA no estado, apesar de parte das divisas provenientes dessa frota pesqueira itinerante - que pesca em outros estados - ter como destino o mercado do Ceará, a maior parte do pescado entra de forma ilegal, não respeitando quaisquer barreiras fiscais e sanitárias. Não obstante, mais da metade dos peixes vendidos no Ceará são oriundos da pesca no litoral do Pará e do Maranhão, representando, em média, por 150 caminhões por dia, tendo como destino principal os mercados de São Sebastião e Mucuripe.

Conforme debatido nas entrevistas com os representantes das associações de pescadores, a maior parte dos pesqueiros mencionados em Fortaleza não é composta por fundo de areia, visto que este tipo de ambiente, de acordo com os entrevistados, não é propício para a ocorrência da lagosta e dos peixes mais procurados. Os líderes da colônia também citaram a pesca em Unidades de Conservação, inclusive de Proteção Integral, como é o caso do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio. Apesar de se tratar de uma UC de Proteção Integral, na página eletrônica do sítio da internet da própria Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Ceará

(SEMACE), dentre as atividades permitidas, destaca-se o item “pesca artesanal e esportiva (linha e anzol)”. As riscas - como são denominados os recifes e rochedos subaquáticos - são pesqueiros muito utilizados pelos pescadores de Fortaleza (Quadro V.3-12). Além destas, os demais pesqueiros e áreas de pesca da região se encontram especializados no Mapa de Áreas de Pesca - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-4002-00). Segundo os relatos dos entrevistados, ainda no que tange às áreas de pesca, existem seis recifes artificiais instalados pela Universidade Federal do Ceará - entre a Barra do Ceará e a barra do Rio Cocó - a cerca de seis milhas náuticas da costa, e que também funcionam como importantes pesqueiros.

Quadro V.3-12 - Áreas de Pesca da Colônia de Pescadores Z-8, de Fortaleza

Pesqueiros (nome)
Risca do Meio
Risca de Fora
Risca de Terra
33 braças
21 braças
Canais (18 a 25 m de profundidade)
Botija
Cano
Serra Pelada (barco afundou e funciona como recife artificial) - localizada na Praia do Futuro

Fonte: Elaboração Ecology Brasil. Pesquisa em Campo. Março/2015.

Os períodos de maior produção nestes pesqueiros, para a pesca de linha, concentram-se entre outubro e dezembro, destacando-se a captura da cavala e do badejo-sirigado. Entre dezembro e maio ocorre o defeso da lagosta. Nesse período, os pescadores da Colônia Z-8 recebem o Seguro Defeso para evitar a captura de lagostas em período de reprodução, colocando em risco os estoques das espécies e a própria atividade econômica dos pescadores. Durante o defeso, os pescadores da Colônia Z-8 costumam consertar as embarcações ou desempenham outras atividades que não se sobreponham à pesca e que não exijam vínculo empregatício.

Em relação aos critérios para os benefícios sociais, de acordo com o Sr. Possidônio, muitas famílias de pescadores recebem o benefício do Bolsa Família, entretanto, durante o período do defeso ficam sem recebê-lo. Normalmente, as mulheres dos pescadores recebem o benefício,



mas durante o pagamento do Seguro Defeso a renda familiar é garantida e ultrapassa o limite de renda para ser beneficiário e, por isso, o Bolsa Família é suspenso. O papel da mulher também é relevante na cadeia produtiva do pescado, tendo em vista que, em geral, elas também atuam na mariscagem, no processamento e na comercialização do pescado.

Para melhor compreensão dos gastos com viagens, as lideranças apontaram de maneira geral os gastos mais importantes para uma ida ao mar e, segundo eles, para a saída de jangada gastam cerca de R\$ 500,00 a R\$ 700,00, incluindo a ajuda de custo para a viagem (vale), paga aos pescadores pelo proprietário da embarcação ou encarregado, no valor de R\$ 20,00 a R\$ 40,00 reais. A jangada, por exigir menor infraestrutura, demanda um orçamento menos custoso. Já nos barcos motorizados, de maior autonomia, há a necessidade de compra de uma maior quantidade de gelo, óleo diesel e alimentos para os tripulantes, exigindo gastos de maior valor.

A produção da jangada em um dia de pesca alcança 250 kg, o que pode render em torno de R\$ 1.500,00. Esse valor é dividido em 50% para o proprietário da embarcação e 50% entre os pescadores. Quando o proprietário também é pescador, recebe parte do outro dividendo dos pescadores.

Para a pesca de peixes pelágicos, pargo e lagosta, em embarcações maiores de 11 a 18 m, o investimento para a saída para o mar é substancialmente maior, variando de R\$ 8.000 a R\$ 40.000,00. Para cobrir os custos, a produção de lagosta durante esse período costuma alcançar 1.000 kg, no mínimo, por viagem. A segunda ida ao mar costuma ser mais barata, pois as compras da primeira viagem são reaproveitadas, o que determina o pagamento dos custos e a obtenção de lucro, especialmente quando vendida a lagosta viva, cujo kg rende ao pescador cerca de R\$ 38,00, enquanto o kg da cauda de lagosta, muito mais custosa (são necessárias muitas lagostas vivas para obter-se 1kg de cauda), rende ao pescador R\$ 70,00.

A venda do pescado é feita diretamente na hora do desembarque a terceiros (atravessadores), chamados pelos pescadores de marchantes. Neste caso, os marchantes são os donos dos boxes do Mercado do Peixe de Mucuripe que, no momento, está em obras. Nesse Mercado, todos os 70 boxes são propriedades de atravessadores, de forma que os pescadores não tem um espaço próprio para a venda direta neste Mercado do Peixe e são totalmente dependentes de intermediários para a venda dos produtos. Os demais pontos de venda de pescado em Fortaleza são o Mercado de São Sebastião, o dos Pinhões e o mercado Carlito Pamplona. Já os pontos de desembarque do pescado mais frequentados pelos pescadores são o Porto Mucuripe; o cais pesqueiro (no cais do Porto de Fortaleza); Porto Fura Moita (porto dos botes); Porto da Marinha; e Barra do Ceará (onde pescam com compressor e caçoeira).

A produção pesqueira de Fortaleza - segundo funcionários do IBAMA - além de exportada é absorvida por municípios vizinhos da região do Cariri e da região Central do Ceará, apesar de haver maior consumo de peixes de água doce no interior, a exemplo do que ocorre na região de Quixadá. A região metropolitana consome mais os pescados de origem marinha, assim como a região Norte Cearense.

Quanto às políticas públicas direcionadas para os pescadores, o presidente da Colônia Z-8 de Fortaleza relatou que esta foi recentemente contemplada por uma ação de compensação ambiental do projeto de prospecção sísmica da Petrobrás (Figura V.3-7), que consistiu na distribuição de GPS aos pescadores e em aulas sobre a utilização dos aparelhos, assim como a entrega de carretas de reboque para a retirada de jangadas e pacotes do mar (Figura V.3-7). As carretas são fundamentais, pois há um grande número de pescadores que se lesionam durante o reboque manual das embarcações, muito pesadas.



Figura V.3-7 - Carreta de reboque para embarcações artesanais, cedida a partir de programa de compensação ambiental.

A exemplo do que ocorre em todo o Brasil, alguns pescadores - cerca de 15 - foram contemplados pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), mas as lideranças citam inúmeros problemas com a linha de fomento, desde a falta de assistência técnica do governo, a ausência de um programa específico para o pescador (que seja linha de fomento do MPA e não do MAPA) e a própria falta de entendimento dos pescadores financiados quanto à necessidade de se pagar o empréstimo de volta ao Governo Federal..

Os interlocutores nas Superintendências do IBAMA e do Ministério da Pesca e Aquicultura apontaram os principais programas e políticas públicas direcionados para os pescadores, como o Curso de Capacitação Continuada, programa que enfrentou dificuldade de implantação com pescadores, tendo em vista as longas e repetidas jornadas no mar exigidas pela atividade pesqueira; a instalação de Telecentros para os filhos dos pescadores, nos quais houve sucateamento dos computadores na maioria dos postos; o Plano Safra Revitaliza, ainda

subutilizado pela alta inadimplência; a instalação de Ponto Comercial Fixo para a venda de pescado, com fornecimento de balcões-vitrine, o PRONAF (também com alta inadimplência), o Lagosta Viva Federal (atualmente inoperante), o Pescando Letras e o PRONATEC (os dois últimos não vigoraram por muito tempo, apenas por um ano e hoje encontram-se inoperantes).

Diante das diversas questões expostas ao longo deste item, os diferentes atores entrevistados levantaram uma série de problemas em torno da dinâmica pesqueira. Os pescadores identificaram como problemas socioambientais da pesca em Fortaleza a quantidade de resíduos sólidos dispostos indevidamente no ambiente - na praia e no mar - inclusive pelos próprios pescadores; a pesca predatória e irresponsável da lagosta, com o uso de marambaias, redes caçoeiras, cangalhas e pesca durante o período de defeso; a ausência de monitoramento do desembarque pesqueiro, como o realizado na época do ESTATPESCA; os boxes do Mercado do Peixe, os quais não pertencem aos pescadores; os marchantes (atravessadores) que dominam o comércio nos mercados, impedindo a venda sem intermediários e de maior obtenção de lucro aos pescadores; a ineficiência das cooperativas de pescadores; ausência de apoio público à atividade pesqueira; fragilidades e riscos impostos pela atividade ao pescador - pouca segurança trabalhista, como a dificuldade de comprovar atestado de óbito em caso de naufrágio e desaparecimento do corpo, impedindo a garantia de pensão à esposa; a morosidade do Ministério do Trabalho e Emprego em pagar o Seguro Defeso, o que inviabiliza a garantia de renda ao pescador e o obriga a pescar em época de defeso, colocando em risco a conservação dos recursos pesqueiros objetos da política de proteção - no caso, a lagosta e o pargo - impossibilitando assim, a interrupção da atividade no período proposto; dificuldade de associação entre os pescadores artesanais devido à heterogeneidade de interesses e características desses pescadores; e os problemas sociais advindos do uso do crack, especialmente entre os pescadores mais jovens, assim como os problemas de saúde oriundos do mergulho para a pesca de lagosta com o uso de compressores - principalmente em profundidades que exigem mergulho descompressivo - e com equipamentos improvisados, tendo como consequência a um grande contingente de mergulhadores sequelas de saúde provenientes de problemas hiperbáricos.

Já para os empresários da pesca, as questões sensíveis sobre a atividade são a pesca predatória e irregular; a pesca de mergulho não fiscalizada, realizada sem conhecimentos e sem o uso de equipamentos adequados; ausência de capacitação dos pescadores; seguro defeso cedido a não pescadores e ausência de fiscalização (segundo os entrevistados, existem em torno de 100 barcos inoperantes em Fortaleza e que recebem o Seguro Defeso); a questão da licença de pesca da lagosta para as jangadas e embarcações menores; o avanço do crack entre os pescadores; falta de estrutura do porto; e a pirataria.

#### V.3.4.1.1.1 - Considerações Finais

De acordo com o exposto anteriormente, é relevante destacar a importância histórica da pesca artesanal, em termos de produção e de constituição de um grupo social com forte representatividade local, embora existam alguns impasses e dificuldades para a obtenção de um objetivo comum. Em torno dos debates produzidos em campo, é possível notar os diferentes pontos de vista sobre os problemas socioeconômicos e ambientais da pesca, entretanto, existem também visões convergentes, como a ausência de apoio técnico aos pescadores e de políticas públicas efetivas, bem como a escassez de financiamento e de fiscalização sobre o território marítimo. Estes aspectos seriam os norteadores das problemáticas pesqueiras, visto que a não consciência sobre a preservação do espaço e dos recursos pesqueiros e ambientais favorece práticas predatórias e ilegais. Conforme explicitado, as ações governamentais são incipientes na região e não cobrem devidamente o público-alvo, além de terem sido desenvolvidas por tempo limitado.

A respeito dos pontos sensíveis da pesca, eles não são sobrepostos à rota do cabo óptico, ainda que compartilhe o território marítimo. As principais questões levantadas pelos atores sociais são de cunho político e sobre a gestão da atividade. Quanto às áreas de pesca e a rota do empreendimento, pode-se inferir que a Praia do Futuro não é um destino competido para a pesca, já que seu fundo é composto por areia, não abrigando espécies de grande interesse comercial mais procuradas pelos pescadores entrevistados, entretanto, é relevante destacar que durante a safra da lagosta existe a possibilidade de haver sobreposição à rota do cabo, especialmente entre as isóbatas de 30 m a 100 m - faixa de ocorrência da lagosta.. A produção pesqueira de Fortaleza é fortemente marcada pela pesca da lagosta e de peixes recifais, associados a fundos rochosos e formações biogênicas (tais como a Pedra da Risca do Meio, por exemplo), ambientes distantes da Praia do Futuro, de fundo arenoso.

#### V.3.4.1.2 - Área de Influência Indireta (AII) - SP e Área Diretamente Afetada ADA - SP

Nas linhas que seguem será apresentado um diagnóstico sucinto da situação da Pesca na AII-SP. Com esta leitura, espera-se um subsídio robusto para posteriores avaliações de eventuais efeitos negativos e/ou positivos gerados pela instalação da estrutura de cabeamento submarino sobre a atividade pesqueira. A princípio, vale a pena informar que a grande maioria dos pescadores locais já conhecem bem esta realidade dos cabos, em que pese a existência de outros empreendimentos lineares cujas interferências são semelhantes às cotejadas neste estudo: o

gasoduto da Petrobrás e dois outros sistemas de informação por cabeamento. Nestas oportunidades, todas as etapas da implantação do cabeamento foram acompanhadas de perto pelos pescadores da AII-SP, atuantes há bastante tempo na região, e os impactos são conhecidos. De modo que os resultados que ora se apresentam, resultantes da campanha de campo realizada, procurou aprofundar o conhecimento acumulado acerca do prática da pesca na região de inserção do projeto; porém, desta vez, intentou-se uma análise longitudinal dos indicadores - mais quantitativa - com o objetivo de compreender a maneira como se dá, na prática, a evolução da produção nos últimos dezoito anos - momento que em se iniciaram as pesquisas acadêmicas na região. O foco desta leitura foi arriscar conclusões acerca da importância da Pesca no cenário de inserção do projeto. Para tanto, mobilizou-se dados estatísticos fornecidos pelo Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, com o intuito de medir o tamanho da produção regional. Posteriormente, estes dados foram qualificados em campo, quando foram entrevistadas lideranças de pescadores locais e gestores públicos. No relato que segue ver-se-á como estas informações foram organizadas desde uma perspectiva histórica, até um descritivo do cenário atual, em termos de condições materiais e organizacionais de realização da atividade pesqueira nas áreas de influência.

#### V.3.4.1.2.1 - Histórico da Atividade Pesqueira na Área de Influência

A Constituição outorgada pelo governo Costa e Silva, em 1967, teve como um dos pilares da política econômica os substanciais incentivos fiscais dados ao Setor Primário da economia, inclusive para a Pesca, medida que teve como efeito imediato a rápida aceleração do processo de modernização da atividade. Datam deste período as inúmeras companhias pesqueiras que ainda hoje produzem nas águas brasileiras, sejam aquelas criadas ou ampliadas à época, e é também daquela época o intenso processo de capitalização da pesca cujas bases eram as cidades do Rio de Janeiro e Santos.

Inicialmente, verifica-se que grande parte da produção pesqueira era destinada ao mercado externo, enquanto uma pequena parcela abastecia o mercado interno (DIEGUES, 1977). Os intensos investimentos governamentais supracitados, por sua vez, ocasionaram considerável queda produtiva das espécies alvo, especialmente camarões e sardinhas, o que desencadeou um processo de migração interna, em que as embarcações passaram a ser deslocadas para a busca de espécies de fundo e em que houve falência de considerável número de novas embarcações e indústrias (CASTRO, 1998).

O desenvolvimento da pesca enquanto atividade econômica no estado de São Paulo data do começo do século XX, aparecendo inicialmente como uma fonte alternativa de renda que, gradualmente, substituiu as “não mais rentáveis” atividades agrícolas até então predominantes na zona litorânea. O litoral Santista, até as regiões de Ubatuba e Cananéia, passou a ser margeado pelas embarcações, o que trouxe considerável desenvolvimento para toda a região centro sul litorânea. Municípios como: Praia Grande, Monguaguá, Itanhaém e Peruíbe, por outro lado, não apresentavam quantitativos desembarque significativos à época. (SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1989).

Entre os anos de 1965 e 1979 destaca-se um período de intenso aumento experimentado pela produção pesqueira marítima brasileira, alcançando um crescimento de 147,6%, que representou um salto de 294 mil toneladas para 728 mil toneladas de pescados, do primeiro para o último ano do intervalo citado. Após esse período, a produção passou por três anos de queda, voltando então a subir e atingindo seu ápice em 1985, com a produção de 756 mil toneladas; houve então novo período de queda produtiva, com o marco de 585 mil toneladas produzidas no ano de 1991. (IBAMA, 1997). A produção brasileira de pescados marítimos e estuarinos se encontra atualmente em um cenário de sobrepesca dos principais pescados como: sardinha, camarão rosa, camarão sete barbas e algumas qualidades de peixes demersais. Sendo a sardinha apontada como produto de cerca de 30% da produção marítima em território nacional. (DIAS-NETO *et al.*, 1997; *apud* BERTOZZI, 2002).

Neiva & Moura (1977) prospectam que a produção pesqueira em águas brasileiras, em até 200 m de profundidade, atualmente, possuiria um potencial sustentável de 1,4 milhão a 1,7 milhão de toneladas, projeção questionada por Bertozzi (2002), que se baseia no argumento de que a produção nacional jamais ultrapassou as 756 mil toneladas alcançadas em 1985 e na constatação da situação calamitosa em que se encontram os principais estoques pesqueiros do país, vitimados que são pela evidente sobrepesca.

Nos subtópicos seguintes, que relatam a realidade pesquisada em campo, verificar-se há a perpetuação do cenário que se apresenta por essa breve introdução, em que se destacam a significativa produção em Santos e São Vicente (de caráter industrial) e uma realidade artesanal, menos impactante no que diz respeito à produção verificada nos demais municípios da área de influência pesquisada. Pode-se dizer, assim, desses indicativos atuais como consolidação do cenário desenhado às últimas décadas do século passado.

#### V.3.4.1.2.2 - Caracterização da Atividade Pesqueira

Para Reis (1993) a atividade pesqueira se caracteriza a partir de categorias que podem ser individualmente analisadas: tamanho da embarcação, potência do motor, tipo de arte, área de atuação ou, ainda, a combinação desses fatores. Já a extinta SUDEPE (Superintendência de Desenvolvimento da Pesca), organiza a categorização da pesca extrativista marítima brasileira em dois níveis: pesca artesanal, realizada por meio de canoas, jangadas e embarcações de até 20 toneladas de arqueação bruta e pesca industrial, na qual são utilizadas embarcações com capacidade de carga superior a 20 toneladas. No entanto, segundo Bertozzi (2002), é importante ressaltar que essa concepção não retrata de forma detalhada as diferentes condições de pesca encontradas no cenário brasileiro, sendo necessária a consideração de outros fatores como: dimensão da base de produção, meios de administração e outros critérios que dizem respeito tanto às embarcações, quanto à produção em si.

Outra abordagem acerca da pesca brasileira é apresentada por Dias Neto *et al* (1997) que dividem a pesca segundo três modalidades: de subsistência, ou seja, que possui como finalidade exclusiva a obtenção de alimento para consumo próprio do pescador e sua comunidade e é realizada por meio de técnicas rudimentares; artesanal, ou de pequena escala, que combina a obtenção de alimentos para consumo próprio e a venda em pequena escala; e comercial, representando o segmento que tem como exclusiva finalidade a venda da produção. Esses segmentos se diferenciam entre si, sobretudo, pelos aspectos administrativos adotados em cada um deles. Nesse sentido, destacam-se alguns aspectos: a pesca de subsistência depende essencialmente de materiais construídos pelos próprios pescadores (incluindo embarcações) sendo, em grande parte, feitos com matérias primas naturais; a artesanal se vincula diretamente ao mercado local (estaleiros, fornecedores e insumos locais) e mobiliza um pouco mais de tecnologia na elaboração de seus materiais, podendo dispor de embarcações movidas à propulsão motorizada e equipamento básico de navegação (por se distanciar aproximadamente 4 milhas da praia); a comercial, por sua vez, se baseia em equipamentos de tecnologia e potência mais elevada, com navegação eletrônica a bordo, sendo que no caso específico da pesca industrial oceânica, as embarcações utilizadas devem estar aptas a operarem em toda a Zona Econômica Exclusiva, até mesmo em outros países (algumas embarcações possuem recursos para industrializar o pescado ainda a bordo).

Nas áreas de influência do estudo em tela destaca-se a pesca artesanal, que vem se consolidando ao longo do tempo, conforme o diagnóstico feito por Bertozzi (2002) consoante com as informações coletadas, em campo, à ocasião da elaboração deste estudo, pela equipe técnica.

#### V.3.4.1.2.3 - Embarcações

Em campo verificou-se que as embarcações mais comumente utilizadas pela comunidade pesqueira das áreas de influência são lanchas de alumínio, com comprimento entre 4 m e 7 m, com motor de popa com potência entre 15HP e 40HP, embora também seja relatada a ocorrência do uso de canoas de madeira de 8 m de comprimento, em média, movidas a motor de centro de 18HP. As embarcações, conforme previsto na categorização, anteriormente descrita, da pesca artesanal, não são equipadas com rádio ou quaisquer outros equipamentos de navegação, bem como não são devidamente preparadas para armazenar ou refrigerar o pescado.

Com relação ao desempenho cotidiano da atividade, os pescadores se organizam, sempre, para que haja possibilidade de alternância das funções, dentre a pesca, limpeza do pescado e negociação do produto, de maneira que a atividade pesqueira nunca é desempenhada por um só indivíduo, sempre dois ou mais. Em geral, o pescador que detém a propriedade do barco também é dono do local onde se estoca o pescado e, eventualmente, do ponto de venda do produto (outras vezes apenas possuindo o conhecimento acerca dos meios de escoamento da produção), sendo ainda responsável pelo comando da "tripulação" nas incursões ao mar. A cada retorno ao continente, após a pesca, o pagamento pelo trabalho é feito de maneira proporcional às atribuições de cada um, de maneira que o dono do barco fica com a maior parcela e o restante é dividido entre os demais componentes da "tripulação", de acordo com o esforço ou investimento de cada um.

#### V.3.4.1.2.4 - Artes de Pesca

A partir das entrevistas realizadas na pesquisa de campo verificou-se com os pescadores que os trabalhos cotidianos são realizados, primordialmente, pelas redes de espera, redes de arrasto e redes de fundo (demersais). Os entrevistados relataram, ainda, que essas técnicas são utilizadas na região há muitas gerações. Segundo Bertozzi (2002) e, conforme o verificado em campo, as redes são confeccionadas em monofilamento de nylon, com material de flutuação composto por isopor e material de peso feito de chumbo. O tamanho das malhas varia entre 7 cm e 30 cm (medidos entre nós opostos esticados) e o número de panos vai de 2, correspondendo a 120 m e 30, equivalendo a 180 m, com altura cambiante situada entre 1,5 m e 10 m, de acordo com o tipo de rede. A decisão acerca da modalidade de rede a se utilizar é tomada de acordo com as espécies alvo e as condições meteorológicas do dia da pesca em questão.





Fonte: Elaboração Ecology Brasil. Pesquisa em Campo. Março/2015.

**Figura V.3-8 - Foto com vista para pescador confeccionando rede de espera - Santos (SP)**



**Figura V.3-9 - Foto com vista para almoxarifado onde estão armazenados os materiais de pesca da Colônia Z-01 de Santos (SP)**

A confecção das redes é realizada a partir de materiais comprados, prontos, em lojas de material de pesca da região (panos, cabos, chumbos, bóias), sendo que a costura de cada tipo de rede é realizada a partir de técnicas específicas. A costura das redes é conhecida localmente como entralhe, configurando o processo de ligação dos panos ao cabo superior, no qual são afixadas as bóias (sendo essas de formatos e tamanhos específicos para cada tipo de rede), e ao cabo inferior, aonde são colocados os chumbos (iguais em tamanho para todos os tipos de rede). (BERTOZZI, 2002)

A partir das entrevistas realizadas em campo obtiveram-se relatos não unânimes dos pescadores com relação a qual tipo de rede é específico para a pesca de cada espécie, no entanto, a pesquisa de Bertozzi (2002), nos norteia aqui no entendimento da utilização das artes de pesca na área de influência. Segundo a autora:

*“Dentre as redes demersais, a “pescada”, utilizada para captura de pescadas (Sciaenidae), principalmente a pescada-foguete *Macrodon ancylodon*, conhecida localmente como pescada-amarela, foi a de maior uso no período de estudo. As “malha 12” e “malha 14”, são redes demersais conhecidas localmente como “fundo grossa” e são utilizadas na captura da corvina *Micropogonias furnieri*. A rede de fundo “linguado” foi utilizada apenas por uma embarcação, durante um curto período de tempo, tendo como espécie alvo o linguado. A rede “boeira”, amplamente utilizada pelas embarcações, tem como espécies alvo a cavala *Scomberomorus brasiliensis*, cações e a guaivira *Oligoplites saliens*, a rede “malhão” utilizada para captura de robalo *Centropomus spp.*; e a rede “feiticeira”, utilizada para captura de tainha *Mugil platanus*” (pp 32-33).*

#### V.3.4.1.2.5 - Produção Desembarcada

Conforme destaca Matsuura (1981), diversas pesquisas sobre ictiofauna marinha apontam as áreas costeiras do Estado de São Paulo como sendo importantes pontos de desova de peixes, funcionando como reservas abundantes de ovos, em faixas que vão desde a borda costeira até a isóbata de 200 m, ao longo de todas as estações do ano. Dados de pesquisas da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (1989) apontam a região costeira da Baixada Santista como a área que foi, durante um longo período de tempo, um dos mais produtivos ecossistemas marinhos de toda a costa brasileira, destacando a intensa poluição e a sobrepesca como fatores desencadeantes do declínio na produção de várias espécies de interesse comercial. É importante ressaltar que, em 1985, o Estado de São Paulo era responsável por 20% da produção nacional de pescados (SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1989), já em 2010 essa produção equivalia a 4,2% do total desembarcado no Brasil (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2012). Já entre 2009 e 2010 houve declínio da produção marítima no Estado de 27.561,1 ton para 22.440,0 ton, o que permite observar novamente o quadro de declínio produtivo.

Paralelamente a esse quadro, São Paulo apresenta o maior mercado consumidor de pescados do Brasil, assim, apesar do potencial de disponibilidade de recursos, o declínio produtivo já repercute pela necessidade desse mercado recorrer à produção de outras localidades, principalmente à de Santa Catarina (atualmente o maior produtor do país). A pesca industrial, realizada por embarcações provenientes de outros estados (principalmente do sul do país) na costa paulista, dada a mencionada abundância de recursos da área, seria grande propulsora desse declínio produtivo, segundo a percepção dos gestores públicos. Esses pescadores provenientes de outras localidades desembarcariam o pescado obtido na costa paulista em seus respectivos estados de origem, gerando déficit produtivo interno que acarreta o não abastecimento do mercado paulista.

Nos municípios da área de influência a maior parcela da produção explorada é vendida diretamente ao público em pontos de venda formais, denominados "Boutiques de Peixes" que, organizados pelas prefeituras municipais, conferem melhores condições de trabalho e de escoamento para a pesca artesanal da região. Em alguns casos a comercialização é feita diretamente na praia, onde os compradores obtêm o produto diretamente das embarcações, ainda sem beneficiamento. Nos momentos em que a quantidade de pescado capturado é superior ao consumido por meio dessas duas formas de comércio, o excedente é vendido para peixarias de maior porte.



Figura V.3-10 - Foto com vista para ponto de comercialização do pescado organizado pela prefeitura de Santos



Figura V.3-11 - Foto com vista para pescado organizado, por tipo, nos pontos de venda de Santos



Figura V.3-12 - Foto com vista para excedente da produção sendo transportada para outros centros desde o Porto de Santos (SP)



Figura V.3-13 - Foto com vista para caminhão frigorífico organizando produção para ser escoada em outros centros desde o Porto de Santos (SP)

Fonte: Elaboração Ecology Brasil. Pesquisa em Campo. Março/2015.

No ano de 2014, nos municípios da área de influência, foram exploradas mais de trezentas toneladas de pescado, por meio de quase vinte e três mil desembarques de produção, movimentando aproximadamente três milhões de reais em capital circulante. Embora o número de desembarques em 2014 seja superior ao contabilizado no ano anterior, a carga total desembarcada passou por uma queda de 2,07% se comparadas as produções regionais de 2013 e 2014. Apesar da queda no volume descarregado nos portos, o valor arrecadado com a produção foi 29,1% superior no ano de 2013 em relação ao verificado em 2013. Dentre os municípios da AI os pescadores de Peruíbe apresentam um maior volume total de pescados obtido por menos desembarques, indicando uma maior eficiência produtiva na área que pode estar relacionada ao maior número de embarcações provenientes da região e atuantes simultaneamente. Enquanto Praia Grande destaca-se pelo o maior número de descargas, Mongaguá e Itanhaém têm patamares medianos para todas as variáveis. O Quadro V.3-13 resume esta discussão.

**Quadro V.3-13 - Estatísticas da Pesca na Área de Influência: peso total, descarga total, valor total e unidades produtivas totais envolvidas na atividade, 2013-2014**

MUNICÍPIO	ANO BASE - 2013			
	Peso Total	Nº de Descargas Total	Nº de Unidades Produtivas Total	Valor estimado Total
Itanhaém	65.609,2	3.373	1.230	R\$ 472.164,34
Mongaguá	69.495,6	5.987	1.243	R\$ 546.456,11
Peruíbe	92.269,3	5.084	2.279	R\$ 814.701,93
Praia Grande	77.325,4	8.228	1.579	R\$ 445.490,81
<b>Total AI</b>	<b>304.699,5</b>	<b>22.672</b>	<b>6.331</b>	<b>R\$ 2.278.813,19</b>
MUNICÍPIO	ANO BASE - 2014			
	Peso Total	Nº de Descargas Total	Nº de Unidades Produtivas Total	Valor estimado Total
Itanhaém	67.028,9	3.578	1.181	R\$ 697.575,58
Mongaguá	73.450,1	5.038	992	R\$ 505.094,34
Peruíbe	78.724,6	4.939	2.048	R\$ 947.847,86
Praia Grande	82.878,6	9.397	1.446	R\$ 790.603,40
<b>Total AI</b>	<b>302.082,2</b>	<b>22.952</b>	<b>5.667</b>	<b>R\$ 2.941.121,18</b>

Fonte: Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. Banco de Dados Estatístico. Relatórios Públicos.

O quadrimestre que compreende o período de novembro a fevereiro destaca-se como o mais produtivo na área de influência, tanto no que diz respeito ao número de desembarques quanto ao volume de carga explorada. Em Praia Grande (Figura V.3-17) e Itanhaém (Figura V.3-14) o pico da produção é atingido no mês de novembro, enquanto que em Peruíbe (Figura V.3-16) e Mongaguá (Figura V.3-15) os picos são em janeiro e abril, respectivamente. Os períodos de pico se relacionam diretamente ao tipo de pesca realizada pelas unidades produtivas dessas localidades, bem como ao aproveitamento do período de defeso pelos pescadores de um município ou outro. Em alguns locais pode haver maior disponibilidade de um recurso pesqueiro quando outro está em período de defeso (o que pode acontecer com os caranguejos no defeso dos camarões, por exemplo, sendo essas duas espécies bastante visadas pelos pescadores da AI).

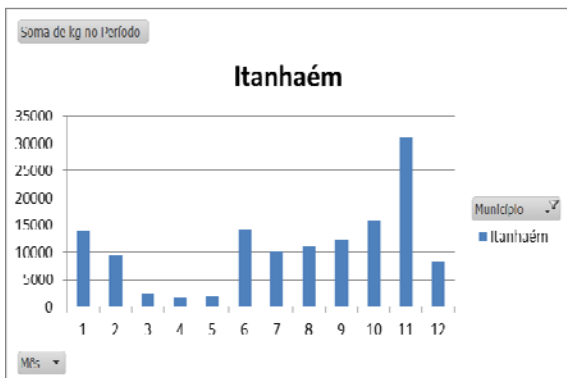


Figura V.3-14 - Distribuição mensal da pesca em Itanhaém, por peso desembarcado, no agregado dos anos de 2013 e 2014

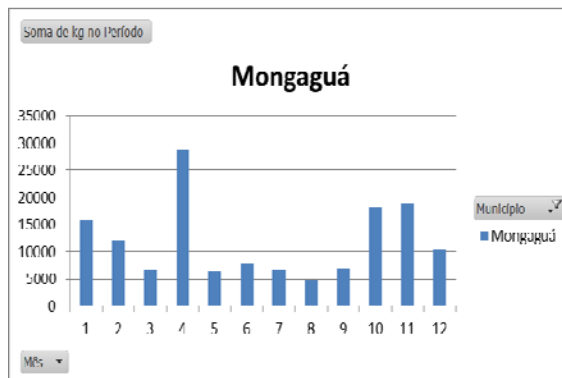


Figura V.3-15 - Distribuição mensal da pesca em Mongaguá, por peso desembarcado, no agregado dos anos de 2013 e 2014

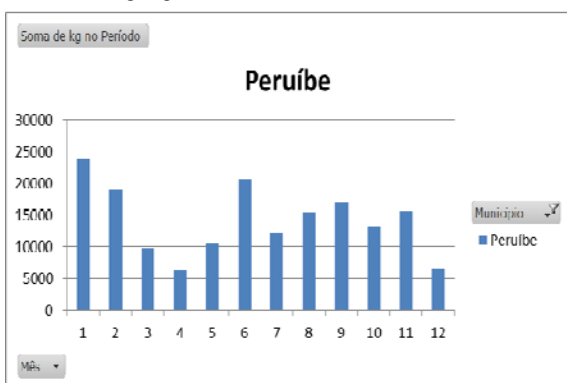


Figura V.3-16 - Distribuição mensal da pesca em Peruíbe, por peso desembarcado, no agregado dos anos de 2013 e 2014

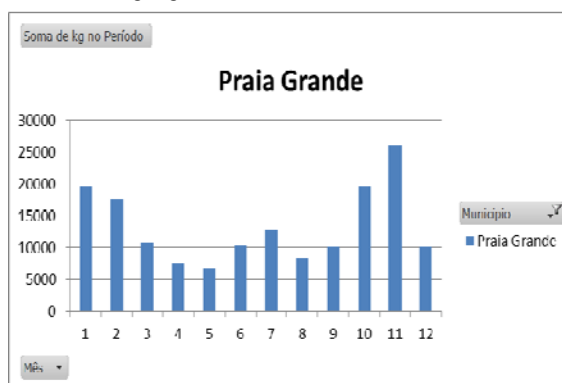
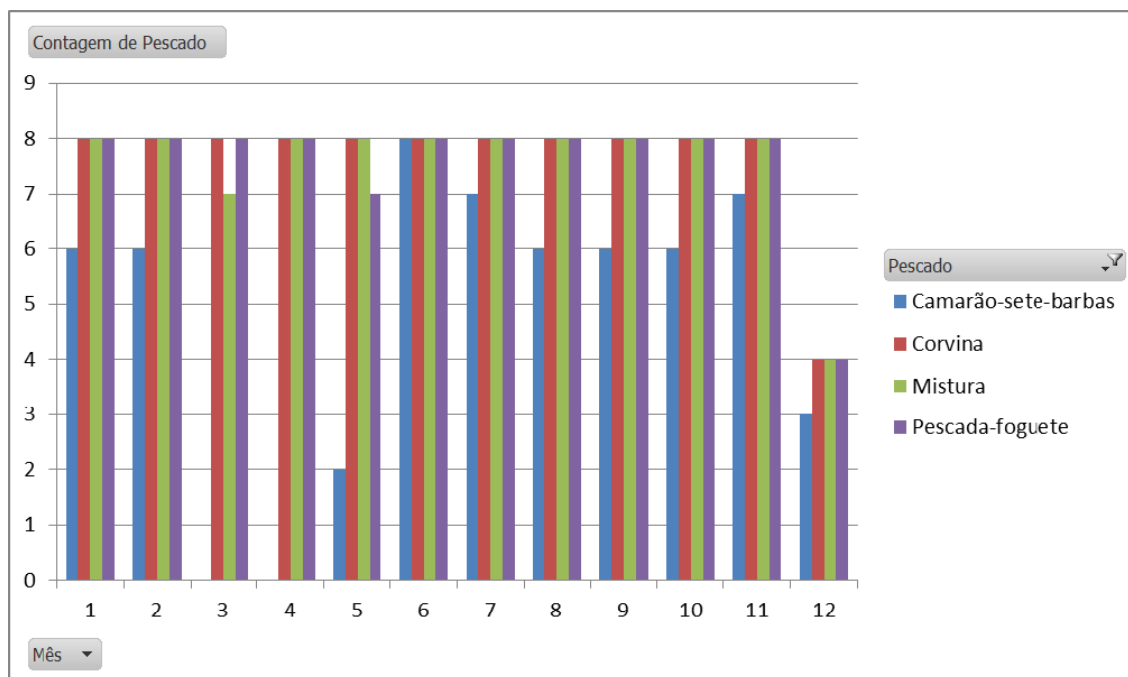


Figura V.3-17 - Distribuição mensal da pesca em Praia Grande, por peso desembarcado, no agregado dos anos de 2013 e 2014

Fonte: Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. Banco de Dados Estatístico. Relatórios Públicos.

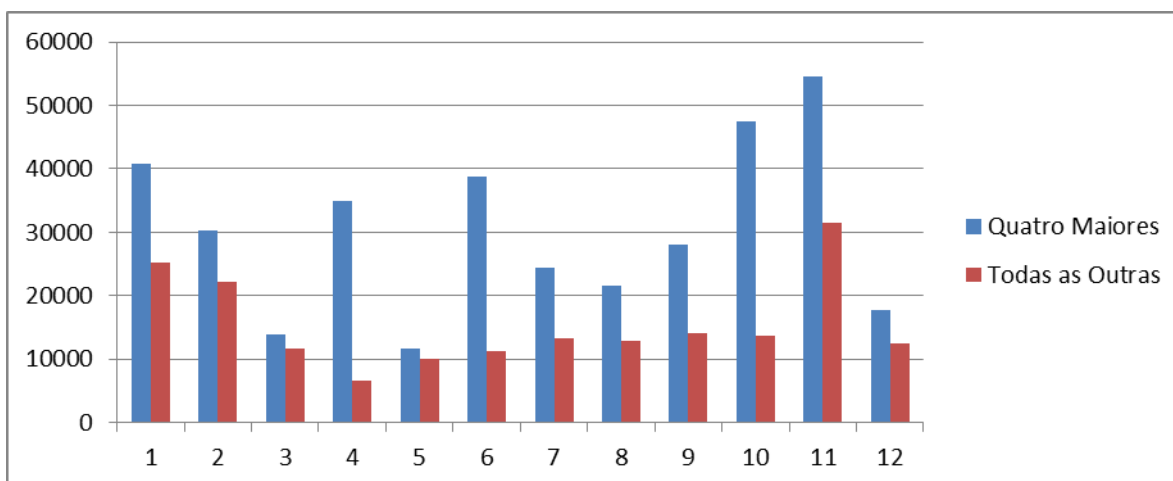
Dados do Instituto de Pesca de São Paulo, referentes aos anos de 2013 e 2014, apontam quatro espécies de destaque na produção pesqueira da área de influência: o Camarão Sete-Barbas, a Corvina, a Mistura e a Pescada-foguete, sendo estas as espécies mais regulares no desembarque ao longo do ano, com produção superior a uma tonelada por mês. A partir da leitura da Figura V.3-18 pode-se destacar que elas são descarregas em todos os meses do ano, sendo que o Camarão Sete-Barbas não pode ser pescado nos meses de março e abril, seu período de defeso.

Adiante, a Figura V.3-19 mostra a diferença da quantidade pescada das quatro espécies mais frequentes, conforme o Quadro V.3-15, em relação a todas as outras espécies capturadas nas águas da AI. Sobre este último aspecto, inclusive, o Quadro V.3-14 informa os períodos de defeso mais impactantes para a produção pesqueira da AI, de acordo com a percepção dos pescadores entrevistados nas colônias visitadas.



Fonte: Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. Banco de Dados Estatístico. Relatórios Públicos.

Figura V.3-18 - Distribuição mensal de desembarques por espécie de peixe pescado na AI, valores agregados para os anos de 2013 e 2014



Fonte: Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. Banco de Dados Estatístico. Relatórios Públicos.

Figura V.3-19 - Perspectiva comparada da distribuição mensal da quantidade (kg) pescada na AI, valores agregados para os anos de 2013 e 2014



Fonte: Elaboração Ecology Brasil. Pesquisa em Campo. Março/2013

Figura V.3-20 - Foto com detalhe para a oferta de Corvina - espécie abundante na área de influência - ponto de venda em Peruíbe



Figura V.3-21 - Foto com detalhe para a oferta de Camarão e Pescada-Foguete - espécies abundantes nas áreas de influência - ponto de venda em Peruíbe

Quadro V.3-14 - Indicação do período dos períodos de defeso mais impactantes para a produção pesqueira da AI

Espécie	Período	Recebe Seguro Defeso?
Camarão	1º de março - 31 de maio	Sim
Mexilhão	1º de outubro - 30 de novembro	Sim
Caranguejo	1º de setembro - 30 de novembro	Sim
Piracema	1º de novembro - 28 de fevereiro	Sim
Mexilhão	1º de outubro - 31 de dezembro	Sim
Ostras	18 de dezembro - 18 de fevereiro	Sim
Bagre rosado	1º de janeiro - 30 de março	Sim

Fonte: Elaboração Ecology Brasil. Pesquisa em Campo. Março/2015.

A partir do relato dos pescadores entrevistados em campo, os valores produtivos variam de acordo com a sazonalidade e com o esforço de beneficiamento da produção logo após o desembarque. O impacto da sazonalidade é demonstrado, claramente, pelas variações de valor comercial das espécies ao longo do ano; conforme demonstrado anteriormente o preço médio de venda do camarão varia de R\$ 15 a R\$ 20, de acordo com a alta ou baixa temporada; o da corvina varia de R\$ 5 a R\$ 10; o da mistura e da pescada-foguete oscilam apenas entre R\$ 9 e R\$ 10. No Quadro V.3-15 tem-se o valor estimado, por quilo, de cada uma das espécies desembarcadas na AI ao longo dos anos de 2013 e 2014 (valores agregados), baseado nos valores estimados totais registrados pelo Instituto de Pesca. Nesta perspectiva os camarões, os robalos e os caranguejos são os produtos mais valiosos da pesca na AI.

Quadro V.3-15 - Valores absolutos e relativos da produção pesqueira na AI por tipo de espécie explorada

Espécies Explotadas	Peso Total	Valor estimado Total	Valor estimado por kg
Bagre-branco	4.005,8	R\$ 29.921,32	R\$ 7,47
Betara	14.317,4	R\$ 86.241,10	R\$ 6,02
Bicuda	2.833,5	R\$ 28.431,30	R\$ 10,03
Camarão-legítimo	8.258,6	R\$ 254.584,48	R\$ 30,83
Camarão-rosa	136,4	R\$ 2.041,50	R\$ 14,97
Camarão-sete-barbas	94.943,6	R\$ 926.354,15	R\$ 9,76
Cambeva	6.430,9	R\$ 62.859,08	R\$ 9,77
Caranguejos agrupados	7.003,7	R\$ 97.528,60	R\$ 13,93
Caranguejo-uçá	5.463,3	R\$ 44.623,85	R\$ 8,17
Corvina	28.538,4	R\$ 270.233,04	R\$ 9,47
Guaivira	27.729,5	R\$ 177.942,11	R\$ 6,42
Mexilhão	31.168,3	R\$ 367.012,25	R\$ 11,78
Mistura	101.888,5	R\$ 297.236,61	R\$ 2,92
Oveva	24.293,3	R\$ 131.346,43	R\$ 5,41
Pescada-foguete	138.774,0	R\$ 1.348.002,37	R\$ 9,71
Robalo-flecha	7.981,0	R\$ 184.820,02	R\$ 23,16
Robalo-peva	19.422,6	R\$ 261.851,18	R\$ 13,48
Sari-sari	7.445,0	R\$ 32.816,43	R\$ 4,41
Sororoca	11.423,0	R\$ 108.203,89	R\$ 9,47
Tainha	10.746,0	R\$ 108.294,01	R\$ 10,08
Total Geral	552.802,7	R\$ 4.820.343,72	R\$ 8,72

Fonte: Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. Banco de Dados Estatístico. Relatórios Públicos.

#### V.3.4.1.2.6 - Caracterização das Comunidades Pesqueiras

Por meio deste tópico procura-se um entendimento mais aprofundado das comunidades pesqueiras sujeitas a eventuais efeitos da execução do projeto na AII-SP e AII-CE. De início, faz-se importante frisar que os pescadores constituem a comunidade diretamente afetada pelo empreendimento. A partir das percepções colhidas junto a este público é que se fará possível avaliação, seja positiva ou negativa, das eventuais mudanças na dinâmica deste público. Especial atenção será dada aos fatores externos, quais sejam, as políticas direcionadas para a pesca, os contextos das economias regionais e a interferência de demais empreendimentos semelhantes. Os dados que fundamentaram as análises que seguem foram coletados, no caso da AID-SP, junto ao banco estatístico do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo; e, no caso cearense, junto à Prefeitura Municipal de Fortaleza, IBAMA e colônias de pesca locais. Posteriormente, estes dados coletados em campo, ao longo das entrevistas com representantes locais, foram aferidos em escritório. Aqueles de natureza quantitativa estão organizados no **Quadro V.3-16**



Os seis municípios que juntos compõem a AII-SP possuem população total de 1.207.019 habitantes (IBGE, 2010). O mais populoso, Santos, concentra 34,7% do montante, enquanto que em Mongaguá, o menos populoso, residem 3,9% deste contingente. Em relação a estes totais, o número de pescadores é pequeno, o que de saída denota que a Pesca não é atividade de significativo impacto sobre a demografia regional. O número relativo de pescadores sobre a população total da AI é de 0,19%, sendo proporcional a 0,34% da população santista, e 0,01% da população de São Vicente (INSTITUTO DE PESCA, 2010).

Em termos absolutos, dado que nos interessa mais, o número total de pescadores na AI é de 2.263 e a distribuição espacial deles reflete bem o desenvolvimento socioeconômico de cada município q'ue os abrigam: a maior parte deles (1.440) reside em Santos, cidade polo da AII-SP e localidade com maior número de pontos de desembarque, o que facilita tanto o acesso à atividade pesqueira, propriamente, quanto facilita o acesso aos recursos fundamentais (culturais, materiais, econômicos) para realização da Pesca. Em Santos, este número é impactado por pescadores vinculados formalmente a indústrias de pesca, embora parcela maior de indivíduos seja mesmo constituída por pescadores artesanais e amadores. Peruíbe tem a maior relação pescador/habitante de toda a AI (0,77%), dado que pode denotar uma significância um pouco maior da Pesca para esta localidade. Tanto é assim, que em Peruíbe foi fundada a Colônia de Pescadores Z-05 "Júlio Conceição" para a organização da atividade no local.

Sobre a realidade das colônias, vale dizer, que esta forma de organização não expressa muito bem a realidade da Pesca, em termos quantitativos. Isto porque, a princípio, nem todo pescador está vinculado a uma Colônia de Pesca. Ademais, dentre os filiados, nem todo pescador é representado pela Colônia do seu município de origem. Por fim, a carência de recursos financeiros e tecnológicos compromete o cadastramento e arquivamento dos filiados por parte das colônias, o que acarreta em perda do controle do número de associados em cada caso. De toda forma, segundo informações fornecidas pela Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo, nas colônias representativas da AI há um número aproximado a 20.000 filiados. Estes, todavia, têm origem espacial difusa, principalmente aqueles vinculados às Colônia de Pescadores Z-01 "José Bonifácio", de Santos, e Colônia de Pescadores Z-4 "André Rebouças", de São Vicente, e muitas vezes não tem atuação permanente como pescadores. Por estas razões, o dado que melhor expressa os quantitativos da população pesqueira da AI são aqueles coletados pelo Instituto da Pesca do Estado de São Paulo, que mantém monitoramento frequente e dados atualizados da situação da atividade na Área de Influência. Foram os dados desta fonte, inclusive, que utilizamos para a elaboração deste diagnóstico, conforme discutido anteriormente.

Ainda de acordo com os dados compilados pelo Instituto da Pesca, os quantitativos mais recentes (2010) dão conta de que o número de embarcações mapeadas na AI é de 882 e, tal qual visto para o número de pescadores, está em Santos o maior número de barcos ancorados (404), com outra grande monta partindo desde Peruíbe (276). Os demais municípios têm maior ou menor número de embarcações vinculado a maior ou menor número de pontos de desembarque.

No período entre 2009 e 2013, dados da mesma fonte, foram realizados 85.759 desembarques nos vários pontos existentes na AI. Vale dizer que um mesmo barco pode ter feito vários desembarques ao longo do ano. De toda forma, seguindo a tendência, Santos e Peruíbe têm os maiores quantitativos. O mesmo ocorrendo para o quantitativo do peso desembarcado. Dado interessante, ao olharmos para o **Quadro V.3-16**, é que a relação entre peso/desembarque diz sobre o tamanho das embarcações utilizadas e, neste ponto, parecem estar em Itanhaém os maiores tamanhos médios de embarcações na AI.

Quanto aos valores da produção, e a representatividade da mesma em termos relativos a todo o Estado de São Paulo, a Pesca na AI pode ser considerada incipiente, em termos globais. Embora não se ignore neste estudo que a atividade é a principal forma de sustento daqueles envolvidos listados e, por isso, tem importância relativa no contexto de sua inserção. De toda forma, as atividades industriais, principalmente em Santos e São Vicente, e as atividades ligadas ao comércio e aos serviços de apoio ao turismo, nos demais municípios, são os carros-chefes da economia regional. Estes pescadores realizam suas atividades numa área aproximada a 695.600 hectares, que se estende pelos 188 km de costa, que vai desde Peruíbe até o Guarujá, e que se estende por cerca de 37 km (20,5 milhas náuticas) desde a praia até a Laje de Santos, marco de navegação dos pescadores (**Mapa da Área de Pesca Praia Grande - 2943-00-EAS-MP-4001-00**).

Nos termos apresentados até aqui a comunidade pesqueira da AI estará em maior ou menor medida sujeita a interferências do empreendimento. Tais interferências serão agravadas ou mesmo amenizadas pela incidência de outras variáveis discutidas adiante. De toda forma, o **Quadro V.3-16** é importante balizador do potencial de interferência do projeto ora viabilizado sobre a comunidade potencialmente afetada por ele.

Quadro V.3-16 - Dados de Caracterização da Comunidade Diretamente Afetada pelo Projeto

	Santos	São Vicente	Praia Grande	Mongaguá	Itanhaém	Peruíbe
Pescadores Atuentes	1.440	29	126	71	136	461
Embarcações Atuentes	404	19	63	48	72	276
Desembarques Realizados	47.153	4.961	9.890	6.964	4.852	11.939
Peso Desembarcados	86.087,5	555,0	365,5	302,0	245,5	600,0
Valor da Produção Desembarcada	R\$ 290.000	R\$ 1.240	R\$ 1.700	R\$ 1.115	R\$ 1.295	R\$ 3.100
Representatividade da Produção	11,50%	1,20%	2,40%	1,70%	1,20%	2,90%
Colônia de Pesca Representativa	Colônia Z-01; Colônia de Pescadores Z-04;	Colônia Z-01; Colônia de Pescadores Z-04;	Colônia Z-01; Colônia de Pescadores Z-04;	Colônia Z-01; Colônia de Pescadores Z-04; Colônia de Pescadores Z-13	Colônia Z-01; Colônia de Pescadores Z-13	Colônia Z-01; Colônia de Pescadores Z-05
Número Estimado de Filiados nas Colônias	20.000					
Área de Atuação dos Pescadores	Litoral Centro - Porção Costeira até o "final das lajes" - Laje de Santos (20,5 milhas)	Litoral Centro - Porção Costeira até o "final das lajes" - Laje de Santos (20,5 milhas)	Litoral Centro - Porção Costeira até o "final das lajes" - Laje de Santos (20,5 milhas)	Litoral Centro - Porção Costeira até o "final das lajes" - Laje de Santos (20,5 milhas)	Litoral Centro - Porção Costeira até o "final das lajes" - Laje de Santos (20,5 milhas)	Litoral Sul - Porção Costeira até Cananéia

Fonte: Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. Banco de Dados Estatístico. Relatórios Públicos.

#### V.3.4.1.2.7 - Colônias e Associações

As colônias de pescadores do Estado de São Paulo, cujo embrião foi a Colônia Z-1 de Santos, são as referências e as principais promotoras da pesca organizada em nível comercial por meio do Brasil. A constituição e consolidação destas organizações seguiu o passo a passo ideal do associativismo: houve reunião de partes interessadas em torno de um objeto comum; houve conseqüente necessidade de organização e ampliação da atividade; e a partir daí houve dinamização das associações na busca de interesses específicos, que culminaram na criação da Federação dos Pescadores do Estado de São Paulo, que por sua vez monitora, organiza e encaminha demandas de seus pescadores filiados ao MPA. Pelo menos na teoria, o que se publica sobre o associativismo em torno da pesca paulista são indícios de significativa mobilização da comunidade pesqueira neste sentido. No contexto da AI, as **Figura V.3-22** e **Figura V.3-23** apresentam as colônias de Peruíbe e Itanhaém, respectivamente.

Desta forma, pelo menos, foi o que se entendeu do relato obtido junto à presidente da Colônia Z-4 de São Vicente, durante conversa com a equipe técnica responsável por este estudo. Para além da questão histórica, outro fator promotor da mobilização comunitária em torno da Pesca, aparentemente o principal deles, foi a determinação legal promulgada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, que vige sobre o acesso aos benefícios trabalhistas, principalmente aposentadoria e o seguro defeso, vinculando-os à organização dos pescadores em torno de Colônias de Pesca. Tal artifício legal data do final dos anos 90 e tem validade em todo o território nacional. Desde então, o que se tem visto é crescente e contínuo esforço de identificação e mobilização de potenciais interessados neste benefício, em virtude da necessidade de centralização dos pescadores em uma associação de abrangência regional que estivesse apta a representar os interesses de classe.

Ainda de acordo com os relatos obtidos em campo, em entrevistas nas colônias, conflitos de interesses, ligados aos benefícios diretos da pesca, como o custo de oportunidade de extrair maior ou menor quantidade de recursos a cada ida ao mar, tem colocado em rota de colisão os pescadores mais velhos, adeptos das práticas tradicionais, e outros mais novos, de atuação "mais arrojada", segundo os próprios. Isto porque, novamente em conformidade com os relatos, tem havido indícios e algumas acusações de corrupção envolvendo representantes dos poderes públicos e das colônias, principalmente no que concerne a acesso a recursos materiais de apoio à atividade. Simultaneamente a estas ações desagregadoras uma portaria publicada pelo próprio Governo Federal acabou por se tornar um combustível para a dispersão da mobilização social em torno da Pesca: em 2012, foi publicada uma portaria (Nº 280/2012/GAB/SEDAM) confirmando

que, agora, quaisquer conjuntos de trinta pescadores pode abrir sua colônia, o que fez com que as federações perdessem, em alguma medida, o controle dos filiados, em termos de participação e de contribuição. Antigamente eram necessários 250 pescadores organizados, que consultavam a Federação e esta autorizava a criação da nova colônia. Agora este procedimento não é mais necessário. Esta iniciativa, por sua vez, na lógica do Governo Federal, é motivada pela necessidade de maior acesso e maior liberdade dos pescadores, haja vista que sua carteira de profissional tem validade em todo o território nacional e que este controle é feito pelo MPA. Então, ainda que o pescador não pratique regulamente em rios próximos à sua residência, ou diretamente no mar, ele está autorizado a pescar em outras regiões. Este descontrole em alguma medida gera insuficiência na fiscalização, o que se desdobra na possibilidade, muitas vezes comprovada de acordo com os relatos colhidos, de que o filiado sequer seja de fato um pescador atuando rotineiramente.

Em face destas possibilidades, e de todos os elementos que ameaçam a desintegrar pescadores e suas associações de origens, as federações de grande parte dos estados brasileiros, têm realizado acompanhamento mais próximo das colônias e sindicatos de pesca, principalmente em relação aos recém-criados, procurando estabelecer um laço que permita o fortalecimento do processo de organização dos pescadores, pensando nas melhores ações a serem tomadas para que estas entidades sejam perenes e de fato ativas no encaminhamento dos interesses da atividade pesqueira, neste contexto atual. Tem sido despendido exaustivo esforço de conscientização para o fato de que a produção e produtividade aumentam quando a atividade pesqueira é mais bem organizada. No que tange as relações institucionais, os empecilhos ao pleno desenvolvimento da atividade giram em torno das dificuldades para captação de recursos tecnológicos, humanos e financeiros, que as federações e colônias enfrentam para o constante desenvolvimento e incentivo à realização da pesca nas áreas de influência. Este fator, inclusive, contribui fortemente para que a pesca seja uma atividade até certo ponto marginalizada na economia paulista.

Este cenário de conflitos e barganhas no qual os profissionais da pesca estão envolvidos, que desestimulam propostas mais amplas de organização mais coesa da pesca nas áreas de influência, principalmente no Estado de São Paulo, se desdobra na fragilização da condição dos "artesãos da pesca" - geralmente esposas e filhos de pescadores que, enquanto o chefe da família está no mar, estes estão em casa exercendo atividades de apoio à Pesca -, que ficam menos "protegidos" e menos orientados ante as ações de fiscalização de suas atividades. Consequência disto, não só em São Paulo, mas país afora, é a falta de compreensão sobre a real função exercida por cada filiado dentro da cadeia produtiva da pesca e, principalmente, certa falta de foco na ação das agências fiscalizadoras.

E este conjunto de atores, elementos e variantes incidem paralelamente dentro do cenário da pesca nas áreas sob influência do projeto, com maior magnitude no Estado de São Paulo, tornando a prática da atividade possível, ou restrita, de diversas maneiras.



Figura V.3-22 - Foto com vista para o prédio da sede da Colônia Z-5 de Pescadores em Peruíbe



Figura V.3-23 - Foto com vista para o prédio da sede da Colônia Z-13 de Pescadores em Itanhaém

#### V.3.4.1.2.8 - Potencialidades e Restrições para Realização da Pesca

Em todo país do mundo, onde há significativa extensão de áreas litorâneas, há destaque para a Pesca, enquanto atividade de primeira relevância tanto para o desenvolvimento da economia local, quanto para constituição e reprodução dos laços de sociabilidade. No Brasil não é diferente; embora aqui, agora sim de modo distinto dos demais, não tenha havido estratégias de fomento ao crescimento econômico por meio de políticas de desenvolvimento social sustentável de comunidades pesqueiras. Ao invés, a descontinuidade das ações promovidas pela administração pública, sacrificadas pela má condução de suas execuções, fizeram com que a atividade pesqueira fosse relegada a uma segunda categoria de potenciais investimentos, chegando, em alguns momentos, a adquirir uma certa reputação de marginalidade. Isto porque o que se viu em campo, em termos de execução das políticas para a pesca, foi que tanto a elaboração das leis e projetos voltados para o setor, quanto a execução das ações setoriais específicas para a categoria, como o fomento à produção via abertura de linhas de crédito, foram escritas e aplicadas dentro de um cenário de completa desatenção às demandas iminentes do setor, ficando estranhas ao dia-dia do pescador. Como consequência desta ingerência, teve-se a ruptura das cadeias produtivas da pesca, mesmo nas áreas cuja aptidão para a produção eram reconhecidas, e tal desconexão esteve sempre vinculada à desarticulação entre as propostas dos agentes financiadores das linhas de crédito e as necessidades de pescadores e aquicultores no nível local (DIAS-NETO, 2003; DIAS-NETO 2010).

E esta perspectiva histórica foi corroborada em campo, de maneira recorrente, nas falas dos pescadores ouvidos ao longo da pesquisa: a longevidade desta situação de ingerência e indiferença para com a pesca artesanal, principalmente, deixou a atividade afastada dos recursos disponíveis no nível Federal de governo, o que acarretou na falta de perspectiva do pescador, em termos da eventual melhoria nas condições de trabalho e de acúmulo de capital para a categoria. De acordo com as lideranças das colônias ouvidas em campo, até mesmo os recursos disponíveis terminaram por serem insuficientes para a promoção social via Pesca: as várias tentativas de capacitação da mão de obra não surtiram o efeito desejado pelos promotores das ações e as justificativas de tal estiveram vinculadas à baixa escolaridade do contingente beneficiário e à baixa capacidade de transformação dos conhecimentos obtidos em benesses concretas para incremento da atividade. Os efeitos diretos desta estagnação são perceptíveis na falta de organização social do setor, de coesão para eventual autogestão dos meios de produção, e na consolidação do "know-how" para o beneficiamento da produção, novamente fragilizando os elos que constituem as cadeias produtivas da Pesca.

Outro desdobramento imediato das más aplicação e gestão dos recursos, ainda sendo fiel aos relatos colhidos em campo, foi a sensível diminuição das iniciativas de assistência técnica e de extensão pesqueira, que por sua vez se tornaram empecilhos para o estabelecimento de novas parcerias com instituições realizadoras destes tipos de atividade. A situação presente, segundo a percepção dos próprios envolvidos com o cotidiano da Pesca, é de completa insuficiência de políticas integradas e estruturantes da atividade pesqueira no Brasil, o que contradiz as reafirmadas propostas de inclusão social, de identidade territorial e de respeito ao ambiente, reafirmados pelo Governo Federal nos últimos doze anos. Embora a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA (Lei Nº 11.958/2009), a promulgação da nova Lei da Pesca (Lei Nº 11.959/2009), a realização da 3ª Conferência Nacional da Pesca, também ocorrida em 2009, tivessem sido ações fundamentais para o incentivo à elaboração de políticas públicas voltadas para a pesca no país. Ainda sob este ponto, cabe menção às iniciativas da Secretaria de Estado de Administração e Previdência do Estado do Paraná - SEAP/PR, pioneira e hoje vanguarda na promoção da Pesca (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2010).

Há de se reconhecer, entretanto, o efeito positivo decorrente da sequência das iniciativas supracitadas: em 2010 houve notória consolidação do MPA enquanto instituição efetiva na promoção e gestão de ações localizadas para a Pesca, bem como na gestão sustentável dos recursos sob sua responsabilidade, inclusos os estoques pesqueiros. Como resultado, viu-se, ainda no ano de 2010, crescimento da produção e da produtividade do setor; e tal incremento nos indicadores esteve ligado à coordenação e implementação de diretrizes para o fomento das

atividades de pesca e aquicultura, baseadas na articulação de agentes e ações elaboradas com objetivos e métodos mais concretos (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2010).

Na prática, em campo, hoje é possível acompanhar entre as principais políticas e programas da pesca artesanal: Centros Integrados da Pesca Artesanal - CIPAR, Apoio à Organização Produtiva de Trabalhadoras da Pesca, Apoio a Pequenos Empreendimentos na Pesca Artesanal, Apoio à Cadeia Produtiva - Fábricas de Gelo, Caminhões Frigoríficos, Caminhões Feira; Qualificação e Inclusão Social de Pescadores (as) - Programa Pescando Letras, Telecentros Marés, Cursos Técnicos Integrados em Pesca e Aquicultura; Apoio a Organização de Fóruns de Gestão da Pesca, Capacitação de Pescadores (as) e Organizações do Setor, Distribuição de Cestas de Alimentos - programas governamentais promovidos no âmbito federal e executados com apoio dos governos estaduais (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2010).

Desde esta retomada da promoção de políticas governamentais voltadas para a pesca, com especial atenção às modalidades amadora e artesanal, o MPA tem assumido como premissa as aspirações dos próprios pescadores, muito mais do que a própria capacidade reconhecida destes, como critério principal para a promoção das ações. Esta, inclusive, foi uma das várias resoluções obtidas no I Encontro Nacional da Pesca Amadora, sediado em Brasília, em setembro de 2010.

Embora as iniciativas governamentais tivessem mobilizados métodos de aplicação e parâmetros de avaliação condizentes com as necessidades do setor, infelizmente o critério de seleção dos públicos-alvo das ações localizadas acabou se mostrando mais excludente do que inclusivo, na promoção de iniciativas de qualquer natureza, principalmente na AII-SP. Isto porque, replicando conclusões obtidas pelos próprios pescadores em campo, por mais que a baixada santista seja uma região com significativo número de profissionais registrados em associações, colônias, sindicatos, etc., sendo de saída localidade com "maiores aspirações" e que, portanto, têm acesso privilegiado aos recursos governamentais de apoio à atividade pesqueira, na prática a tradução deste acesso em ações concretas não ocorre, seja por desinteresse da classe, seja por uma baixa capacidade de mobilização do contingente, muitas vezes preocupados em migrar desta para outra atividade econômica. Disto decorre reedição da histórica fragilidade no processo de organização social dos pescadores em torno da atividade. Sobre este ponto, BERTOZZI (2002) faz um relato interessante<sup>2</sup>:

---

2 Bertozzi (2002) realizou pesquisa aprofundada com comunidades pesqueiras da região de Praia Grande e deste trabalho extrai-se algumas conclusões relevantes para a compreensão do contexto de inserção da atividade pesqueira no litoral paulista. Dentre estas destaca-se que, à época, "os pescadores atuantes possuíam idade entre 21 e 30 anos de idade; com grau de instrução baixo, notadamente ensino fundamental incompleto; e trabalham na pesca há mais de 10 anos (pp.30)".



*“a maioria dos pescadores é natural da região da Baixada Santista e começou a pescar por motivos financeiros e ou falta de emprego, somente 5 são filhos de pescadores, caracterizando assim uma falta de tradição pesqueira nesta comunidade. O ofício de pescador é repassado para os mais novos pelos pescadores mais antigos da região, sendo que do total apenas 6 já haviam feito algum tipo de curso de pesca. Todos os pescadores entrevistados afirmaram gostar de sua profissão, mas a maioria não gostaria que seus filhos seguissem esta profissão, por considerarem-na perigosa e injusta” (pp.30).*

Justificativa desta ineficácia das ações governamentais implementadas com vistas à promoção da pesca, de acordo com o relato dos pescadores ouvidos em campo, é principalmente a falta de peixe - embora a poluição das águas, principalmente nas regiões estuarinas de São Vicente e de Peruíbe, para além dos emissores sanitários que atingem a água do mar e, conseqüentemente a qualidade e disponibilidade de peixes na zona costeira, também tivessem sido mencionados. Entendendo melhor a questão, tem-se que por mais que o pescador se filie à colônia e pesque por um tempo, no mais das vezes ele não levanta capital suficiente para cumprir com seus compromissos financeiros. Daí, inicia outra atividade geradora de renda, que acaba por ocupar o espaço da pesca, enquanto principal ocupação, em termos de tempo e de renda gerada. Mesmo após esta mudança de perspectiva, o que se tem visto é que o pescador não deixa de ser filiado à Colônia e, assim, não deixa de receber (e exigir) os benefícios desta ocupação, rotina que acaba gerando conflitos de interesse e outras dificuldades à administração da Colônia.

Tal decisão dos pescadores, vale dizer, é facilitada em virtude dos efeitos de artifícios legais que orientam a categoria: até 2013 pessoas com vínculo empregatício não podiam ter a carteira profissional de pesca; a partir do início de 2014, quando uma normativa federal flexibilizou a questão da filiação e da prática da pesca, o pescador pôde ter outra profissão, inclusive formalizada na CLT - nestes casos, ele apenas não recebe o defeso, mas mantém, por exemplo, o acesso à aposentadoria, como o pedreiro, o serralheiro etc.

Outro elemento que impacta a organização social em torno da pesca, mesmo que em menor escala, mas que ainda assim se desdobra em (im)possibilidades para a prática da atividade na All-SP, particularmente na Colônia Z-13 de Itanhaém, é a necessidade de pagamento de anuidade por parte dos associados. A discórdia em torno desta necessidade advém da falta de entendimento acerca da natureza dos gastos das colônias, com manutenção e burocracias. As alegações são de falta de amplitude na divulgação das prestações de contas e há acusações dos filiados de que as colônias usam o dinheiro para outras finalidades, que não exclusivamente o benefício do associado - ainda que até hoje nada tenha sido comprovado nesse sentido.

### V.3.5 - Populações Tradicionais

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, implementada por meio do Decreto nº 6040, de fevereiro 2007, é o instrumento que norteia o padrão de relação a ser estabelecido entre estes povos e o restante da sociedade. Como parte do escopo do Decreto, há a definição textual acerca daquilo que deve ser entendido sobre Povos e Comunidades Tradicionais: *"grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição"* (Brasil, 2007).

Assumindo o decreto como premissa, e olhando para as áreas de influência (AII - CE e AII - SP), é possível identificar presença marcante de populações tradicionais, principalmente indígenas e caiçaras. Há indícios de remanescentes quilombolas, mas sem diagnóstico ou certificação que garanta este status.

De toda forma, de acordo com a Comissão Pró Índio de São Paulo (CPISP), há um conjunto de comunidades quilombolas na região do Vale do Ribeira, situada no sul do Estado de São Paulo e que engloba diversos municípios, dentre os quais Peruíbe. A origem destas comunidades está ligada à fuga de escravos ao longo do século XVIII.

Mesmo antes do período colonial, o Vale do Ribeira já era habitado por populações indígenas, em geral com laços indeníários com o mar e com a pesca marítima. Com o início da colonização, e do tráfico negreiro, o Porto de Santos foi mobilizado frequentemente como ponto de desembarque de escravos. Estes últimos, na condição de fugidios ou libertados, também ocuparam a região e seus descendentes ainda habitam o litoral sul.

A presença de significativo fragmento de Mata Atlântica no Vale do Ribeira, inclusive com vegetação primária, é elemento fundamental para se entender a permanência das comunidades tradicionais, principalmente indígenas e caiçaras, na região (ISA, 2013). Tais comunidades existentes, as formalizadas, estão listadas no **Quadro V.3-17**.

Quadro V.3-17 - Terras Indígenas na Área de Influência (AII-CE e AII-SP)

Terra Indígena	Municípios	Distância aproximada para o empreendimento (km)
TI Rio Branco Itanhaem	Itanhaem, São Paulo e São Vicente	13
TI Guarani do Aguapeu	Mongaguá	11
TI Itaoca	Mongaguá	20
TI Piataguera	Peruíbe	47

Fonte: FUNAI

Em consulta à base de dados online da Fundação Cultural Palmares (FCP), órgão competente e interveniente no processo de licenciamento, não foram encontradas comunidades quilombolas certificadas ou com Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) publicado nas AIs do presente empreendimento<sup>3</sup>.

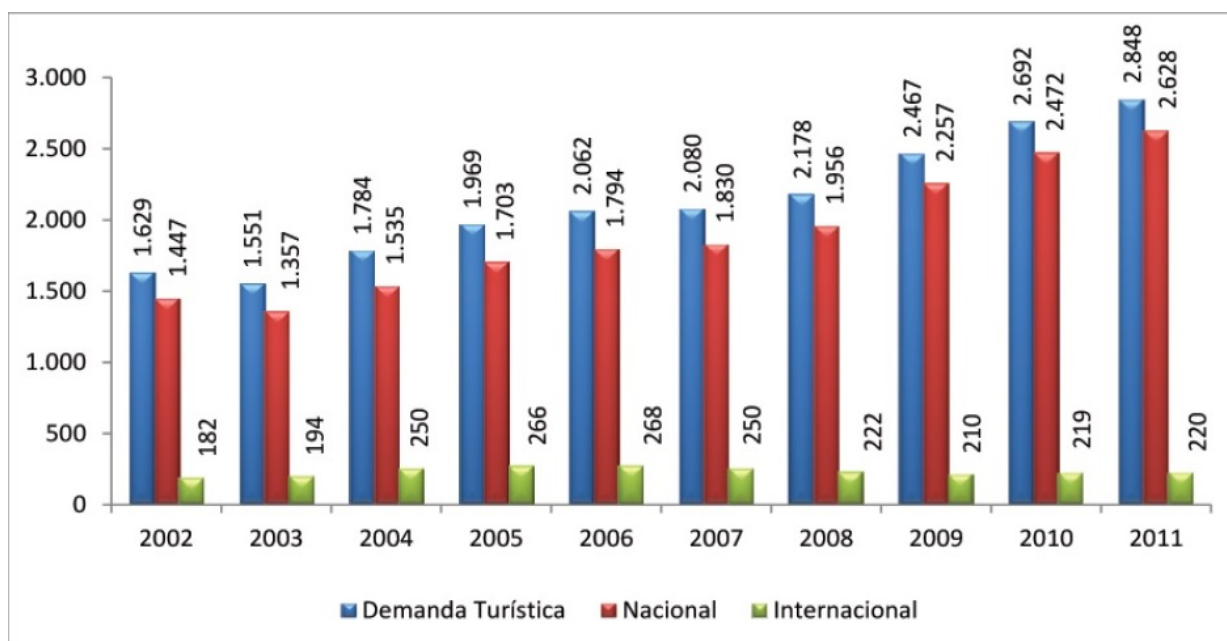
### V.3.6 - Atividades Turísticas

O Turismo é a porta de entrada para os investimentos em diversas áreas, e para a circulação de capital, no Estado do Ceará. Fortaleza é a porta de entrada do Estado para as várias regiões turísticas que o dinamizam. Números que atestam estas assertivas estão apresentados na Figura V.3-24 e representam crescimento de 74,8% da demanda turística no Estado no período pesquisado pela Secretaria de Turismo 2002 - 2011. Em 2011, de acordo com a SETUR, entraram no Ceará, via Fortaleza, quase três milhões de visitantes, sendo pouco mais de duzentos mil turistas com origem estrangeira. A figura enuncia evolução longitudinal da atividade, provocada principalmente pela circulação interna de capital, estimulando o incremento dos PIBs municipal, estadual e até nacional.

Efeito indireto, ou de suporte, à evolução da atividade turística tem sido medida regularmente pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). De acordo com este órgão, o Setor Terciário é o motor da economia cearense e fortalense e, neste contexto, os maiores responsáveis pela geração do total atual de postos de trabalho foram os segmentos de Administração Técnica Profissional e Alojamento e Comunicação, informação que traduz em parte a relevância da atividade do Turismo na capital cearense (IPECE, 2012).

3 <http://www.palmares.gov.br/>

Em paralelo, outras atividades componentes do Setor de Serviços de Fortaleza ganharam participação na adição ao PIB, como os Serviços Prestados às Empresas; Educação Mercantil e Saúde Mercantil e as atividades ligadas ao turismo, as quais têm incrementado ainda mais o setor de Serviços e, conseqüentemente, a economia estadual (IPECE, 2012).



Fonte: Secretaria de Estado do Turismo do Ceará  
\*Por mil visitantes

Figura V.3-24 - Evolução da Demanda Turística no Estado do Ceará, via Fortaleza, 2002 - 2011\*

Tão importante quanto o elevado número de visitantes que dinamizam a atividade turística em Fortaleza é a avaliação feita por eles da estrutura de oferta dos serviços na localidade. Pesquisa feita pela SETUR, em 2010, identificou que os atrativos turísticos - geral - (naturais, patrimônio histórico e manifestações populares) receberam, na média, 84,7% de aprovação/satisfação; os equipamentos/serviços turísticos (equipamentos de lazer, passeios oferecidos, serviços receptivos/empresas, hospitalidades do povo etc.) obtiveram, na média de 81,5%; de aprovação/satisfação; e a infraestrutura (comunicação/correio/fone, sinalização urbana, guias turísticos, meios de hospedagens, bares e restaurantes etc.) obteve média menor de satisfação/aprovação, 46,3%, o que em alguma medida justifica os constantes investimentos governamentais com este foco. A média global de aprovação/satisfação com o Turismo em Fortaleza foi de 70,5%.

À reboque das atividades turísticas, a construção civil e a prestação de serviços gerais às famílias e às empresas são atividades que igualmente fazem circular o capital no Estado do Ceará. Direta ou indiretamente, motivam não somente a instalação de novos investimentos, mas atraem pessoas com perspectivas de trabalho e moradia. O constante incremento recente destas atividades, aqui discutido, gera demandas por ações direcionadas a segmentos específicos, como ampliação de hospitais regionais, melhoria nos transportes, dentre outros serviços estruturais básicos (IPECE, 2012).

Tanto é assim que os dados compilados pelo IBGE na leitura censitária de 2010 nos ajudam a entender o afluxo de população em Fortaleza. De acordo com dados apresentados no **Quadro V.3-18** é possível constatar que desde julho de 2005 a população fortalense foi incrementada em 4,2%. Embora seja um percentual pequeno, em termos absolutos corresponde a mais de cem mil pessoas que imigraram para Fortaleza, nos últimos dez anos, o que representa uma pressão significativa sobre a oferta de serviços básicos, principalmente saúde e educação. Ainda de acordo com o **Quadro V.3-18** a principal origem desta população migrante são os estados da região sudeste, sendo os oriundos dos estados do norte também representativos nesta amostra.

**Quadro V.3-18 - Dados de Migração em Fortaleza, 2010**

Quantitativo Populacional por Origem	N
População residente por lugar de nascimento	2.452.185
População residente por lugar de nascimento - Brasil sem especificação	7.077
População residente por lugar de nascimento - País estrangeiro	4.001
População residente por lugar de nascimento - Região Centro-Oeste	6.404
População residente por lugar de nascimento - Região Nordeste	2.374.029
População residente por lugar de nascimento - Região Norte	17.257
População residente por lugar de nascimento - Região Sudeste	37.700
População residente por lugar de nascimento - Região Sul	5.716
Pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	103.146

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo, 2010.

A respeito da configuração paisagística da AI de São Paulo, A faixa litorânea central e sul do Estado de São Paulo, onde se localiza a Baixada Santista, é marcada por grande concentração de vegetação nativa de Mata Atlântica. Tal concentração está organizada institucionalmente na forma de Parques Estaduais, Áreas de Preservação Ambiental (terrestre e marinha, de proteção integral), Unidades de Conservação e Estações Ecológicas. Este perfil da paisagem acabou se tornando atrativo turístico para a região, na medida em que têm sido explorados os recursos naturais existentes, como mangues e restingas, enquanto potencialidades dentro do cenário de turismo ecológico - tema sensível em termos de ocupação do solo e expansão populacional.

Desta forma se divulga o potencial turístico da região de inserção do empreendimento ora viabilizado: forte potencial de turismo ecológico, aliado ao já consolidado turismo veranista e praia e sol, que identifica os municípios de Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, com seus públicos-alvos.

A questão do turismo de veraneio merece maior atenção na medida em que se analisam os dados colhidos em campo, junto aos gestores públicos locais. De acordo com dados das prefeituras de Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, a maior parcela da população é de morador ocasional, o que indica que nos momentos de alta temporada (principalmente verão), o número de habitantes pode chegar ao dobro do número de residentes. Corroborando esta constatação dos administradores locais, os dados compilados pelo Instituto Pólis (2014) vão na mesma direção: o número de domicílios permanentes em Praia Grande é próximo ao de domicílios de uso ocasional; sendo assim, quase metade dos domicílios existentes são destinados para residentes e a outra metade para os períodos de veraneio, e esta última categoria pode ser caracterizada como segunda residência.

Ainda de acordo com os resultados das pesquisas realizadas pelo Instituto Pólis (2014), o número de domicílios de uso ocasional é superior ao de domicílios permanentes em Mongaguá e Itanhaém. Significa dizer que na alta temporada, durante o período veranista, a demanda por comércio e serviços cresce sobremaneira e, como desdobramento, a circulação de capital nestes municípios aumenta. Consequência disso, a economia destas localidades tende a estar atrelada à prática turística, haja vista que a parcela menor é que é a residente permanente dos municípios ao longo do ano.

Com cenário diametralmente oposto, Peruíbe, São Vicente e Santos, possuem maior número de domicílios permanentes em comparação com a quantidade de domicílios de uso ocasional, ainda que não seja pequeno o número de turistas em alta temporada, que incrementa a população flutuante. Em entrevista com a gestora de meio ambiente de Peruíbe foi destacada a dificuldade de expansão do território do município, visto que este é composto por um mosaico de áreas protegidas. Em paralelo, a legislação municipal aponta restrição às construções verticais - elemento marcante nas paisagens de Praia Grande e Santos, especialmente. Estes municípios, vale dizer, apresentam uma expansão urbana mais consolidada tanto em relação à Peruíbe quanto aos demais municípios da Área de Influência. Nestes termos, as limitações decorrentes da configuração ambiental e da legislação de uso e ocupação em Peruíbe, contribuem para contenção da expansão populacional e, conseqüentemente, da atividade turística. Estas restrições, por sua vez, geram empecilhos de ordem prática, principalmente nos períodos de alta temporada turística, em que a população flutuante dos municípios incrementa o número de habitantes e, com isso, aumenta a demanda por alojamento estruturado deste contingente.

De acordo com informações colhidas em campo, junto aos gestores locais, os turistas que frequentam as praias da AII-SP advém principalmente da capital paulista, embora haja também grande contingente proveniente do interior do Estado. Parcela menor advém de outras regiões do Sudeste (como Rio de Janeiro e Minas Gerais). Ao longo de toda a Baixada, é comum se deparar com turistas vindos de vários lugares do planeta, de acordo com gestores santistas, haja visto que há um atracadouro de cruzeiros em Santos, que recebe grande movimentação de pessoas entre Outubro e Abril. Em Peruíbe, mais do que turistas, há residentes permanentes provenientes de outras regiões do país: Rio de Janeiro, Minas Gerais e outros estados do Nordeste.

Dado relevante para a análise do Turismo na região é apresentado no **Quadro V.3-19**, com base no Censo Demográfico do IBGE (2010). O levantamento sobre o número de pessoas que trabalham no município de residência, ou que precisam se deslocar para outro município para trabalhar, contribui para análise geral sobre a dinâmica local. Na leitura dos dados compilados no **Quadro V.3-19**, tem-se que o alto número de residentes que precisam se deslocar para outro município para trabalhar está vinculado a uma baixa oferta de empregos na localidade de domicílio e, em segunda ordem, uma economia pouco diversificada. Nesse sentido, conclusões acerca das condições estruturais e econômicas dos municípios e dos residentes, é fundamental para uma melhor compreensão da dinâmica turística da AII-SP.

Voltando aos dados publicados no âmbito do Censo de 2010, estes apontam que a maior parte da população residente dos municípios da AII-SP trabalha no município de domicílio, exceto em São Vicente, onde quase metade da população residente trabalha em outro município, principalmente em Santos. De acordo com o diagnóstico do Instituto Pólis (2014), há corroboração deste intenso fluxo de pessoas desde São Vicente para os municípios do entorno. Na contramão, Peruíbe é o município com menor percentual de pessoas que residem no município e trabalham em outro.

**Quadro V.3-19 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, por local de exercício do trabalho principal**

Município	Local de exercício do trabalho principal	%
Santos	Total	100
	Município de residência	82,77
	Outro município	15,88
	País estrangeiro	0,05
	Mais de um município ou país	1,3
São Vicente	Total	100
	Município de residência	49,86
	Outro município	48,66
	País estrangeiro	0,04
	Mais de um município ou país	1,45

Município	Local de exercício do trabalho principal	%
Praia Grande	Total	100
	Município de residência	71,91
	Outro município	26,53
	País estrangeiro	0,04
	Mais de um município ou país	1,52
Mongaguá	Total	100
	Município de residência	78,66
	Outro município	20,14
	País estrangeiro	0,06
	Mais de um município ou país	1,14
Itanhaém	Total	100
	Município de residência	87,73
	Outro município	11,18
	País estrangeiro	-
	Mais de um município ou país	1,09
Peruíbe	Total	100
	Município de residência	89,82
	Outro município	8,58
	País estrangeiro	-
	Mais de um município ou país	1,6

Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010).

### V.3.6.1 - Descrição e Localização

#### V.3.6.1.1 - AII - CE

De acordo com relatórios do Ministério do Turismo, Fortaleza é o segundo destino mais desejado do Brasil e o quarto que mais recebe visitantes. Tal qual discutido, a vocação turística da cidade tem estimulado o crescimento de robusta estrutura hoteleira e, principalmente, de entretenimento. Neste contexto, barracas de praia, lojas de artesanato, parques aquáticos, clubes, boates e casas de shows são os atrativos turísticos mais bem consolidados da capital cearense<sup>4</sup>. Grande parte dos atrativos de Fortaleza se concentra na Praia de Iracema, como diversas lojas de artesanato, inclusive a Feira de Artesanato na orla da praia, restaurantes, espigões, monumentos e bares. Já na Praia do Futuro os únicos atrativos são os quiosques e a própria praia. Os serviços não extrapolam a orla da Praia do Futuro, logo, a atração turística é bem limitada à faixa litorânea.

<sup>4</sup> Fonte: Central Globo de Informações. Disponível em <http://g1.globo.com/ceara/noticia/2012/10/fortaleza-e-quarta-cidade-que-mais-recebe-turistas-brasileiros-diz-estudo.html> Acesso em 19/05/2015.



Mas não é só o que o município tem a oferecer. O Ecoturismo, o Turismo de Negócios e o já mencionado Turismo de Eventos se integram na composição da plataforma de oferta da atividade, em Fortaleza. O Parque de Dunas e a APA de Sabiaguaba e do Rio Cocó, por exemplo, se complementam e foram criados com o objetivo de assegurar a preservação ambiental, o turismo ecológico e o desenvolvimento de atividades que não comprometam o equilíbrio do meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do município (PREFEITURA DE FORTALEZA, 2015).

Em paralelo, o Projeto Única Beira-Mar e a Requalificação da Avenida Beira-Mar, para além de incentivos a voos Internacionais (para Miami, Bogotá, Buenos Aires, Lisboa, Cabo Verde e Frankfurt), via desconto no ICMS da gasolina, são ações governamentais para incentivo ao turismo de negócios e de eventos. Visto isso, é relevante a iniciativa da Secretaria Municipal de Turismo em fortalecer a mobilidade e as estruturas para o crescimento e a garantia da atividade turística no município.

Fortaleza foi um dos municípios que recebeu investimentos da Copa do Mundo de 2014, e o grande legado foi o Castelão (Estádio de Futebol), além do Centro de Convenções que se localiza ao lado - criado para receber a imprensa e os jogadores. Sendo assim, o poder público desenvolve ações em torno dessas construções mais recentes como estratégia para atrair o turismo de negócios e eventos.

Em termos do fomento, o Pronatec-Turismo, dentro do qual se destacam atividades como a Escola de Gastronomia, prevista para funcionar até fim do ano de 2015, e como a qualificação de serviços de hotelaria, garantem o desenvolvimento econômico do Turismo por meio da mobilização e capacitação de mão de obra local.

Na prática, para além dos atrativos naturais existentes ao longo de todo o município, principalmente no litoral norte e leste, outros, vinculados ao patrimônio histórico, estão dispostos em várias partes de Fortaleza. No **Quadro V.3-20** estão relacionados os bens do patrimônio tombados nos níveis municipal e federal na capital cearense.

**Quadro V.3-20 - Lista de Bens Tombados, em Fortaleza**

Capela de Santa Teresinha - Lei 6.087 de 09 de junho de 1986
Estoril - Lei 6.119 de 19 de setembro de 1986
Espelho de Água da Lagoa de Messejana - Lei 6.201 de 27 de maio de 1987
Espelho de Água da Lagoa de Parangaba - Lei 6.201 de 27 de maio de 1987
Riacho Papicu e suas Margens - Lei 6.297 de 01 de julho de 1988
Teatro São José - Lei 6.318 de 01 de julho de 1988
Ponte dos Ingleses - Lei 6.512 de 11 de outubro de 1989
Parque da Liberdade (Cidade da Criança) - Lei 6.837 de 24 de Abril de 1991

Feira de Artesanatos da Beira-Mar - Lei 7.719 de 23 de Maio de 1995
Palácio João Brígido - Decreto Municipal 11.909 de 23 de novembro de 2005
Bosque do Pajeú - Decreto Municipal 11.909 de 23 de novembro de 2005
Paróquia do Senhor do Bom Jesus dos Aflitos - Decreto Municipal 12.407 de 16 de junho de 2006
Secretaria da Fazenda - Decreto nº 11958 de 11 de janeiro de 2006
Antiga Cadeia Pública (Centro de Turismo) - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Farol do Mucuripe - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Estação João Felipe - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Palacete Ceará (Caixa Econômica Federal da Praça do Ferreira) - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Palácio da Luz (Academia Cearense de Letras) - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Igreja Nossa Senhora do Rosário - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Praça General Tibúrcio (Praça dos Leões) - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Solar Fernandes Vieira (Arquivo Público) - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Antiga Escola Normal (atual Sede do IPHAN) - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Banco Frota Gentil - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Sociedade União Cearense (Antiga SUCAP/Coelce) - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Sobrado Dr. José Lourenço - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Galpões da REFFSA (Extensão do Conjunto da Estação João Felipe) - Decreto 11958 de 11 de janeiro de 2006
Assembléia Provincial - Decreto 11971 de 11 de janeiro de 2006
Casa de José de Alencar - Decreto 11971 de 11 de janeiro de 2006
Palacete Carvalho Mota - Decreto 11971 de 11 de janeiro de 2006
Passeio Público (Praça dos Mártires) - Decreto 11971 de 11 de janeiro de 2006
Teatro José de Alencar - Decreto 11971 de 11 de janeiro de 2006
Escola Jesus Maria José - Decreto Municipal 12.303 de 05 de dezembro de 2007
Casa do Barão de Camocim - Decreto Municipal 12.304 de 05 de dezembro de 2007
Estação Ferroviária da Parangaba - Decreto Municipal 12.313 de 13 de dezembro de 2007
Mercado dos Pinhões - Decreto Municipal 12.368 de 31 de março de 2008
Mercado da Aerolândia - Decreto Municipal 12.408 de 16 de junho de 2008
Casa Rachel de Queiroz - Decreto Municipal 12.582 de 15 de outubro de 2009
Forte Nossa Senhora de Assunção - Tombamento Federal IPHAN

Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza. Disponível em <http://www.fortaleza.ce.gov.br/cultura/bens-tombados-em-nivel-municipal> Acesso em 19/05/2015.

A atividade turística é perene, em Fortaleza, muito em parte decorrente do afluxo de contingente estrangeiro. Mas, principalmente, em virtude do extenso calendário de eventos que dinamizam a economia local. O Quadro V.3-21 resume o calendário de eventos fortalense.

Quadro V.3-21 - Calendário de Eventos do Município de Fortaleza

EVENTO	LOCAL	PROMOÇÃO
<b>JANEIRO</b>		
PRÉ-CARNAVAL	Bairros da Cidade	Prefeitura Municipal de Fortaleza
FÉRIAS NO CEARÁ	Alguns Municípios do Estado	Secretaria de Turismo do Ceará
17 DE JANEIRO	Dia do Ceará	Secretaria de Turismo do Ceará
<b>FEVEREIRO</b>		
CARNAVAL	Avenida Domingos Olímpio, Bar da Mocinha e Praia de Iracema	Secretaria de Cultura de Fortaleza
FESTIVAL JAZZ & BLUES	Fortaleza e Guaramiranga	Prefeitura Municipal de Guaramiranga e Governo do Estado do Ceará
<b>MARÇO</b>		
DIA INTERNACIONAL DA MULHER	Praia de Iracema e outros bairros	Coordenadoria de Políticas Públicas para as Mulheres
DIA DO MARACATU	Praça dos Leões, Igreja do Rosário e Ruas da Cidade	Secretaria de Cultura de Fortaleza e Associação Cultural das Entidades Carnavalescas do Ceará
CINE CEARÁ	Itinerante	Secretaria de Turismo do Ceará
<b>ABRIL</b>		
ANIVERSÁRIO DE FORTALEZA	Praia de Iracema	Prefeitura Municipal de Fortaleza
CINE CEARÁ	Itinerante	Secretaria de Turismo do Ceará
<b>MAIO</b>		
DIA DO TRABALHO	Centro e outros bairros	Central Única dos Trabalhadores do Ceará - CUT-CE
DIA NACIONAL DE COMBATE À EXPLORAÇÃO SEXUAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES	Centro	Fórum Estadual de Combate à Exploração Sexual de Crianças e Adolescentes
<b>JUNHO</b>		
ARRAIÁ DA CIDADE	Praça do Ferreira	Prefeitura Municipal de Fortaleza
FESTIVAL DE QUADRILHAS	Bairros da Cidade	Regionais
<b>JULHO</b>		
FORTALEZA EM FÉRIAS	Praia de Iracema, Parque Adahil Barreto, Parque Rio Branco e outros bairros	Prefeitura Municipal de Fortaleza
FÉRIAS NO CEARÁ	Alguns Municípios do Estado	Secretaria de Turismo do Ceará
FORTAL	Cidade Fortal (Bairro Cidade 2000)	Privado
<b>AGOSTO</b>		
EXPOTUR	Centro de Convenções	Secretaria de Turismo do Ceará
FESTIVAL DE TEATRO	Terminais de ônibus e praças públicas	Regionais
FEIRA DA MÚSICA		Secretaria de Turismo do Ceará
<b>SETEMBRO</b>		
INDEPENDÊNCIA DO BRASIL (Parada Cívica)	Praia do Meireles e Mucuripe	Governo do Estado do Ceará
FRUTAL	Centro de Convenções	Instituto Frutal

EVENTO	LOCAL	PROMOÇÃO
CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE CULTURA	Móvel	Secretaria de Cultura de Fortaleza
<b>OUTUBRO</b>		
SALÃO DE ABRIL	Centro de Referência do Professor	Secretaria de Cultura de Fortaleza
CEARÁ MUSIC	Marina Park	Privado
<b>NOVEMBRO</b>		
MOSTRA DE MÚSICA PETRÚCIO MAIA	Bairros da Cidade	Associação dos Produtores de Disco do Ceará
DIA NACIONAL DA CULTURA	Móvel	Secretaria de Cultura de Fortaleza
<b>DEZEMBRO</b>		
NATAL DE LUZ	Hotel Excelsior	Câmara dos Dirigentes Lojistas
REVEILLON DE FORTALEZA	Praia de Iracema e outros bairros	Secretaria de Turismo de Fortaleza

Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza

### V.3.6.1.2 - AII - SP

#### Município de Santos

Santos é o principal município da Região Metropolitana que lhe dá nome. Sua destacada capacidade de investimento econômico, principalmente vinculado à zona portuária, alia-se aos aspectos históricos e culturais para lhe garantirem esta posição de destaque. Todos estes elementos impulsionam as atividades turísticas em seu território, que abarcam desde esportes aquáticos (mergulho, stand up paddle) nas praias, até o turismo patrimonial no centro histórico, conforme levantado no trabalho de campo.

Dos valores adicionados ao PIB pelo Setor Terciário da economia, a execução dos programas de melhoria à atividade turística são os que mais incrementam a arrecadação municipal em Santos. Esta execução bem sucedida tem sido importante para a manutenção do fluxo de turistas e para a constante geração de renda desta natureza na cidade. Bom exemplo disso, o Programa Alegria Centro tem como finalidade revitalizar e promover a valorização do centro histórico da cidade, principalmente, entre os próprios moradores da área; e o Programa de Divulgação Turística por meio de folhetos informativos sobre os pontos de lazer, cultura, natureza e memória.

Os atrativos turísticos no município que se concentram próximo à área do litoral são apresentados no Quadro V.3-22, com destaque para o Jardim da Orla da Praia de Santos, para o prédio da Secretaria de Turismo, que se localiza no Centro Histórico de Santos (na Estação Valongo), para a Ruína de São João Erasmos e para 1º Casa da Misericórdia (tombados pelo

Patrimônio Histórico e Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado - Condephaat) e para o Monumento Brás Cubas (tombado em 1987 pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Santos - Condepasa), que foram identificados como patrimônios históricos<sup>5</sup>.

**Quadro V.3-22 - Atrativos Turísticos de Santos**

Escola de esportes radicais
Cine Arte Posto 4
Feira de Artesanato do Boqueirão (sábados e feriados)
Gibiteca Marcel Rodrigues
Biblioteca Mário Faria
Deck do Pescador
Ponte Edgar Perdigão (píer público com mirante, bar, restaurante, local de atração de escunas e barcas)
Esportes aquáticos
Jardins da Orla
Linha turística do bonde
Museu de Arte Sacra
Museu do Café
Museu do Mar
Museu Marítimo
Museu de Pesca
Museu do Porto de Santos
Orquidário
Basílica Menor de Santo Antônio do Embaré
Igreja Nossa Senhora dos Navegantes
Parque Estadual Marinho da Laje de Santos
Parque Municipal Roberto Mário Santini
Pinacoteca Benedicto Calixto
Terminal de Passageiros Giusfredo Santini
Ilha Diana

Fonte: Trabalho de campo (Ecology 2015)

O turismo em Santos é perene, recebendo visitantes o ano todo, embora notadamente o maior fluxo de contingente seja no verão, principalmente ao longo das festas de fim de ano. Entre outubro e abril, como já apresentado, há a temporada de cruzeiros marítimos, momento no qual circulam um número próximo de 900.000 turistas no município, segundo os dados da Secretaria de Turismo santista.

<sup>5</sup> [http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.9e39945746bf4ddef71bc345e2308ca0/?vgnextoid=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&IdCidade=b2213a61b54f8210VgnVCM1000002e03c80a\\_\\_\\_\\_\\_&Busca=Busca](http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.9e39945746bf4ddef71bc345e2308ca0/?vgnextoid=300d6ed1306b0210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&IdCidade=b2213a61b54f8210VgnVCM1000002e03c80a_____&Busca=Busca)

Outros dados cedidos pelos gestores públicos de Santos dão conta de que o turismo de negócios proporcionou aumento significativo no número de estabelecimentos de hospedagem e de eventos em geral, se desdobrando em incremento no número de pessoas e de capital circulante. Os representantes da Secretaria de Turismo, ainda, relataram que a instituição desenvolve um trabalho de retaguarda com turistas de “um dia”<sup>6</sup> - os popularmente conhecidos como farofeiros - a fim de evitar o turismo predatório e contribuir para a conservação da cidade.

Além do período de veraneio, o município possui um calendário de eventos que costuma atrair pessoas com diferentes perfis. As datas são apresentadas no **Quadro V.3-23**.

**Quadro V.3-23 - Datas Comemorativas no município de Santos**

Data	Festividade
26 de Janeiro	Aniversário da cidade
8 de Setembro	Dia da padroeira da cidade
Julho	Festival de inverno
1º semana de Junho	Festival de cinema

Fonte: Trabalho de Campo (Ecology 2015)

#### ▪ Município de São Vicente

A análise da questão turística em São Vicente começa em outros termos, diferentes dos mobilizados para o entendimento do cenário em Santos, por exemplo. Ao contrário desta, polo regional, São Vicente é uma cidade dormitório, ou seja, seus residentes fazem circular o capital em outras cidades da baixada, como Cubatão, Guarujá e a própria Santos. Esta fragilidade da dinâmica urbana local, repercute sobre a dinâmica econômica, pouco aquecida e, por isso, fortemente dependente das políticas governamentais de transferência de renda em sua rotina (INSTITUTO PÓLIS, 2014). Nos dias de hoje, inclusive, São Vicente tem sido alvo de habitantes de outros municípios da baixada, que vivem intenso processo de especulação imobiliária, na busca de melhores condições de moradia. Ocorre que a intensificação desta procura terminou por gerar especulação também em São Vicente, o que indiretamente impacta o turismo (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE, 2015).

Ainda assim, o ecoturismo se destaca como potencialidade turística a ser explorada em São Vicente, haja vista que o Parque Estadual Xixová-Japuí situa-se em seu território, embora ainda não haja incentivos para utilização adequada do parque para fins turísticos.

<sup>6</sup> Caracterizados pela vinda semanal de centenas de ônibus de excursão, cujos turistas não utilizam hospedagem e trazem sua própria alimentação para passarem, no máximo, 24h na cidade. Além disso, o padrão de gastos monetários desses turistas é muito baixo, mas costumam gerar grande quantidade de lixo. (Secretaria Municipal de Turismo de Praia Grande, 2015)

Mesmo num contexto de baixa organização institucional e de poucos investimentos na área, o Turismo ainda é uma das atividades que mais gera renda para São Vicente, pensando no rol de atividades que compõem o Setor Terciário da economia. Esta arrecadação é mais intensa no período de alta temporada, que vai de dezembro a março.

Recentemente, a Secretaria Municipal de Esporte Turismo e Lazer de São Vicente realizou pesquisa de demanda turística e, por meio dela, chegou a relevantes conclusões: a maior parcela de visitantes advém do interior do Estado, seguido dos paulistanos e, com menos expressão, outros habitantes da própria baixada; mais ainda, a principal motivação da visita é o veraneio em feriado, seguido do veraneio de férias prolongadas e, por fim, há menção à visita de familiares; ainda, tratando do perfil do visitante, os pesquisados se caracterizaram por ter renda variável entre 1 e 6 salários mínimos, por possuírem curso superior e por ter hábito de permanência de até seis dias em São Vicente; por fim, constatou-se que metade do contingente de visitantes se hospeda na casa de parentes e/ou amigos, de modo que os hotéis estão longe de ser a primeira opção para a realização da atividade turística, embora esta esteja vinculada à rotina de praia e sol.

O **Quadro V.3-24** relaciona os atrativos turísticos existentes no município de São Vicente. Importa destacar que Biquinha de Anchieta, Ponte Pênsil, Casa Martim Afonso, fachada da Prefeitura de São Vicente, prédio do antigo Grupão do século XIX, monumento em comemoração do descobrimento na Praça 22 de Janeiro, Escola Estadual Martim Afonso, Casa do Barão, Igreja Matriz e Porto das Naus são patrimônios históricos do município tombados pelo Conselho de Defesa de Patrimônio Histórico, Cultural e Turístico de São Vicente (Condephasv).<sup>7</sup>

**Quadro V.3-24 - Atrativos Turísticos no município de São Vicente**

Praias
Voo Livre no Morro da Asa Delta
Parque Ecológico Voturuá (mini zoológico)
Plataforma de Pesca
Turismo Náutico
Parque Cultural Vila de São Vicente
Casa Martim Afonso
Igreja Matriz
Biquinha de Anchieta
Teleférico
Ponte Pênsil

Fonte: Trabalho de Campo (Ecology Brasil, 2015).

<sup>7</sup> <http://www.saovicente.sp.gov.br/noticias/visualizarnoticia.asp?ID=532>

Em relação aos eventos festivos, que atraem turistas ao longo do ano, o calendário segue sistematizado no **Quadro V.3-25**.

**Quadro V.3-25 - Datas Comemorativas no município de São Vicente**

Data	Festividade
22 de Janeiro	Aniversário da cidade
Setembro	Festa de aniversário da inauguração do Parque Ecológico
Maior	Aniversário da construção da Ponte Pênsil

Fonte: Trabalho de Campo (Ecology Brasil, 2015)

▪ **Município de Praia Grande**

Praia Grande, desde a década de 1970, tem sido reconhecida por seu elevado potencial turístico. Muito deste potencial tem sido incrementado pelo processo de expansão populacional vivido no município nos últimos 40 anos, que trouxe a reboque a verticalização das construções praianas. Se por um lado, este evento aquece a economia e impulsiona o turismo, por outro muda suas características e o torna menos atraente nos aspectos da sensação de tranquilidade. De toda forma, Praia Grande vem se consolidando como área residencial para todos os públicos, incluindo os que fogem da especulação imobiliária.

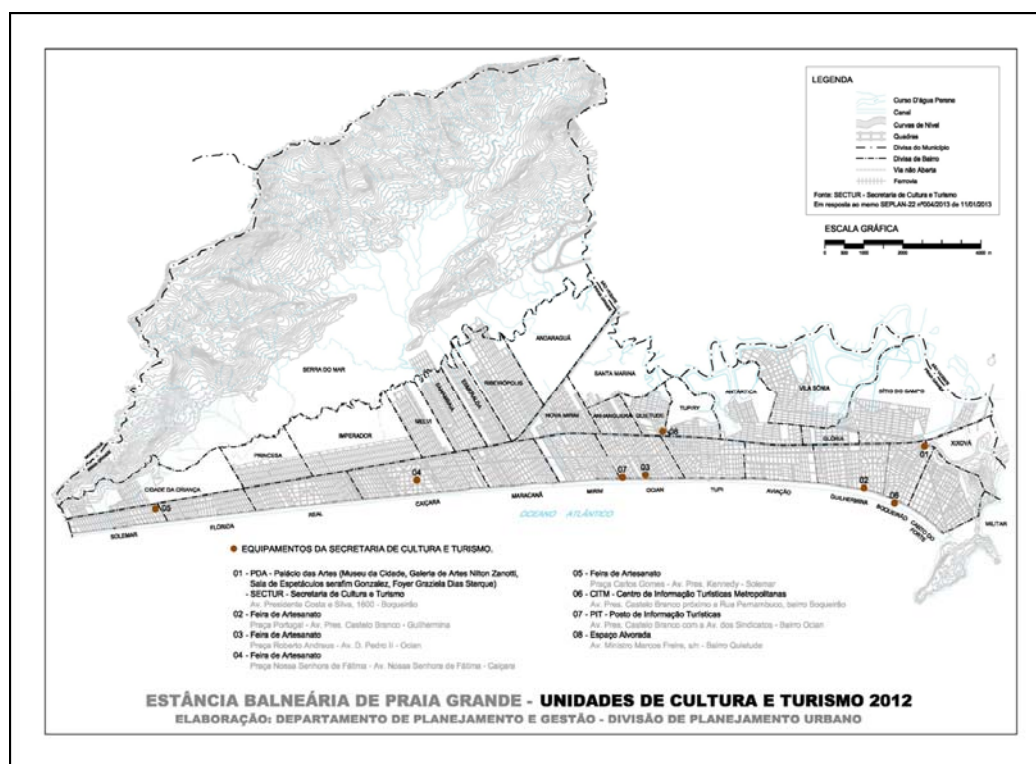
Até 2005, Praia Grande era destino escolhido por visitantes apenas no verão. Desde o início de 2006, com a conclusão das obras de duplicação da Rodovia Padre Manoel de Nóbrega, em conjunto com a construção da Ponte do Mar Pequeno, otimizou-se sobremaneira o processo de urbanização de Praia Grande, com reflexos positivos sobre o turismo. À medida que a oferta de serviços e de infraestrutura em Praia Grande foi se incrementando, a cidade se tornou mais atraente para o setor de comércio e serviços, principalmente nos períodos de alta temporada. Como consequência dos substanciais investimentos, a cidade alcançou uma dinâmica econômica própria, por meio da valorização urbana (reurbanização da orla - ciclovias, eliminação dos canais de esgoto a céu aberto, intensificação da limpeza das praias, modernização do sistema viário, ampliação da infraestrutura básica) atraindo residentes permanentes e constituindo uma relação direta, e de maior protagonismo, com a região central da Baixada Santista, especialmente, Santos. Nestes termos, se transformou em modelo para o desenvolvimento regional; deixando de ser apenas área de segunda residência, economicamente dependente do turismo de veraneio.

Aproveitando a onda de investimentos em infraestrutura, a Secretaria de Turismo local elaborou um plano de mobilização permanente para o turismo, realizando eventos culturais de janeiro a janeiro. Em paralelo, a Prefeitura Municipal implementou ações de desmobilização do turismo predatório, e do turismo de um dia, muito frequente nos anos 1970 e 1980 (SECTUR, 2013).



Com paisagem predominante semelhante à dos demais municípios da AII-SP, Praia Grande tem parcela significativa do seu território coberta por Mata Atlântica em estágio médio ou avançado de regeneração, bem como coberta por restingas e manguezais que desenharam o perfil do Parque Estadual Xixová-Japuí, consolidado atrativo turístico ambiental, embora ainda pouco explorado.

Os principais pontos turísticos estão localizados na orla, ou em áreas próximas à praia (Figura V.3-25). O Posto de Informação Turística e o local onde ocorre a Feira do Artesanato da Ocia são os pontos turísticos mais próximos da AID-SP (Figura V.3-26).



Fonte: SECTUR Praia Grande, 2013

Figura V.3-25 - Unidades de Cultura e Turismo em Praia Grande



Fonte: SECTUR Praia Grande, 2013

Figura V.3-26 - Posto de Informações Turísticas em Ocian

O Diagnóstico de Turismo e Cultura de Praia Grande (2015) indica a Fortaleza de Itaipu, o Portinho, a Praça da Paz e a Avenida dos Sindicatos como bens históricos para o município. O Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico registrou o tombamento da Serra do Mar e de Paranapiacaba como bem Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico em toda a área de influência<sup>8</sup>. O Quadro V.3-26 relaciona os principais atrativos do município.

Quadro V.3-26 - Atrativos Turísticos no município de Praia Grande

Capela Nossa Senhora da Guia
Estátua de Iemanjá
Estátua de Netuno
Feira de Artesanato (em Guilhermina, Ocian, Caiçara e Solemar)
Fortaleza de Itaipu
Pista de Motocross
Área de Lazer Ezio Dall'Acqua - Portinho
Praias
Praça da Paz
Palácio das Artes
Avenida dos Sindicatos

Fonte: Trabalho de Campo (Ecology Brasil, 2015) e Diagnóstico do Turismo (SECTUR Praia Grande, 2013)

8 [http://www.cultura.sp.gov.br/SEC/Condephaat/Bens%20Tombados/Lista\\_fev.13\\_BensTombOrdMunicipios\\_Site.pdf](http://www.cultura.sp.gov.br/SEC/Condephaat/Bens%20Tombados/Lista_fev.13_BensTombOrdMunicipios_Site.pdf)

As principais datas comemorativas, que dinamizam o calendário de eventos, elaborado para a permanente atração de turistas ao longo do ano, foram organizadas pela SECTUR da maneira como exposta no **Quadro V.3-27**.

**Quadro V.3-27 - Datas Comemorativas no município de Praia Grande**

Data	Festividade
19 de Janeiro	Aniversário da emancipação política
Março	Carnaval da Família
Março a Novembro	Sexta Musical
Abril	Encenação da Paixão de Cristo
Abril	Caminhada Ecológica
29 de Junho	Dia de São Pedro
Junho	Vila Junina
Julho	Festa da Tainha
Móvel	Praia Games
Dezembro	Festejo de Iemanjá
Outubro a Novembro	Salão de Artes Plásticas
Dezembro	Réveillon

Fonte: Trabalho de campo (Ecology Brasil, 2015)

Por fim, o perfil do turista de Praia Grande pode ser caracterizado, principalmente, pelo veranista, ou seja, que possui a segunda residência no município para a prática do turismo de sol e praia nos períodos do verão, e que utiliza o veículo próprio como principal meio de transporte. A maioria dos turistas de Praia Grande é da capital, da região do ABC ou da Grande São Paulo, e possui ensino médio completo (70%) ou ensino superior completo (30%), e, em sua maioria, costumam ter renda de 1 a 5 salários mínimos (58%) (SECTUR Praia Grande, 2013).

#### ▪ Município de Mongaguá

Rumando para o sul, desde Praia Grande, o próximo município da Baixada Santista é Mongaguá, que também faz limite com Itanhaém. Inserido no cenário já descrito da AII-SP, Mongaguá abriga grande parte do Parque Estadual da Serra do Mar e do Parque Ecológico A Tribuna, dentro dos quais estão situadas as terras indígenas guaranis de Agapeú e Itaoca.

Por ser uma cidade mais modesta que suas vizinhas Praia Grande e Santos, Mongaguá acaba por ter um Turismo mais limitado, na comparação com estas duas, visto que se concentra apenas nas praias e no período de veraneio. Por esta razão, a própria organização da cidade é pensada em função disso: a área mais urbanizada, moderna, é a mais próxima da orla, portanto mais adequada a receber visitantes.

Nas demais regiões do município, de acordo com relatos dos gestores locais, tem-se percebido o crescimento da ocupação desordenada e das habitações subnormais, reflexos da pressão sobre a condição habitacional nos municípios maiores da baixada. O efeito mais negativo deste processo é a comercialização de áreas preservadas, o que significa um problema para o desenvolvimento e crescimento sustentável do município, que por sua vez impacta diretamente seu potencial turístico.

O comércio, embora também dependente do turismo, é o carro-chefe da economia mongaguana, que tem ainda a produção rural com um acréscimo ao PIB local relativamente superior aos obtido pelos demais municípios da região. A plataforma de serviços é pouco diversificada. De modo que os recursos destinados à organização turística no município são restritos. Segundo dados da administração pública, Mongaguá chega a receber 50.000 pessoas em alta temporada e, recentemente, tem sido o novo ponto de parada para o turismo predatório.

Um dos resultados da entrevista com os gestores públicos municipais, os principais pontos turísticos de Mongaguá estão apresentados no Quadro V.3-28. Na cidade, como destaque, há o Chafariz de Anchieta, bem material tombado pelo Instituto Histórico e Cultural de Mongaguá.

**Quadro V.3-28 - Atrativos Turísticos no município de Mongaguá**

Poço das Antas
Plataforma de Pesca Amadora (maior da América Latina)
Parque Ecológico A Tribuna
Praia Centro
Praia Agenor de Campos
Feira de Artesanato Centro - "Maria Del Carmem Mariño Telle"
Feira de Artes Vera Cruz
Feira de Artes Plataforma - Agenor Campos
Morro da Padroeira
Monumento Iemanjá
Centro Cultural Raul Cortez - Teatro Ronaldo Ciambromi

Fonte: Trabalho de Campo (Ecology Brasil, 2015).

Mongaguá costuma receber turistas também nas datas comemorativas explicitadas no Quadro V.3-29. O perfil de seu visitante, normalmente, é desenhado por pessoas oriundas do interior ou da capital de São Paulo, que têm como objetivo se distanciar da grande metrópole para a prática do turismo de veraneio.

Quadro V.3-29 - Datas Comemorativas no município de Mongaguá

Data	Festividade
7 de dezembro	Aniversário da cidade
dezembro	Shows de verão
12 de outubro	Festa da padroeira da cidade
janeiro	Shows na praia

Fonte: Trabalho de Campo (Ecology Brasil, 2015)

- Município de Itanhaém

Itanhém é caracterizada por ter expressiva plataforma para oferta de comércio e serviços, exercendo, com isso, forte influência nos municípios vizinhos - Mongaguá ao norte e Peruíbe ao sul. Tal alcance coloca a cidade em condição favorável para a promoção de atividades turísticas (INSTITUTO PÓLIS, 2014). Dados compilados pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente de Itanhaém, dão conta de que a renda gerada pelo comércio corresponde a 70% do PIB municipal, logo, o período de alta temporada - e o Turismo - contribui para maior arrecadação monetária.

O turismo ecológico é destaque em Itanhaém, onde a paisagem natural se destaca na forma do Parque Estadual da Serra do Mar, da APA do Rio Itanhaém, da Estação Ecológica dos Tupiniquins e das terras indígenas Mambu, Rio Branco (formalmente demarcada) e Tanguará; embora seja pouco explorado em termos estruturais. O potencial ambiental e cultural do município é muito significativo, entretanto, pouco reconhecido turisticamente.

De modo que o foco dos investimentos turísticos acaba por consolidar a rotina de praia e sol. Os dados do Instituto Pólis (2014) comprovam que as áreas do município que receberam melhorias urbanísticas são justamente aquelas da área litorânea de Itanhaém. Logo, são espaços mais povoados e que oferecem melhores comércios e serviços. Neste contexto, o surf se consolida como prática privilegiada nas praias itanhaenses, atraindo grandes montantes de capital circulante.

O Quadro V.3-30 apresenta os pontos turísticos e bens materiais que constituem o acervo ofertado por Itanhaém para esta atividade. Dentre estes, destacam-se os bens tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan): o Convento de Nossa Senhora da Conceição, a Casa de Câmara e Cadeia e a Igreja Matriz de Sant'anna.

**Quadro V.3-30 - Atrativos Turísticos no município de Itanhaém**

Convento Nossa Senhora da Conceição (Morro do Itaguaçu)
Igreja Matriz de Sant'anna
Casa de Câmara e Cadeira (Centro Histórico)
Gruta Nossa Senhora de Lourdes (Praia da Gruta)
Passarela e Cama de Anchieta
Passeio de barco no Rio Itanhaém
Gabinete de Leitura
Praia dos Pescadores
Escultura de Mulheres de Areia
Ilha das Cabras
Pocinho do Anchieta
Praia do Cibratel
Praia do Sonho
Boca da Barra
Pier do Pescador
Feira de Artesanato
Igreja Nossa Senhora do Sion
Trilha Urbana do Morro do Sapucaitava

Fonte: Trabalho de campo (Ecology Brasil, 2015)

Em relação ao calendário cultural de Itanhaém, foram selecionadas pelo poder público local as seguintes datas comemorativas em Itanhaém, tal qual relacionado no Quadro V.3-31.

**Quadro V.3-31 - Datas Comemorativas no município de Itanhaém**

Data	Festividade
31 de Dezembro	Réveillon
Janeiro	Shows de verão
Fevereiro	Carnaval
22 de Abril	Aniversário da cidade
Mai a Junho	Festa do divino
Agosto a Setembro	Festival gastronômico (30 dias de evento)

Fonte: Trabalho de campo (Ecology Brasil, 2015)

- Município de Peruíbe

Dentre todos os municípios da AII-SP, Peruíbe é que possui mais restrições à prática do Turismo. Isto porque seu território é formado por um mosaico de áreas preservadas, quais sejam, o Parque Estadual da Serra do Mar, o Parque Estadual da Juréia-Itatins, a Estação Ecológica da Juréia, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Vila da Barra do Una, a Área de Preservação Ambiental Federal da Cananéia - Iguape - Peruíbe e a Área de Preservação Ambiental Marinha do Litoral Centro. Ademais, o município abriga três terras indígenas, que são a Piaçaguera, Tanguá e Bananal, e uma de Caiçaras. O que a princípio parece ser um enorme potencial turístico a ser explorado, em termos ecológicos, na prática é um entrave de responsabilidades pela gestão e promoção do uso sustentável das áreas.

Na área urbana, a legislação municipal também oferece restrições ao uso e ocupação do solo, na medida em que limita a verticalização das construções peruibenses. Nestes termos, as condicionantes de ocupação do espaço e mesmo de expansão territorial existentes em Peruíbe acabam por se constituir num relevante empecilho para a promoção da atividade turística.

Embora as restrições à ocupação do espaço se desdobrem em implicações sobre a questão habitacional em Peruíbe, o fenômeno da segunda residência (ou turismo de veraneio) é consolidado no município e sua estrutura de serviços é pressionada na alta temporada, momento em que a quantidade de habitantes no período turístico costuma alcançar o dobro do número de residentes permanentes, de acordo com relatos dos gestores públicos locais. E, tal qual Praia Grande, Peruíbe possui um número considerável de residentes permanentes, em comparação com Itanhaém e Mongaguá, por exemplo, que apresentam maior número de residentes de uso ocasional. Estes números, de novo, impactam a promoção da atividade turística no município, em termos da estrutura existente e nas limitações para o incremento.

Em vista deste mosaico de áreas ambientalmente protegidas, Peruíbe concentra muitas atrações turísticas naturais, como as apresentadas no **Quadro V.3-32**. Dentre estas, destacam-se as Ruínas do Abarebebê, como bem tombado pelo Condephaat.

**Quadro V.3-32 - Atrativos Turísticos no município de Peruíbe**

Praias do Guraú
Barra do Uma
Voos Panorâmicos
Estação Ecológica Juréia-Itatins
Aquário
Cachoeiras do Paraíso e Perequê
Ruínas do Aberebebê
Estação Ferroviária
Igreja Matriz
Skate Park
Orla da Praia do Centro
Cachoeiras do Rio do Ouro
Corredeiras do Perequê
Praia Costão
Pesqueiro Girassol

Fonte: Trabalho de campo (Ecology Brasil, 2015)

Quanto às principais datas comemorativas do município, são apresentadas as seguintes, conforme Quadro V.3-33.

**Quadro V.3-33 - Datas Comemorativas no município de Peruíbe**

Data	Festividade
18 de Fevereiro	Aniversário da cidade
Todos os fins de semana de julho até 1º de Agosto	Festival gastronômico de inverno
Primeiro fim de semana em Dezembro	Festa do Peixe
Fim de Agosto	Festa Caiçara

Fonte: Trabalho de campo (Ecology Brasil, 2015).

### V.3.6.1.3 - AID - CE

O ponto de chegada do cabo na AID-CE, vindo do mar, situa-se no fim da Praia do Futuro, no Bairro Vicente Pinzon, onde há menor circulação de pessoas, se comparado à zona central da mesma praia. O cabo se ligará ao ramal numa vizinhança composta por dois quiosques ativos e uma estrutura de comércio desativada, sendo os estabelecimentos mais próximos da rota de aterramento.

Na prática da pesquisa em campo, foi realizada entrevista em uma destas barracas, já que a outra se encontrava fechada, durante o período de visita. A Barraca da Pipoca, pesquisada, funciona diariamente de 7 horas às 17 horas, exceto às quintas, quando o quiosque permanece aberto até a 0h. De acordo com o responsável pela barraca, o período de maior fluxo de turistas são os meses de Fevereiro (fim do Carnaval), Julho e Dezembro. Os dias da semana mais



frequentados pelos turistas são quinta e domingo. Segundo o entrevistado, a maioria dos turistas é local, já que o bairro - localizado no fim da Praia do Futuro - não é dos mais frequentados, se comparado à área dos quiosques do Chico do Caranguejo e o Crocobeach, que são os mais famosos. Em termos da ocupação do espaço, o bairro Vicente Pinzon pode ser caracterizado por um conjunto de residências (tanto prédio quanto casas) bem esparsas entre si, que está abastecido de pouca oferta de serviços e de estabelecimentos de outra natureza, para além dos quiosques na areia e na orla da praia.

Portanto, as maiores interferências do presente empreendimento com o turismo podem ocorrer, principalmente, nos períodos de férias, às quintas e aos domingos que são considerados períodos de significativa movimentação de consumidores e banhistas. Conforme relatado pelo funcionário da Barraca da Pipoca, esta faixa da Praia do Futuro não apresenta maiores atrativos turísticos, ademais dos quiosques e dos dias de festas.

Afim de ilustrar a área de chegada do cabo óptico na Praia do Futuro, mais precisamente no Bairro Vicente Pinzon, o registro fotográfico de campo representado pelas **Figura V.3-27**, **Figura V.3-28** e **Figura V.3-29** ajudam no entendimento das características da Área de Influência Direta na faixa de areia e as características da orla da praia. A partir das figuras é possível observar a faixa de areia entre os dois quiosques que estão próximos ao ponto chegada do cabo. Embora a rota não se aproxime tanto assim das barracas. Na **Figura V.3-29** é possível visualizar o outro lado da rua, onde existe um clube desativado, cenário que, no limite, evidencia a escassez de serviços e estabelecimentos próximos à rota do cabo em terra, exceto os quiosques da praia.



Figura V.3-27 - Localização prevista para chegada do cabo na orla da Praia do Futuro (AID-CE)



Figura V.3-28 - Localização prevista para chegada do cabo vista da orla da Praia do Futuro, (destaque para a Barraca do Pipoca à direita)



Fonte: Ecology Brasil, 2015. Pesquisa em campo.

Figura V.3-29 - Localização prevista para chegada do cabo na orla da Praia do Futuro, vista desde praia (à esquerda da fotografia localiza-se a Barraca do Pipoca)

#### V.3.6.1.4 - AID - SP

O ponto de chegada do cabo na AID-SP, vindo do mar, situa-se na praia do Bairro Mirim, em Praia Grande, próximo a uma escada que liga a orla e a areia e a um quiosque, conforme a Figura V.3-30 e Figura V.3-31. Neste cenário, uma das potenciais interferências no período de alta temporada pode ocorrer sobre a circulação de pessoas na praia e na faixa d'água, que estará bastante limitada na ADA durante a instalação do empreendimento. A revelia destas possibilidades, ao longo da pesquisa em campo constatou-se que a área da praia no bairro Mirim não apresenta significativo trânsito de pessoas, estando tal movimento restrito apenas ao entorno dos quiosques, e a região da orla do bairro pode ser caracterizada como zona residencial.

Tal qual discutido ao longo do estudo, os maiores atrativos na AII-SP são as praias, frequentadas principalmente no verão e nas festas de fim de ano. Significa dizer que, eventuais interferências poderão ser de maior magnitude, caso a instalação do cabo ocorra em período de alta temporada, momento em que a dinâmica turística aumenta na região, inclusive no Bairro Mirim (AID-SP).

Outro aspecto relevante acerca da atividade turística diz respeito à rota dos cruzeiros marítimos que aportam em Santos entre os meses de Outubro e Abril. Ao longo das entrevistas de campo, foi cogitada a possibilidade de sobreposição da rota prevista para atracamento do navio lançador do cabo, com a rota prevista para atracamento dos cruzeiros no porto de Santos. Nestes termos, ficam claros os intervalos de maior atividade turística na região que pode sofrer algum tipo de alteração do seu cotidiano oriunda da instalação do empreendimento.



Fonte: Desk Top Study, TE Subcom, 2015.

Figura V.3-30 - Localização prevista para a chegada do cabo no Bairro Mirim - Praia Grande



Fonte: Desk Top Study, TEsSubcom, 2015.

Figura V.3-31 - Localização prevista para a chegada do cabo no Bairro Mirim - Praia Grande (destaque para a escada que liga a praia à orla)

## V.3.7 - Geração de Empregos

### V.3.7.1 - AII - CE e AII - SP

A implantação do projeto é possível seguindo o cumprimento de três etapas, de caráter essencialmente técnico, descritas na Caracterização do Empreendimento.

- Fixação do cabeamento em águas profundas (> 1.000 m);
- Aterramento do cabo na plataforma continental, sempre que possível, em profundidades variantes entre 0 e 1.000 m;
- Aterramento do cabo, desde sua chegada na praia até a estação de conexão (BMH), posterior ligação com os cabos terrestres e a partir destes com a Estação Terminal de recebimento;

Estas atividades, a princípio complexas, em termos dos recursos tecnológicos envolvidos, requerem um número baixo de pessoas envolvidas em suas realizações. De saída, tem-se que um número aproximado de 60 técnicos, incluindo especialistas e tripulação, estarão embarcados no navio que coordenará as atividades de fixação do cabeamento em águas profundas e de aterramento na plataforma continental. Em vista do nível de especialização para a plena realização destas atividades, sabe-se que este contingente embarcado não será absorvido no nível local, nas áreas de inserção do empreendimento (AII-CE e AII-SP); sendo disponibilizado pelo empreendedor de acordo com sua relação de fornecedores pré-existente.

Em relação aos trabalhadores que atuarão em terra, está previsto um contingente de cerca de 20 técnicos, entre supervisores e coordenadores, que exercerão as atividades de mergulhadores e equipe de apoio à instalação, os quais já integram o corpo de funcionários da empresa empreendedora e que, portanto, não estima a contratação de mão de obra local.

De modo que resta ao empreendedor recrutar no nível local, normalmente absorção intermediada por empreiteira subcontratada, uma pequena quantidade de trabalhadores que estará envolvida nas obras civis de abertura e fechamento da área de intervenção e outras atividades estruturais prévias à passagem do cabeamento propriamente dita. Mesmo nestas condições, de antemão não é viável precisar o número de trabalhadores a incorporado nestas atividades que requerem menor especialização. Ainda assim, pode-se precisar que os efeitos serão pequenos em termos de absorção da mão de obra local, de incremento da arrecadação tributária e do capital circulante.



**Anexo V.3-1 - Roteiro Semiestruturado - Prefeituras**



**DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO - PREFEITURAS**

Município: \_\_\_\_\_ Número do  
Questionário: \_\_\_\_\_

Nome do Entrevistado: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Formação: \_\_\_\_\_

Contatos: \_\_\_\_\_

**1) Leis e Documentos**

**Mapas do município** (contemplando área urbana e rural, com localização de bairros, distritos industriais, zoneamentos, etc.).

Disponível ( ) Não disponível ( )

**Lei de Zoneamento**

Possui ( ) Não possui ( )

**Plano Diretor**

Possui ( ) Não possui ( )

**Lei de Uso e Ocupação de Solo**

Possui ( ) Não possui ( )

**Lei da Política Municipal de Meio Ambiente**

Possui ( ) Não possui ( )

**Sistema Municipal de Meio Ambiente**

Possui ( ) Não possui ( )



**Conselho Municipal de Meio Ambiente (atualmente parado)**

Possui ( ) Não possui ( )

**Leis e Documentos que tratem de Desenvolvimento Econômico e Turismo.**

Possui ( ) Não possui ( )

\*No caso de respostas positivas, verificar a possibilidade de obter uma cópia dos documentos públicos.

\*No caso de respostas negativas, verificar o andamento dos mesmos.

Algum outro instrumento legal de ordenamento e uso do solo: \_\_\_\_\_

Existem políticas públicas de ordenamento de uso do solo nas áreas litorâneas? Quais?

---

---

---

---

Alguma legislação relacionada ao tipo do empreendimento?

---

---

---

---

**2) Atividades Econômicas**

Quais as principais atividades econômicas do município?

Existem no município distritos industriais? Sim ( ) Não ( )

Existe plano de criação de algum? Sim ( ) Não ( )

Quais as principais indústrias existentes?

---

---

---

---

Há previsão de construção/expansão de indústrias no município? Quais?

---

---

---

---

Quais os principais estabelecimentos comerciais e de serviços no município? Indicar os nomes e segmento.

---

---

---

---

Qual a situação da Pesca como atividade econômica?

---

---

---

---

Quais setores da economia empregam mais?

( ) Agropecuária ( ) Pesca ( ) Indústria ( ) Comércio ( ) Serviços ( ) Outros\_\_\_\_\_

Existe alguma cooperativa de pesca, leite, carne, etc. no município?

Sim ( ) Não ( ) Qual? \_\_\_\_\_

Quais municípios vizinhos absorvem a produção pesqueira local?

---

---

---

---

Quais as principais potencialidades do município?

---

---

---

---

### 3) Meio Ambiente

Quais os principais problemas ambientais enfrentados pelo município?

---

---

---

---

O município possui CODEMA (Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental)? Quais entidades participam do conselho? Há quanto tempo está formado? Sim ( ) Não ( )

---

---

---

---

Existem organizações de defesa do meio ambiente ou similares atuando no município? Se sim, quais?

---

---

---

Existem projetos e ações executadas por universidades, institutos de pesquisa e associações técnicas no município? Sim ( ) Não ( )

---

---

---

---

Existem no município Unidades de Conservação, tais como APAs, RPPNs e Reservas em geral?

Sim ( ) Não ( )

Entidade	Decreto de Criação	Localização	Contato

#### 4) Populações tradicionais/extrativistas

Existe alguma população tradicional no município (comunidades de pescadores artesanais, quilombola ou indígena)?

---

---

---

---

Caso positivo, informações sobre: são legalmente reconhecidas? Ocupam território oficialmente demarcado? Fazem uso do espaço marítimo? etc.

---

---

---

### Identificação da Localidade

Observações (Características, formas de organização, fragilidades etc.)

---

---

---

---

### 5) Instrumentos de Gestão Ambiental

Existe Plano de Manejo de Unidades de Conservação? Sim ( ) Não ( )

Conselhos Gestores? Sim ( ) Não ( ) Quais? \_\_\_\_\_

Zoneamento Ecológico Econômico? Sim ( ) Não ( )

Agenda 21? Sim ( ) Não ( )

Qual o grau de implementação desses instrumentos de gestão no município?

---

---

---

---

## 6) Planos e Programas Governamentais

Em que o Poder Público tem investido prioritariamente?

---

---

---

---

Quais as principais políticas públicas que atendem às populações pesqueiras?

---

---

---

---

Planos e Programas ligados à economia:

---

---

---

---

Planos e Programas ligados ao turismo:

---

---

---

---

Destacar os principais planos ou programas dos governos municipal, estadual ou federal que estão sendo desenvolvidos no município.

Esfera	Nome do Programa	Área de atuação	Informações sobre o programa

### 7) Lazer e Turismo

Quais os principais pontos turísticos e atrativos naturais do município? **Localização. Apontar em Mapa.**

---

---

---

---

Quais os períodos de alta temporada?

---

---

---

---

Quais as principais datas comemorativas do município, principalmente ligadas ao turismo litorâneo?

Data	Festividade

O município possui áreas tombadas pelo patrimônio histórico, arqueológico, arquitetônico, cultural ou paisagístico? Sim ( ) Não ( ) Quais?

---

---

---

---

### 8) Fluxos Migratórios

Quais os principais fluxos migratórios existentes no município?

Origens	Destinos	Motivações





**Anexo V.3-2 - Roteiro de Entrevista - Pesca**



## LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES PESQUEIRAS

## QUESTIONÁRIO - PESCADORES

Data:

Nome do entrevistado:

É associado à entidade(s) de pesca? ( ) SIM ( ) NÃO

Qual (Quais)?

Endereço Postal:

Tel. / Cel. atualizados:

E-mail:

Área de Atuação da(s) entidade(s) do pescador (municípios/localidades):

---

---

---

---

Que tipos os serviços a(s) entidade(s) oferece(m) ao pescador?

---

---

---

---

Atividades pesqueiras realizadas:

( ) Pesca artesanal ( ) Aquicultura ( ) Mariscagem ( ) Armador ( ) Pesca Industrial  
( ) Outro \_\_\_\_\_

## Levantamento das Atividades Pesqueiras

Em que ambientes costuma pescar:

( ) Pesca Estuarina ( ) Pesca Costeira ( ) Pesca Oceânica ( ) Pesca Água Doce (Continental)

Tipologia das Embarcações utilizada pelo pescador: (Classificação IBAMA baseada no tamanho e propulsão) OBS: existe dado de frota pesqueira por município (censo IBAMA/SEAP)

### TIPO DE EMBARCAÇÃO \_\_ MONTARIA CA

Tipo de Embarcação	MON - Montarias, embarcações não motorizadas	CAN - Canoas não motorizadas	CAM - Canoas motorizadas, geralmente sem casaria	BPP - Barcos de pequeno porte	BMP - Barcos de médio porte	GEL - Barcos geleiros de comercio de pescado	Barco Industrial	Outros
CAPACIDADE (t)								
MATERIAL DO CASCO								
PROPULSÃO								
POTÊNCIA (HP)								
COMPRIMENTO (m)								
TRIPULAÇÃO (quantidade)								
AUTONOMIA (dia de mar)								
CONSERVAÇÃO DO PESCADO								
OUTRAS DENOMINAÇÕES								

A embarcação que o Sr. utiliza foi comprada pronta ou foi feita artesanalmente? Quais materiais foram utilizados? Existe algum sistema de troca ou rodízio utilizado?

---

---

Como e aonde faz a manutenção da embarcação?

---

---

Participa ou participou de programa de financiamento de embarcações? Como avalia tal processo?

---

---

Sua embarcação possui rádio? Quais os canais utilizados para comunicação com outras embarcações?

---

---

---

---

**ARTES/ PETRECHOS DE PESCA que pratica (identificar no mapa)**

PESCA	ARTES DE PESCA	TIPOS DE PESCA	CARACTERÍSTICAS (como é usada, aonde, tamanho, tipos de isca, material de que é feita)	ALVO	TIPOS DE EMBARCAÇÃO
ARTESANAL	Armadilhasfixas	Fuzarca			
	Armadilhasmóveis	Cacuri			
		Muzuá			
	Redes fixas	Zangaria			
		Tapagem			
	Redes livres de emalhe	Pescadeira			
		Serreira			
		Caiqueira			
		Tainhera			
	Redes de arrasto	Gozeira			
		Rede delance			
		Puçá			
	Redes de arrasto	Rede de arrasto			
		Tarrafa	Tarrafa		
	Linha e anzol	Linha de mão			
	Espinhel	Espinhel Superfície			
		Espinhel Fundo			
Pesca de caíco					

Outras artes de pesca artesanal identificadas (tipo, características, alvo):

PESCA	ARTES DE PESCA	TIPOS DE PESCA	CARACTERÍSTICAS como é usada, aonde, tamanho, tipos de isca, material de que é feita)	ALVO	TIPOS DE EMBARCAÇÕES
INDUSTRIAL	Armadilha	Munzuá			
	Arrasto	Parelha			
		Arrasto de portas			

Outras artes de pesca industrial identificadas (tipo, características, alvo):

---



---



---



---

Os petrechos de pesca são comprados prontos “de fora” ou há algum tipo de petrecho que é confeccionado na região com algum material específico? Detalhar.

---



---



---



---

#### RELAÇÕES DE TRABALHO:

Em qual desses perfis pescador entrevistado se enquadra?

- ( ) Proprietário de embarcação
- ( ) Autônomo
- ( ) Empregado (CLT ou contrato)
- ( ) Outros \_\_\_\_\_



Trabalha para empresas de pesca? Qual (Quais) empresa (s)? Qual a forma de vínculo (fornecedor, empregado)?

---

---

---

---

Quantos e quais membros da família trabalham na pesca? Exercendo quais funções?

---

---

---

---

Tem conhecimento de Indústrias de Pesca (no município / localidade - estimativa)?

Quantas e quais:

---

Áreas de pesca:

---

Distância da costa e profundidade:

---

Principais espécies capturadas:

---

Locais de desembarque:

---

## PESQUEIROS E ESPÉCIES

Arte de pesca (tempo de permanência do petrecho no mar e período do dia).	Espécies alvo	Pesqueiro utilizado (Tipo de Fundo)	Tempo médio de atividade pesqueira (dia/semana)

Observações:

---

---

---

Principais áreas de atuação (pesqueiros mais frequentados) - identificar no mapa:

Pesqueiros (nome)	Espécies alvo / capturadas	Observações (profundidade, distância referencial, tipo de fundo etc)

Segundo os pescadores, eles não aproveitam muito a pesca no fundo de areia.

É possível perceber alguma variação no pescado ao longo do ano? De que forma? (Se houver mudança no pesqueiro, indicar no mapa).

---

---

---

---

Costuma pescar em reservas extrativistas marinhas ou estuarinas na área? Onde ficam localizadas? Que tipos de pesca extrativa pratica nessas áreas?

---



---



---



---

Meses de maior produção pesqueira:

Espécie	Período

Períodos de Defeso:

Espécie	Período	Recebe Seguro Defeso?

Quais as alternativas de renda durante períodos de defeso e de entressafra? É beneficiário do Programa Bolsa Família?

---



---



---



---

Exerce outras atividades remuneradas, além da pesca? Quais? Qual a importância da pesca na sua vida?

---



---



---

### CUSTOS E REMUNERAÇÃO

PESCA	ARTES DE PESCA	TIPOS DE PESCA	INSUMOS E CUSTOS ENVOLVIDOS (gelo, combustível, isca, petrechos)	FORMAS DE REMUNERAÇÃO (partes, quinhão, CLT etc.)
Artesanal	Armadilhas fixas	Fuzarca		
	Armadilhas móveis	Cacuri		
		Muzuá		
	Redes fixas	Zangaria		
		Tapagem		
	Redes livres de emalhe	Pescadeira		
		Serreira		
		Caiqueira		
		Tainhera		
	Redes de arrasto	Gozeira		
		Rede de lance		
		Puçá		
	Redes de arrasto	Rede de arrasto		
		Tarrafa	Tarrafa	
	Linha e anzol	Linha de mão		
	Espinhel	Espinhel de Superfície		
Espinhel de Fundo				
Pesca de caíco				

## DISTRIBUIÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E BENEFICIAMENTO

Principais Espécies Capturadas pelo pescador:

NOME	Produção kg/dia ou mês	Preço R\$/kg (variação sazonal)

Principais Pontos de Desembarque do Pescado utilizados pelo pescador:

Ponto de Desembarque	Porto	Pier	Câmara Frigorífica	Fábrica de Gelo	Mercado de Pesca	Outros

Formas de conservação do pescado capturado	In natura;	Isopor com gelo;	caixa de madeira com gelo;	freezer, geladeira	outros:

Há algum tipo de beneficiamento do pescado? De que forma é feito?

---



---



---



---

Comercialização do pescado capturado:

Forma:  vivo;  morto e não eviscerado;  morto e eviscerado  sujo;  lavado;

Outros:

---

Unidade de comercialização:  kg;  dúzia;  unidade

Outros:

---

Locais:  no desembarque;  na residência;  mercados;  associações;  bares,

quiosques e restaurantes;  outros: no porto

Meios:  venda direta  Intermediário/atravessador;  outros \_\_\_\_\_

---

---

---

---

#### PROBLEMAS E SUGESTÕES

Principais problemas e sugestões para o desenvolvimento das atividades pesqueiras na região:

Acha que a pesca enfrenta problemas ambientais? Quais? Porquê?

---

---

---

---



## ÍNDICE

VI.	Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental .....	1/21
VI.1 -	Objetivos .....	2/21
VI.2 -	Aspectos Metodológicos .....	3/21
VI.3 -	Resultados .....	3/21
VI.3.1 -	Síntese das Condições Ambientais .....	3/21
VI.3.2 -	Quadro Sintético .....	15/21
VI.3.3 -	Síntese da Qualidade Ambiental .....	20/21
VI.3.3.1 -	Porção Oceânica .....	20/21
VI.3.3.2 -	Ambiente Costeiro .....	21/21





## Legendas

Quadro VI-1 - Quadros Tendencial e Sinérgico (A - Fortaleza) .....	16/21
Quadro VI-2 - Quadros Tendencial e Sinérgico (B - Praia Grande) .....	18/21



## VI. ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

O presente empreendimento representa a atividade de implantação e presença do cabo submarino de fibras ópticas, identificado como Sistema de Cabo submarino de Fibras Ópticas MONET. O mesmo visa interligar os continentes norte e sul americanos, atravessando águas territoriais dos Estados Unidos da América, do Brasil e águas internacionais, servindo para melhorar os padrões de telecomunicações locais e internacionais no Brasil.

O Sistema de Cabo de Fibras Ópticas MONET compreende a ligação entre Boca Raton, Florida, EUA, a Praia Grande (SP), com um tronco de ligação a Fortaleza (CE), tendo nestes trechos extensão de 10.300 e 200 km. O Sistema é parte do esforço de garantir a atual e futura necessidade de transmissão de dados via internet na América Latina e preparar o continente para o aumento projetado da demanda de telecomunicações.

Ao todo, o empreendimento tem aproximadamente 10.500 km de extensão, representado por um cabos com 17,0 e 37,5 mm de diâmetro, incluindo camadas protetoras. Servindo de ligação entre dois pontos continentais, a instalação da planta úmida representa, essencialmente, o lançamento de um cabo de pequena espessura, sendo usado para tanto, uma embarcação tipo lançadora de cabo, de 140 m e 8,5 m de calado. Como as embarcações que, de forma geral, navegam em águas internacionais, a mesma cumpre as normas do Protocolo da Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios (Protocolo MARPOL 73/78). Para operação em águas brasileiras, a mesma também devera atender as exigências locais para aspectos ambientais e de segurança.

Ao longo da extensa planície oceânica abissal, representada por mais de 95% do traçado, o cabo é simplesmente lançado e depositado sobre o fundo. Na plataforma continental, em profundidades menores que 1.000 m, a instalação envolve o enterramento do cabo com arado marinho do tipo SMD, sendo o mesmo arrastado pela própria embarcação. A atividade envolve a sulcagem do substrato não consolidado, em vala de cerca de 2 m e largura de 30 cm. No trecho seco da praia, o enterramento ocorre com uso de uma escavadeira comum. O cabo termina com a ligação no Beach ManHole (BMH), estrutura representada por um bueiro comum, típico da infraestrutura de comunicação urbana, sendo o mesmo instalado no calçadão pós-praia. Diferente de todo trecho oceânico, em aproximadamente 6 km da porção final do traçado, a instalação ocorre no sentido terra - mar.

A rota proposta para instalação do presente empreendimento parte da Florida, litoral sul dos Estados Unidos da América, atravessando o Oceano Atlântico com, 2/3 em águas internacionais. A entrada em águas jurisdicionais brasileiras ocorre na altura da costa maranhense e percorre ao largo do litoral Nordeste, até Alagoas, quando volta a águas internacionais. A rota alcança as águas territoriais brasileiras novamente, em latitude próxima ao Estado do Rio de Janeiro, porém corta a plataforma continental, perpendicularmente, na direção de Praia Grande. O **Mapa de Localização Geral (2943-00-EAS-MP-1001)** - apresenta a rota do Sistema de Cabo de Fibras Óticas MONET.

Nas ligações de costa de Fortaleza (CE) e Praia Grande (SP), o trecho sobre a plataforma continental é representado aproximadamente, por distâncias de 80 e 210 km. Por sua vez, a porção seca, representa entre 80 e 150 metros, trecho de praia entre a zona de baixa-mar e as estações de chegada do cabo submarino em praia, chamados Beach ManHole (BMH). Para o Sistema MONET, os BMHs estão localizados nas orlas da Praia do Futuro, Município de Fortaleza (CE) e de Vila Caiçara, município de Praia Grande (SP), nas coordenadas 3°45,718'S e 38°26,471'W e 24°02,315'S e 46°29,789'W.

## VI.1 - OBJETIVOS

O Capítulo de Análise Integrada tem o objetivo de compor uma síntese dos aspectos ambientais mais relevantes, com a inserção do presente empreendimento no meio. Para tanto, parte da síntese das condições ambientais, onde são expostos os principais aspectos de sensibilidade dos meios físicos, bióticos e socioeconômicos, e dos quais, são identificadas as principais tendências evolutivas decorrente dos fatores identificados.

A identificação dos fatores ambientais relevantes é também utilizado para composição do **Mapa de Zonas Relevantes - Praia Grande (2943-00-EAS-MP-5001)** e do **Mapa de Zonas Relevantes - Fortaleza (2943-00-EAS-MP-5002)**, o qual visa expor a espacialização do respectivo quadro ambiental, e sobre o qual, são identificadas, espacialmente, os principais elementos sensíveis.

Esta análise, ainda, fornece subsídios para composição do **Capítulo VII - Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais**, o qual avalia as adversidades decorrentes da instalação e presença do cabo submarino de fibras óticas em território brasileiro.

## VI.2 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este Capítulo é composto de três itens: i) Síntese das Condições Ambientais, ii) Quadro Sintético, e iii) Síntese da Qualidade Ambiental.

Para a identificação dos fatores ambientais relevantes, tomou-se como base, o **Diagnóstico Socioambiental** elaborado para o empreendimento, especificamente nos item dos meios físico, biótico e socioeconômico. Com base no mesmo, foram identificados os fatores ambientais de maior relevância e a interação evolutiva entre os mesmos.

A lista de Fatores Ambientais também foi usada para compor a lista de fatores relevantes. Com base nos fatores ambientais de destaque e a partir da base cartográfica elaborada para o estudo, foram selecionadas as feições capazes de expressar espacialmente a relevância socioambiental identificada e, portanto, os locais de maior sensibilidade ao longo da área de estudo.

## VI.3 - RESULTADOS

### VI.3.1 - Síntese das Condições Ambientais

Considerando as distintas intervenções para instalação do Sistema de Cabo e as respectivas sensibilidades dos meios físico, biótico e socioeconômico, a área de influência do Sistema de Cabos de Fibras Ópticas MONET é definida como listado a seguir, sendo as mesmas descritas abaixo:

**Porção Oceânica:** definida pelas grandes profundidades (> 1.000 m), comumente associada à planície oceânica abissal, porção onde o cabo é meramente lançado no leito. Nesta porção, a área de influência referente ao corredor de 300 m, e em cujo centro, é definida a rota de instalação do cabo. A mesma considera as atividades de instalação, inclusive operações de manobra e segurança da embarcação lançadora de cabo, assim a presença do próprio cabo;

**Porção Continental:** delimitada pela travessia da plataforma continental em direção à praia. Nesta porção, exige-se o mesmo corredor de segurança (300 m), mas contempla ainda, a intervenção no substrato para enterramento do cabo. Na poção continental, a área de influência esta distinta quanto a três aspectos, a saber: plataforma continental, localidade e a profundidade, sendo:

Quanto a Plataforma Continental:

- ▶ Região costeira de Fortaleza - Cerca de 50 km;
- ▶ Região costeira de Praia Grande - Cerca de 200 km;

Quanto à localidade:

- ▶ Praia do Futuro II, município de Fortaleza, Estado do Ceará;
- ▶ Orla da vila Caiçara, município de Praia Grande, Baixada Santista, Estado de São Paulo;

Quanto à profundidade:

- ▶ Enterramento por arado em lâmina d'água superior a 15 m (os terrenos da plataforma continental alcançam profundidade, entorno de, 200 m, mas é previsto o enterramento até 1.000 m quando possível);
- ▶ Enterramento por jateamento em lâmina d'água inferiores a 15 m.

Para síntese dos aspectos, na travessia da costa brasileira, do Sistema de Cabo de Fibras Ópticas MONET, nota-se que diante das intervenções previstas, não foi verificada sensibilidades para além da plataforma continental.

Para síntese dos aspectos geológicos, na travessia da costa brasileira, o Sistema corta as bacias sedimentares marinhas do nordeste - Pará-Maranhão, Barreirinhas, Ceará, Potiguar e Pernambuco-Paraíba - e do sudeste das bacias de Campos e Santos.

A porção marinha das bacias sedimentares do nordeste é caracterizada pela presença de uma estreita plataforma continental, que ocorre em lâminas d'água de até 60 m, decaindo para a planície oceânica em profundidades superiores a 1.000 m, podendo alcançar até os 4.000 m. A Plataforma Continental dessas bacias variam aproximadamente de 20 km (Bacia Sergipe-Alagoas) a 200 km (Bacia do Potiguar). A Plataforma Continental também é caracterizada pelo relevo suave, variando até 1º de declividade em média, apesar de estarem presentes, vales incisos, que correspondem a antigas drenagens afogadas e não preenchidas por sedimento. No tronco de ligação a Fortaleza, onde o cabo será lançado, ocorre a bacia sedimentar marinha de Potiguar, tem relevo mais planos, declividades de até 1º e profundidade média de 21 m, alcançando 60 m na borda continental.

Em terra, a Praia do Futuro, no município de Fortaleza, é representada geologicamente pela planície litorânea, e o contato com as planícies fluviomarinhas e o tabuleiro pré-litorâneo, mais no interior. A praia do Futuro é composta predominantemente por sedimentos arenosos originários da Formação Barreiras, de diferentes classes modais e que se prolongam desde a linha de baixa-mar até a profundidade de 20 metros. Ventos preferenciais do mar para a terra (alísios) remobilizam parte da sedimentação depositada na praia, para formar campos de dunas na retroárea. Nesta porção, os tabuleiros pré-Litorâneos, são sustentados pelos sedimentos da Formação Barreiras, que ocupa em largura variável toda linha de costa, na retaguarda dos sedimentos dunares. Ao longo dos rios e riachos, ocorrem os sedimentos flúvio-aluvionares. Nos sedimentos da Praia do Futuro, ainda ocorrem bancos de arenitos (*beachrocks*), aglomerados cimentados pela precipitação de carbonato de cálcio nas proximidades do Rio Cocó.

Em termos geológicos, Fortaleza está sobre a província tectônica Borborema, constituída por rochas do embasamento, essencialmente gnaisses e granitos, que formam complexos pouco ou não deformados, originando o Domínio Ceará Central.

O segmento3 do cabo, percorre a Bacia de Santos. Esta formação se estende desde o limite sul da bacia de Campos, em Cabo Frio (RJ) até a ilha de Florianópolis (SC), e abrangendo todo estado de São Paulo e Paraná. Esta bacia a leste pelo embasamento do Complexo Costeiro da Província da Mantiqueira (Serra do Mar), e alcançando a isóбата de 2.000 m. A Plataforma Continental nesta bacia denota uma orientação geral NE-SW, com isóbatas dispostas coincidentemente com a linha de costa de declividade suave. A plataforma alcança aproximadamente 228 km de largura, sendo dividida em plataforma interna, média e externa. A quebra da plataforma é discreta, podendo apresentar bordas arredondadas ou terraços estreitos de abrasão marinha. No embaçamento, principalmente na Plataforma Continental, ocorrem feições morfológicas denotando canais e cânions, alguns se estendendo ao longo de toda plataforma. O Talude é subdividido em talude superior e inferior. O primeiro, mais estreito, porém mais íngreme, apresenta largura entre 20 e 30 km, quando atinge as isóbatas entre 700 e 800 tendo declividade varia entre 2° e 3°. O Talude Continental inferior é mais largo, alcançando os 150 m de largura, apesar de menos íngreme. O limite inferior se dá na profundidade de 2.000 m. Nesta poção, também ocorrem cânions que se iniciam na Plataforma Continental até a porção média do Talude.

Na aproximação com o continente, o cabo óptico corta as formações da Bacia de Santos, transversalmente, em direção a costa, atravessando as diferentes plataformas: externa, média e interna. Embora intensa atividade petrolífera seja registrada em diversos estados na costa



brasileira, ao longo do traçado do Sistema de Cabo de Fibras Ópticas MONET tal atividade, é somente registrada na Baía de Santos, onde o cabo corta perpendicularmente a zona de exploração.

Na chegada a Praia Grande, o traçado do cabo MONET foi projetado para passar entre a formação da Ilha Laje de Santos e a formação Ilha Queimada Grande, situadas na Plataforma Continental interna de São Paulo, a cerca de 30 km da costa. A primeira é representada por um conjunto rochoso, com a parte emersa representada por um rochedo de 33 m de altura, além de estruturas rochosas submersas, tais como os parciais do Bandolim, das Âncoras, do Brilhante, do Sul e do Novo e Calhaus. Este conjunto integra, desde 1993, o Parque Estadual Marinho Laje de Santos. O segundo representa uma ilha rochosa, que compõe a Área de Relevante Interesse Ecológico Ilha Queimada Grande, unidade de âmbito federal criada em 1987, para abrigo de ecossistemas insulares costeiros e marinhos. A vegetação insular dessas ilhas enquadra seus ecossistemas como de transição tropical - subtropical, dotando-o de recifes "marginais", nos quais ocorrem apenas colônias isoladas de corais pétreos, nos fundos rochosos expostos.

A Laje de Santos é conhecida pela diversidade de algas, abrigando 184 espécies de macroalgas, 52% das espécies conhecidas no estado de São Paulo. A riqueza de peixes recifais também é alta, cerca de 196 espécies. Já a Ilha Queimada Grande é conhecida pelo abrigo da grande densidade de serpentes, inclusive espécie endêmica, *Bothrops insularis*. O traçado do cabo MONET está distante a 12 e 36 km da Laje de Santos e Ilha Queimada Grande, respectivamente.

Para resumo dos ambientes praias/terrestre, importa apontar que Fortaleza, a capital do Ceará, é a principal cidade do Estado, centralizando a mesorregião Metropolitana de mesmo nome. Localizado na latitude 3°42'S e longitude 38°31'W, Fortaleza é a capital brasileira mais próxima da Europa, representando nesta posição, um importante portal de entrada turística do país. Fortaleza tem histórico de colonização datado desde o descobrimento, atravessando diversos ciclos coloniais, com destaque das ocupações holandesas da costa brasileira, a qual lhe traz a referência ao nome.

Além da extensa orla de praias, que o limita ao Oceano Atlântico ao norte e leste, o território municipal de Fortaleza faz fronteira com Maracanaú, Itaitinga e Pacatuba ao sul; Caucaia a oeste com Eusébio e Aquiraz a leste. Localizada as margens de pequenos rios de drenagem local, como Pajeú, rio Ceará e o rio Cocó, tem relevo associado à planície litorânea e aos tabuleiros pré-litorâneos, sempre com altitude próximo ao nível do mar.

Dada extensa malha urbana e elevada densidade residencial, a cidade tem seus sistemas ecológicos já bastante alterados, onde são exceções os parques municipais, como o Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba e a Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió, que protege o último enclave de Mata Atlântica na zona urbana. Entretanto, o Parque Ecológico do Cocó tem destaque, abrigando a maior área de conservação da cidade.

Segundo estimativas do IBGE, Fortaleza possuía em 2014, próximo de 2,6 milhões habitantes, distribuídos 315 mil km<sup>2</sup>. A cidade é a quinta mais populosa do Brasil, ajudando a compor a oitava Região Metropolitana mais populosa do Brasil, que supera os 3,8 milhões de habitantes. Também segundo o IBGE, Fortaleza tem marcante influência regional, sendo a terceira maior rede urbana do Brasil, atrás apenas de São Paulo e do Rio de Janeiro.

Em 2012, Fortaleza se colocou como o município de maior PIB nordestino, décimo no posto nacional, somando acima de 43 bilhões de Reais. Apesar da expressividade da indústria, logística e comércio, o PIB municipal tem destaque pela atividade turística, representando, segundo o Ministério do Turismo, a quarta cidade brasileira em desembarques deste setor, com consolidadas rotas de ligação com a Europa.

Em Fortaleza, o ponto de conexão do Sistema de Cabo, se dá na Praia do Futuro, costa leste do litoral municipal. A região tem ocupação urbana datadas das expansões imobiliárias da década de 1970 e teve rápido crescimento no setor, a partir da década seguinte, levando a uma forte alteração dos sistemas naturais no presente. Apresentando um dos climas mais quente e seco do litoral brasileiro, a zona litorânea cearense tem vegetação marcada pelos vínculos com os Complexos Vegetacionais da Caatinga e Cerrado, entretanto, devido ao intenso processo de urbanização de Fortaleza, poucos desses ambientes ainda se fazem presente. Próximo a estação de chegada dos cabos submarinos na praia (BMH), a vegetação nativa é praticamente inexistente, sendo observada a urbanização bastante expressiva, com estabelecimentos comerciais, restaurantes, quiosques, hotéis e condomínios. A arquitetura de orla tem características típicas da urbanização litorânea brasileira, com praia e calçadão esparsamente arborizados com espécies exóticas como coqueiro, a palmeira-de-leque e a grama-esmeralda. Na área passível de intervenção do BMH Norte, junto a arborização, há escassa presença de espécies nativas, típicas de formações psâmicas, como a ipomea, o pinheirinho-da-praia, grama-da-praia e ipeca-mirim.

O BMH está a 730 m do limite do Parque Ecológico do Cocó, mais importante zona de conservação do Município. Contando com uma área de 1.155 ha, esta unidade de conservação abriga diversas formações vegetais que margeiam ou são banhados pelas cheias do rio Cocó, com

destaques a bancos de manguezais, próximo à foz. Apesar da geração de renda e sustento para diversas famílias, pelas atividades de pesca e a captura de moluscos, os manguezais do rio Ceará e do rio Cocó apresentam elevado grau de atropelamento e poluição, além de constante pressão sobre áreas pelo crescimento urbano. Como unidade de conservação, o Parque Ecológico do Cocó ainda não apresentou seu plano de manejo, portanto, não apresenta limite definido das sua zona de amortecimento. Entretanto, deve ser destacada a inserção do BMH na faixa de amortecimento de até 2 km, conforme a definição da CONAMA 428/2010.

O segundo ponto de chegada do Sistema de Cabo de Fibras Ópticas MONET, se dá no Município de Praia Grande, município da Microrregião de Santos, Região Metropolitana da Baixada Santista em São Paulo. O município é localizado na latitude 24°00'S e longitude 46°00'W, está limitado à São Vicente ao nordeste; à Mongaguá à Oeste e os limites marítimos com os municípios de Santos (nordeste) e Guarujá (Leste), se dá em águas do sistema estuarino de Santos - São Vicente. A Região Metropolitana da Baixada Santista, que engloba ainda, os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, e particularmente aqueles diretamente afetados, Santos, São Vicente, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe.

Portal de entrada oceânica para a região brasileira mais ativa, para aspectos econômicos, no último século, o porto de Santos expressa importância capital ao país. Tal condição vem sendo estabelecida desde meados do Século XIX, quando centralizou a exportação de café, principal produto da economia nacional. Hoje, a área de Influência do empreendimento se caracteriza pela ocupação urbana consolidada, particularmente ao longo orla, porém expressa conflitos com ocupação sobre áreas de preservação permanente, Terras Indígenas, Estações Ecológicas, dentre outras.

Dos seis municípios que compõem juntos a Baixada Santista - área de influência indireta, Santos é o mais populoso, concentrando 34,7% da população total (1.207.019 habitantes, IBGE, 2010). O motor econômico da região é representado pelo Porto de Santos, concentrando no município homônimo, 60% do PIB da área de influência e o principal gerador de renda, grande parte oriunda do setor de serviços. Esta fração supera os outros setores em todos os municípios, alcançando, por exemplo, 85% do PIB em São Vicente. De forma geral, a principal atividade nesses municípios, em número de estabelecimentos, é o comércio, seguida das atividades administrativas e serviços complementares. Outras atividades de destaque no fomento dos serviços e comércio, estão relacionadas ao turismo, transporte, hospedagem e alimentação.

Segundo consulta aos gestores públicos, o município de Santos tem como base econômica, as atividades portuárias, ainda em crescimento, os serviços e o turismo, com potencialidades associadas ao ramo de petróleo e gás. Neste quadro, São Vicente é diagnosticada como parte do eixo de apoio logístico do Porto de Santos, e Praia Grande como apoio domiciliar para os trabalhadores.

Em ambiente terrestre, a Baixada Santista, apresenta-se distinta por dois eventos geomorfológicos predominantes: o embasamento cristalino, com escarpas excessivamente inclinadas, localmente conhecido como Serra do Mar; e a Planície Costeira, formada por sedimentos recentes pouco consolidados, de relevo plano. O embasamento cristalino alcança a linha de costa em diversos pontos, algumas vezes formando promontórios rochosos, como aqueles encontrados nas extremidades do Município de Praia Grande, a exemplo do Parque Estadual Xixová-Japuí, a oeste.

A Planície Costeira em Praia Grande, em grande parte, é formada por sedimentos do Período Quaternário, com depósitos sedimentares de diferentes ambientes. Nesta faixa ocorrem formas de relevo como campos de dunas, cordões litorâneos e vales de fundo plano, sendo comuns as inundações em razão da baixa declividade, apresentando em grandes extensões brejos e manguezais, guardando importantes ecossistemas da baixada, ainda conservados. Nesta porção ocorre predomínio de areias marinhas litorâneas, com presença de antigas linhas de restinga trabalhadas pelo vento.

Em termos biológicos, a zona costeira constitui, a rigor, uma região de transição ecológica, desempenhando importante papel no desenvolvimento de biomassa e abrigo de diversidade, favorecendo a manutenção tanto de ecossistemas terrestres quanto marinhos. As zonas costeiras, são atribuídos papéis cruciais na manutenção da produtividade oceânica, além de funções importantes como abrigo e sustentação da diversidade, proteção da linha de costa, armazenagem e reciclagem de nutrientes e filtração de poluentes antrópicos. Dentre as feições de maior destaque para aspectos biológicos nas zonas costeiras, destaca os ambientes estuarinos, abrigo de espécies tanto de ambientes dulcícolas e terrestres quanto salobras e marinhas.

Em relação à fauna nectônica, importa destacar que ao longo do litoral Nordeste, são registradas as cinco espécies de tartarugas marinhas ameaçadas de extinção e até nove espécies de cetáceos que frequentam as águas brasileiras. Ainda que em remota possibilidade, dada a grande capacidade de locomoção e a baixa ação do empreendimento, tais espécies são passíveis de interferência com operação oceânica para instalação deste cabo, visto que podem, eventualmente, coincidir rotas e momentos migratórios.

O mesmo pode ser afirmado em relação à ictiofauna, visto que foram identificadas no diagnóstico, espécies presentes na lista de espécies ameaçadas da IUCN, além de uma grande quantidade de espécies de interesse comercial. No Ceará, são representativas da pesca comercial espécies como cavala (*Scomberomorus cavalla*), sardinha (*Opisthonema oglinum*), guaiuba (*Ocyurus chrysurus*) e ariacó (*Lutjanus synagris*). As espécies de peixes mais frequentes na produção são cavala, guaiúba, sardinha, palombeta e serra e, por consequência, têm uma participação significativa no volume total de pescado desembarcado neste estado.

Intercruzando estas considerações com a dimensão das intervenções impostas pelo empreendimento, conclui-se, entretanto, que para o meio biótico, os grupos vulneráveis às intervenções são táxons bentônicos e sésseis, em especial aqueles presentes nas porções praias, onde efetivamente ocorrerão as atividades de enterramento do cabo. Tal sensibilidade pode ser aferida para ambos os trechos costeiros entrecortados pela rota proposta, para ambos troncos.

Como ecossistema, a zona praial, que se inicia na faixa permanentemente submersa, até o campo de dunas, representa ambiente de forte dinâmica ambiental, representado pela dissipação da energia das ondas, correntes e marés. Como ecossistema, apesar de guardar diversidade particular, apresenta biomassa restrita. Na zona de praia, os ambientes sofrem grande influência da dinâmica oceânica, apresentando, de acordo com o perfil de costa, distintas zonas, a saber: zonas pós-praia, entremarés, antepraia e zona *offshore*. Estas zonas variam (nesta ordem), quanto ao tempo de encharcamento, estando úmida somente em episódios extremos ou, por outro lado, constantemente submersos.

A biota praial é composta por animais permanentes, assim como organismos que visitam temporariamente a praia e que dela dependem como fonte de alimento essencial. A fauna psâmica é composta por uma ampla variedade de invertebrados, sendo os mais abundantes, os Polychaeta, Mollusca e Crustacea. Já na faixa entremarés, em praias conservadas, a macrofauna é representada por espécies migratórias em descanso ou mesmo desova como pinguins, gaivotão, maçaricos, tartarugas, dentre outros. Já na zona pós-praial, destaca-se na fauna espécies dominantes em todo litoral brasileiro, como caranguejos, anfípode, coleópteros, pequenos lagartos, dentre outros. Nos diversos casos, a fauna tem pouca representação na Praia Grande, dado o quadro de alteração dos ecossistemas locais e o intenso uso balneário.

Nas áreas de influência do empreendimento, diferentes feições geomorfológicas e regimes hidrodinâmicos, compõem uma particular diversidade de ambientes dos ambientes costeiros. Entretanto, tem destaque a Foz do Rio Cocó (Fortaleza, CE), e o sistema estuarino de Santos -

São Vicente (Baixada Santista, SP). Este último é um extenso sistema representado ecologicamente, por formações de mangues, bancos de lama, canais estuarinos, vegetação de restingas, costões rochosos e ilhas costeiras. Embora abrigue cerca de 40% dos manguezais da costa paulista, o estuário de Santos é também centro da Região Metropolitana da Baixada Santista, comportando um dos maiores exemplos de degradação ecológica, hídrica e atmosférica em ambientes costeiros no país.

O sistema estuarino abriga o Porto de Santos e Cubatão, maior porto da América Latina e o maior polo químico-industrial do país, além de quatro centros urbanos - Santos, São Vicente, Peruíbe e Praia Grande.

O Porto registra um contínuo crescimento no movimento de embarcações, tendo realizado 5.193 atracações em 2014, apesar do recuo relação a 2013 (5.251 atracações). Há movimentação equivalente ao longo de todo ano, sendo janeiro e agosto, historicamente, os meses de menor e maior movimento respectivamente, representando uma circulação na ordem de 6,0 e 10,7 milhões de toneladas mensais, respectivamente, em 2014.

Pela presença do polo industrial de Cubatão, a porção montante do sistema estuarino de Santos foi destaque mundial na década de 1980, em poluição industrial atmosférica e aquática. A partir de então, um intensivo programa de controle foi implantado, promovendo a coleta e tratamento de efluentes industriais líquidos e atmosféricos, o que vem resultando numa acentuada redução da carga de poluentes e, conseqüentemente, em um gradativo processo de recuperação dos ecossistemas. Hoje, apesar de reportada contaminação com metais traço, organoclorados e resíduos sólidos, oriundos da drenagem de zonas industriais e urbanas, registra-se aumento da área florestada, da diversidade da fauna e da biomassa de organismos aquáticos.

Também parte dos ecossistemas mais expressivos da baixada Santista, tem destaque as formações de restinga. Em termos biológicos, as restingas expressam em sua composição florística e fisionômicas, variações nas feições geomorfológicas das planícies arenosas, expressando em sua botânica, a influência marinha e flúvio-marinha sobre o bioma da Mata Atlântica. As formações vegetais de restinga integram em seu gradiente, vegetação de praias e dunas, vegetação sobre cordões arenosos, vegetação de moitas, floresta baixa de restinga, floresta alta de restinga e vegetação associada às depressões. Tais formações, a depender das diferentes geomorfologias, se distribuem em maior ou menor representação, em transição perpendicular a linha de costa.

A praia Grande, que dá nome ao município, e onde se localiza o BMH, tem extensão que supera os 70 km e em todo arco praial, encontra-se antropizada, apresentando alterações típicas da urbanização das orlas brasileiras, com a porção seca limitada pelo calçadão, seguido de arruamento e edificações. A antiga faixa de sedimentação arenosa, pós-praial, região que originariamente ocorria a restinga, hoje, se revela totalmente ocupada pelo uso urbano, não sendo expressiva a representação local deste ecossistema.

Em suma, no presente, em ambos os pontos de chegada, os ecossistemas terrestres, como manguezais, marismas, restingas, e outros, dão lugar a uma complexa infraestrutura urbano-logístico-industrial, marcadamente atraídas pela linha de orla. Após ações de controle ambiental nas últimas décadas, registra-se evolução na recuperação dos ecossistemas, mas a ocupação espacial dos substratos locais por cidades, indústrias, estradas e portos, é aspecto determinante no quadro ecológico nesses locais.

As porções litorâneas do traçado até a praia, em ambos os pontos de chegada, foram estudadas em pormenores por varredura a lazer na rota de passagem do cabo e arredores.

A partir destes dados, foi reportado para Fortaleza, um fundo de areia e areia grossa, alguma vezes, cascalhosa, com comuns ondulações de fundo, em gradiente médio de 19° até a profundidade de 50 m. A cerca de 17 m de profundidade, ocorre uma depressão com bordas íngremes e muito íngremes, que se destacou pelas declividades que chegam a até 31°. Os sedimentos grossos e as marcas onduladas do fundo indicam certa correnteza de costa. Também é reportada a ocorrência de diversos fragmentos de rochas e nos sedimentos, ocorrência de conchas e fragmentos biogênicos. Entre 17 m e 19 m de profundidade, foi registrada zona de ervas marinhas (*seagrass*), confirmadas por amostras de sedimento. No sedimento, a cobertura de areias variadas tem abrupta interrupção entre 4 e 5 m de profundidade do perfil, onde ocorre zona mais densa, possivelmente composta de camada argilosa.

A zona praial em Praia Grande é representada por um gradiente contínuo no fundo marinho, com sedimentos superficiais ditos heterogêneos. Até 15 m de profundidade, ocorre uma camada sedimentar de até 2 m de silte e areia argilosa, pouco denso. Até 11 m de profundidade, os sedimentos do leito marinho tornam-se gradualmente areia siltosa de média densidade. Entre 3 e 13 m, ocorrem pontos dispersos de bioturbação e na porção final desta faixa, pontos com grande quantidade de material em suspensão, indicando provável zona de organismos marinhos. Tais pontos encontram-se acima de 10 m da rota pretendida para a passagem do cabo.

Em profundidades inferiores a 6 m, a camada de sedimento com mais de 2 m é composta de areia siltosa, com a presença de cascalho com média densidade. Nesta faixa, o estudo reporta banco de organismos marinhos esparsos, com registro de ervas marinhas (*seagrass*) e bolachas-do-mar.

A partir das áreas escaneadas em ambas as praias, na faixa central de 8 m de largura, não ocorre nenhum objeto de tamanho significativo, mas ocorrência nos arredores de rochas, bancos algas e apetrechos de pesca. Também não foram detectados na rota estudada, objetos similares a abrigo de organismos incrustantes ou coralíneos, embora registre-se evidência de organismos de sedimentos não consolidados. Apesar de ser conhecida a existência de antigos cabos telegráficos na área (fora de operação), os mesmos também, não foram detectados na área varrida.

Embora existam estudos indicando uma alternância sazonal no sentido geral do transporte sedimentar costeiros na Baixada da Santista, e uma amplitude temporal que remontem ao Holoceno, a sedimentologia da Praia Grande, hoje é resultado de diversas alterações antrópicas, como o remodelamento urbanístico, ocorrido em meados da década de 1990, além da instalação de dutos, cabos e emissários submarinos.

O contato do empreendimento com o ambiente terrestre, considerando a área diretamente afetada, é representado pela praia do bairro Vila Caiçara, no município de Praia Grande. O bairro apresenta ocupação primordialmente residencial. Embora menos expressiva na economia local, parte significativa da movimentação populacional do município de Praia Grande advém da atividade turística. De acordo com as entrevistas com os gestores públicos de Praia Grande, Monguaguá, Itanhaém e Peruíbe, na alta temporada (verão), o número de habitantes ocasionais pode chegar ao dobro do número de residentes, sendo metade dos domicílios existentes nestes municípios, destinados aos residentes em veraneio.

O município de Praia Grande, particularmente, teve forte crescimento na última década, em parte impulsionado pelo esgotamento imobiliário de Santos e São Vicente. No mesmo sentido, o município também fez forte investimento na melhoria urbanística, fazendo-se mais atrativo, tanto para residentes permanentes, quanto para investimentos para segunda residência.

Praia Grande, como os demais municípios da Área de Influência, também conta com extensa cobertura florestal associada a Serra do Mar, manguezais, e também pelo Parque Estadual Xixová-Japuí, que representa um potencial atrativo turístico.



Com vista as potenciais interferências do empreendimento, segundo os gestores municipais, reporta-se que a pesca é atividade econômica pouco expressiva no município de praia Grande. Entretanto, os mesmos reportaram que existem pescadores artesanais em todos os municípios da área de influência. Apesar do Porto e da presença da indústria de pesca, mesmo em Santos a produção pesqueira não é importante como geradora de renda.

Importa aqui analisar a pesca artesanal. A saber, em Peruíbe, Santos, Praia Grande e São Vicente, a parcela de pescadores representa, respectivamente, fração de 0,77%, 0,34%, 0,19% e 0,01% da população total. São registrados nestes municípios 2.263 pescadores, 2/3 instalados em Santos (1.440). O número também é equivalente em movimentação, visto que de um total de 882 barcos que realizaram 85.759 desembarques (INSTITUTO DE PESCA, 2010) metade está em Santos (404 barcos e 47.153 desembarques). Ainda, com base no desembarque, o período mais produtivo em massa e renda, vai de novembro a fevereiro, com Praia Grande e Itanhaém principalmente em novembro. Praia Grande, o município diretamente afetado, computou em 2010, 126 pescadores (5,9%), 63 embarcações (7,7%), realizando 9.890 desembarques (13,0%).

Na região analisada, a pesca artesanal é normalmente feita em lanchas de alumínio, com tamanho de até 7 m de comprimento, e motor de até 40HP, onde navegam entre dois e três pescadores. A mesmas não possuem sistemas de comunicação ou navegação, e mesmo refrigeração. A pesca típica é feita com redes de espera ou arrasto, a depender do pescado.

Em consulta às colônias de pescadores, nos municípios da área de influência, identifica-se que a principal zona de pesca ocupa a faixa litorânea central, alcançando as ilhas da Laje de Santos.

É de amplo o conhecimento dos pescadores locais, a existência de outros empreendimentos lineares na região. Nas consultas realizadas, foram citados gasodutos e outros sistemas de informação por cabeamento, não sendo atribuído aos mesmos, problemas relacionados à atividade de pesca. Possivelmente, a principal adversidade associada a atividade de pesca é a própria movimentação do Porto de Santos. Em 2013, ano que registrou a maior movimentação de todos os tempos, o porto chegou receber 5.251 atracções, conforme comentado anteriormente.

O desenvolvimento regional planejado, como reporta o Diagnóstico, destaca o exercício do Plano Metropolitano de Desenvolvimento Estratégico da Baixada Santista (2014). O mesmo estabelece, dentre os principais eixos, o desenvolvimento de 13 projetos, os quais preveem investimentos federais para aumento da logística portuária, construção civil e indústria e turismo.

O Ministério do Turismo classifica Fortaleza como o segundo destino mais desejado e o quarto que mais recebe visitantes no país. A vocação turística da cidade se expressa em diversos setores, privados e governamentais, sendo explícita, por exemplo, no crescimento de uma robusta estrutura hoteleira e ou pelo forte investimento público, em preparação para recebimentos dos jogos da Copa. Na orla, centrados na praia de Iracema, são comuns barracas de praia, lojas de artesanato, parques aquáticos, clubes, boates e casas de shows. Já na Praia do Futuro os atrativos ficam limitados a quiosques e restaurante, alguns sobre a própria faixa de praia.

Em suma, observando os meios estudados e os respectivos fatores, a luz das intervenções do empreendimento em pauta, observa-se:

- Para meio físico, não foram diagnosticados fatores sensíveis ao empreendimento;
- Para meio biótico são destaques - a plataforma continental das bacias sedimentares Potiguar e de Santos, a região praial de Fortaleza e de Praia Grande.
- Para meio socioeconômico, são destaques a ocupação residencial e a atividade artesanal de turismo e pesca, fazendo sensíveis as praias, na Praia do Futuro e vila Caiçara e a zona pesqueira no litoral de Praia Grande.

### VI.3.2 - Quadro Sintético

Com base nos aspectos relevantes identificados na área de estudo para o Diagnóstico dos meios físicos, bióticos e socioeconômico, apresenta-se o **Quadro VI-1 - Quadros Tendencial e Sinérgico (A - Fortaleza)** e **Quadro VI-2 - Quadros Tendencial e Sinérgico (B - Praia Grande)**, onde expõe-se os fatores sensíveis, e as tendências evolutivas na área de influência do Sistema de Cabo de Fibras Óticas MONET.

Quadro VI-1 - Quadros Tendencial e Sinérgico (A - Fortaleza)

Ambiente Relevante	Meio*	Quadro tendencial (Sem o Empreendimento)	Quadro Sinérgico (Com o empreendimento)	Relevância
Porção Continental: porção marinha litorânea	Meio Biótico	Na porção marinha, nas proximidades do litoral, ao longo do traçado, foi identificada composição do fundo sedimentar em argila grossa, sem estruturas consolidadas, portanto, sem colonização de biota incrustante, mais sensível. Sendo sedimento, há biota bentônica, mas sem indicativos de sensibilidade ou endemismos.	Na faixa continental, o enterramento do cabo é realizado pelo arado submarino, equipamento que sulca a terra em uma fenda equivalente a dimensão do mesmo. Há revolvimento do leito marinho com fechamento imediato, portanto alteração da biota bentônica. Não ha efeitos posteriores.	Médio
Porção Continental: Atividade de pesca	Meio Socioeco-nômico	A atividade artesanal de pesca foi identificada como pouco expressiva em Praia do Futuro, e a depender das tendências econômicas, deve-se manter o quadro atual. A mesma se dá em zona oceânica limitada a costa.	Durante a instalação do cabo, será exigida a delimitação de um corredor de segurança de 300 m, no entorno da embarcação de lançamento. Essa atividade dura em torno de 10 dias.	Baixa
Porção Continental: Infraestrutura de comunicação	Meio Socioeco-nômico	Assim como o projeto de discussão, diversos outros cabos de comunicação a costa oriundo do mar.	Por segurança, em profundidades inferiores a 50 m (zona equivalente a área de pesca) o cabo ótico é enterrado a cerca de 1 metro no substrato. O enterramento pode comprometer outras estruturas presentes.	Baixa
Porto de Mucuripe	Meio Socioeco-nômico	A atividade portuária de Fortaleza tem expressividade regional, recebendo considerável fluxo de cruzeiros marítimos.	Para instalação do cabo, em sua porção oceânica final, será usa uma embarcação para a qual é delimitada por um corredor de segurança de 300 m durante 10 dias. Avisos diários da operação de embarcações e similares fazem parte do cotidiano portuário.	Nulo
Faixa de Vegetação Pós-Praia	Meio Biótico	Em direção ao continente, acima da zonal pós-praial, originariamente, ocorre formações litorâneo-costeiras, com sucessivas fitofionomias, típicas desta faixa. No município de Fortaleza, na Praia do Futuro, após acelerado crescimento nas ultimas décadas, a vegetação pós-praia encontra-se, em grande parte, descaracterizada.	O termino do traçado do cabo óptico ocorre em BMHs, instalados no calçadão das preferidas praias. Os pontos de chegada já são usados para passagem de diversos sistemas de cabos. O Sistema MONET, alcança o limite da zona de praia.	Nulo

Ambiente Relevante	Meio*	Quadro tendencial (Sem o Empreendimento)	Quadro Sinérgico (Com o empreendimento)	Relevância
Praias	Meio Socioeco-nômico	Praia do Futuro é uma dos principais praias de banho de Fortaleza. A mesma recebe movimento veranista na alta temporada. O principal atrativo desse bairro é a faixa oceânica, praia e calçadão.	A instalação do cabo exige o enterramento do mesmo, desde a praia até o seu final no BMH, no calçadão da orla do bairro Mirim. Para construção nesta porção do traçado, é delimitada uma área de isolamento, demarcada com material apropriado, de tamanho suficiente para operação das máquinas e abrigo dos materiais. Após a instalação, não haverá evidências desta operação. Em terra, o processo de instalação deve durar cerca de três a cinco dias.	Baixo
Faixa Praial	Meio Biótico	A praia é ecossistema que abriga uma fauna psâmica, onde estão poliquetas, crustáceos e moluscos. Praias em geral, abrigam biota adaptada as fortes oscilações ambientais, relacionadas ciclos de maré e ressacas, apresentando, nestas oscilações, forte dinâmica ambiental. A praia do Futuro tem ocupação intensa a partir década de 1970, porém teve forte alteração urbanísticas desde então.	O cabo é enterrado, sendo necessário para tanto, a operação de máquinas e equipamentos sobre a areia, como escavadeira, dentre outros, exigindo da mesma forma, a circulação de trabalhadores.	Baixa
Bairro Vila Caiçara	Meio Socioeconômico	A se considerar pelas tendências da última década, que registrou um forte crescimento na ocupação urbana, estima-se a manutenção do quadro de crescimento, ainda que, em taxas menos aceleradas.	A porção terrestre do processo construtivo exigira a presença de cerca de vinte trabalhadores, que devem permanecer na área, apenas no horário de instalação do cabo, durante 3 a 5 dias. O processo de construção não envolve contratação local.	Nulo

\*Não foram encontrados ambientes relevantes relacionados a fatores do meio físico.

Coordenador:

Técnico:

Quadro VI-2 - Quadros Tendencial e Sinérgico (B - Praia Grande)

Ambiente Relevante	Meio*	Quadro tendencial (Sem o Empreendimento)	Quadro Sinérgico (Com o empreendimento)	Relevância
Bacia de Santos	Meio Socioeconômico	Com a atividade petroleira em crescimento, a zona tem particular tráfego de embarcações e onde estão presentes estruturas emersas e submersas, fixas e móveis, estando estas em crescente processo de ocupação dos espaços.	Durante alguns dias, a embarcação de instalação do cabo corta a zona de Blocos Exploratórios sob Concessão da bacia de Santos, portanto, inserindo em zona operacional petrolífera intensa.	Baixo
Porção Continental: porção marinha litorânea	Meio Biótico	Na porção marinha, nas proximidades do litoral, ao longo do traçado, foi identificada composição do fundo sedimentar em argila ou silte, sem estruturas consolidadas, portanto, sem colonização de biota incrustante, mais sensível. Sendo sedimento, há biota bentônica, mas sem indicativos de sensibilidade ou endemismos.	O estudo com scanner realizado na porção final do traçado, não identifica objetos que possam servir de base para fauna incrustante. Nesta mesma faixa, o enterramento do cabo é realizado pelo arado submarino, equipamento que sulca a terra em uma fenda equivalente a dimensão do mesmo. Há revolvimento do leito marinho com fechamento imediato, portanto alteração da biota bentônica. Não ha efeitos posteriores.	Médio
Porção Continental: Substrato marinho Praia Grande	Meio Biótico	Uma das modalidades mais comum de pesca, é o arrasto de porta, capaz de sulcar o substrato em profundidades que pode alcançar um metro.	Por segurança, na plataforma continental, o cabo ótico é enterrado a mais de um metro no substrato. A porção final do traçado, é também equivalente zona de pesca, onde é comum a intervenção do leito por redes de arrasto. Essa modalidade de pesca é comum na Baixada Santista	Baixo
Porção Continental: Atividade de pesca	Meio Socioeconômico	A atividade artesanal de pesca foi identificada como pouco expressiva em Praia Grande. A depender das tendências econômicas, deve-se manter o quadro atual. A mesma se dá em zona oceânica limitada a costa.	Através de relato dos pescadores, em Praia Grande, o traçado transpõe região de pesca, fazendo da mesma área relevante. A atividade de pesca está adaptada a elevado tráfego de embarcações, inclusive de grande porte, associados ao Porto de Santos. Durante a instalação do cabo, será exigida a delimitação de um corredor de segurança de 300 m, no entorno da embarcação de lançamento.	Média
Porção Continental:	Meio Socioeconômico	Infraestrutura de comunicação	Por segurança, na plataforma continental (zona equivalente a área de pesca) o cabo ótico é enterrado a cerca de 1 metro no substrato.	Baixa
Ecosistemas Costeiros	Meio Biótico	O conjunto de ecossistemas costeiros, em particular aqueles abrigado no sistema estuarino Santos - São Vicente, observando a dinâmica econômica em desenvolvimento na região, tende a manter-se sobre intensa pressão antrópica	Para instalação do cabo serão usadas embarcações, certificada internacionalmente para operação. A operação portuária em Santos tem dimensões muito superiores a aquela exigida para a instalação do cabo.	Nula

Ambiente Relevante	Meio*	Quadro tendencial (Sem o Empreendimento)	Quadro Sinérgico (Com o empreendimento)	Relevância
Porto de Santos	Meio Socioeconômico	A Atividade Portuária alcançou seu máximo histórico em 2013, alcançando 5 mil desembarques, e apesar da ligeira queda registrada em 2014, deve continuar em ascensão devido a crescimento da atividade de apoio a exploração petrolífera na Bacia de Santos.	Para instalação do cabo, em sua porção oceânica final, será usada uma embarcação para a qual é delimitada por um corredor de segurança de 300 m durante 10 dias. Avisos diários da operação de embarcações e similares fazem parte do cotidiano portuário.	Baixa
Faixa de Vegetação Pós-Praia	Meio Biótico	Em direção ao continente, acima da zonal pós-praial, originariamente, ocorre formações de restinga, com sucessivas fitofionomias, típicas desta faixa. Em Praia Grande, toda faixa de restinga, ao longo da praia, encontra-se urbanizada, onde o limite da faixa oceânica é definido artificialmente pelo calçadão.	O término do traçado do cabo óptico ocorre em BMHs, instalados no calçadão das preferidas praias. Os pontos de chegada já são usados para passagem de diversos sistemas de cabos. O Sistema MONET, alcança o limite da zona de praia.	Nulo
Praias	Meio Socioeconômico	O município de Praia Grande é parte do complexo de balneários da Baixada Santista. Ambos recebem elevado movimento veranista na alta temporada. O principal atrativo desses municípios envolve a faixa oceânica, praia e calçadão.	A instalação do cabo exige o enterramento do mesmo, desde a praia até o seu final no BMH, no calçadão da orla do bairro da Vila Caiçara. Para construção nesta porção do traçado, é delimitada uma área de isolamento, demarcada com material apropriado, de tamanho suficiente para operação das máquinas e abrigo dos materiais. Após a instalação, não haverá evidências desta operação. Em terra, o processo de instalação deve durar cerca de três a cinco dias.	Baixa
Faixa Praial	Meio Biótico	A praia é ecossistema que abriga uma fauna psâmica, onde estão poliquetas, crustáceos e moluscos. Praias em geral, abrigam biota adaptada as fortes oscilações ambientais, relacionadas ciclos de maré e ressacas, apresentando, nestas oscilações, forte dinâmica ambiental. A faixa praial de Praia Grande guarda histórico com diversas intervenções antrópicas, como recomposição urbanística, enterramento de cabos, dutos, elevada circulação de banhistas, comprometendo drasticamente a presença da fauna nativa.	O cabo é enterrado na areia, sendo necessário para tanto, a operação de máquinas e equipamentos para escavação da areia, como escavadeira, dentre outros, exigindo da mesma forma, a circulação de trabalhadores nesta área.	Médio
Bairro Vila Caiçara	Meio Socioeconômico	A se considerar pelas tendências da última década, que registrou um forte crescimento na ocupação urbana, estima-se a manutenção do quadro de crescimento, ainda que, em taxas menos aceleradas. No bairro de Vila Caiçara, estimam-se taxas de crescimento mais contidas.	A porção terrestre do processo construtivo exigirá a presença de cerca de dez trabalhadores, que devem permanecer na área, apenas no horário de instalação do cabo, durante 3 a 5 dias. O processo de construção não envolve contratação local.	Nulo

Coordenador:

Técnico:

## VI.3.3 - Síntese da Qualidade Ambiental

### VI.3.3.1 - Porção Oceânica

Nesta porção, aspectos relativos à instalação do cabo, não envolvem sensibilidade maior que aquela associada ao tráfego comum de embarcações de médio porte, tanto para fatores ambientais quanto socioeconômico, ambos regulados por normas e legislação específicas. Contudo, deve ser apontada relevância na proximidade de ambientes relevantes, como a zona de pesca em Praia Grande.

A presença da embarcação de lançamento de cabo exige um corredor de 300 m de exclusão de uso. A pesca artesanal atende a sazonalidade e defeso, eventos que podem ser usados para melhor adequação do processo de instalação.

Na plataforma continental (inferior a 5% da rota), a instalação do cabo envolve o uso de arado para enterramento do mesmo. O sulco tem cerca de 30 cm de largura e é imediatamente fechado após a alocação do cabo. Esta ação faz sensível a zona eufótica da plataforma continental, pela potencial presença da biota bentônica.

O estudo da porção praiial do traçado inferior a 19 m de profundidade, na rota planejada, não identifica objetos considerados substratos incrustantes. A biota bentônica não incrustante foi reportada a partir dos estudos de fundo, entretanto é largamente distribuída no leito marinho, apresentando rápida colonização em casos de intervenções, como aquela aqui programada. Nas porções anteriores, a mesma condição deveria ser buscada para instalação do cabo, visto que objetos incrustantes, como rochas e outras feições, são grandes atrativos de biota;

A porção final do traçado, em profundidade menores que a 35 m, é também zona de pesca. Apesar da atividade de ser considerada pouco expressiva em Praia Grande (126 pescadores), a escavação do substrato pelo uso de redes de arrasto envolve risco à presença do cabo, fazendo relevante a faixa marinha. A pesca artesanal em Fortaleza, não mostrou uso expressivo da Praia do Futuro;

Ao transmitir feixes de luz, na operação, o cabo ótico não transporta energia ou substância, portanto, não apresenta vazamentos ou emissão de radiação e calor. Não estima efeitos do mesmo, durante sua presença na fase de operação.

### VI.3.3.2 - Ambiente Costeiro

Ambos os pontos de ligação do cabo em terra são ambientes tipicamente urbanos, totalmente alterados em termos ambientais por este uso, não representando sensibilidade crítica, quanto a este aspecto no processo de instalação.

Na praia, o cabo é enterrado, sendo necessário para tanto, o uso de máquinas e equipamentos, como escavadeira, assim como, a circulação de trabalhadores. As referidas praias recebem elevado afluxo de turistas na alta temporada. Neste momento do ano, as praias emergem como espaço relevante para atividade de obras. O ajuste do cronograma de obras que tem prazo de quatro dias em terra, a dinâmica balneária das praias pode garantir a completa gestão desta adversidade;

Como ecossistema, os pontos de chegada em terra apresentam histórico de alteração, apresentando-se remoção da vegetação nativa e gestão urbana. O Sistema de cabo de fibras óticas termina junto ao calçadão da Orla. Portanto, para aspectos ambientais, a zona pós-praia, no atual estado de conservação, não apresenta relevância ambiental para construção.

O conjunto de ecossistemas costeiros, em particular aqueles abrigados no sistema estuarino Santos - São Vicente, tem estado de conservação sob forte pressão da ocupação e dinâmica econômica registrada na baixa de Santista. A atividade econômica presente é, muitas ordens de grandeza, superior àquela potencialmente representa pelo cabo, portanto, sem relevância ambiental para a instalação e presença do mesmo.

As adversidades decorrentes da inserção do empreendimento e a relação do mesmo com os fatores ambientais serão discutidas no **Capítulo VII - Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais**.





## ÍNDICE

VII. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais .....	1/25
VII.1 - Introdução .....	1/25
VII.2 - Metodologia .....	2/25
VII.2.1 - Conceitos .....	3/25
VII.2.2 - Atributos e Critérios .....	3/25
VII.3 - Descrição das Ações Geradoras .....	6/25
VII.3.1 - Instalação do Cabo em Área Oceânica Rasa.....	7/25
VII.3.2 - Instalação do Cabo em Área Costeira .....	8/25
VII.4 - Identificação e Avaliação dos Impactos.....	9/25
VII.5 - Prognóstico .....	22/25
VII.5.1 - Sem Empreendimento .....	22/25
VII.5.2 - Com Empreendimento.....	23/25
VII.6 - Considerações Finais.....	25/25



## Legendas

Quadro VII-1 - Atributos de classificação dos impactos ambientais. ....	4/25
Quadro VII-2 - Atributos e Valores que compõem a Magnitude. ....	5/25
Quadro VII-3 - Valoração para Composição da Natureza. ....	5/25
Quadro VII-4 - Grau de Importância. ....	5/25
Quadro VII-5 - Classes de Relevância. ....	6/25
Quadro VII-6 - Matriz de Avaliação de Impactos .....	21/25



## VII. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

### VII.1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a identificação e avaliação de impactos ambientais relacionados à implantação do sistema de cabo submarino de fibras ópticas - MONET, objeto de licenciamento ambiental junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

O Cabo de Fibras Ópticas MONET compreende a ligação entre Boca Raton, Florida, EUA, ao município de Praia Grande (SP), com um segmento de ligação a Fortaleza (CE), tendo nestes trechos extensão de 10.300 e 200 km. O empreendimento é representado por um cabo de aproximadamente 10.500 km de extensão e diâmetro entre 17,0 e 37,5 mm, incluindo camadas protetoras. O Cabo de Fibras Ópticas MONET objetiva garantir a atual necessidade de transmissão de dados via internet na América Latina e preparar o continente para o aumento projetado de demanda.

A implantação do empreendimento representa o lançamento por gravidade do cabo ao longo de toda planície oceânica (> 95% do traçado) e enterramento na plataforma continental, na chegada ao litoral. O enterramento do cabo se dá com arrasto de com arado marinho, sendo o mesmo arrastado pela própria embarcação lançadora. O cabo termina com a ligação nos respectivos Beach ManHole (BMH), estrutura representada por um bueiro comum, típico da infraestrutura de comunicação urbana, sendo os mesmos, instalados imediatamente, no calçadão pós-praia da orla da Praia do Futuro, Fortaleza (CE) e do bairro Vila Caiçara, Praia Grande (SP).

O projeto do Cabo de Fibras Ópticas MONET foi concebido inicialmente para evitar, já durante a instalação, impactos significativos ao ambiente, nas rotas de navegação e nas atividades de pesca, assim como no turismo local. Na plataforma continental, a rota do cabo foi selecionada para passar, preferencialmente, por leitos arenosos e argilosos, evitando substrato rochoso ou coralíneo, ou outras zonas de conhecida produtividade oceânica, atratoras da biota. O traçado também foi proposto de forma minimizar, quando possível, o cruzamento com outros cabos e dutos submarinos já existentes e em atividade.

O Cabo de Fibras Ópticas MONET é projetado para atender as especificidades da rota selecionada, com trechos de cabo com tipos projetados para variar de acordo com a profundidade, o tipo de leito oceânico e o local de instalação, sempre, entretanto, com espessuras menores que 40 mm de diâmetro.

Desta forma, para o desenvolvimento deste capítulo, são abordados (i) os procedimentos metodológicos adotados nesta análise; (ii) a identificação dos aspectos inerentes ao empreendimento (ação geradora dos impactos) e dos fatores/componentes ambientais impactados; (iii) a descrição e avaliação dos impactos decorrentes do empreendimento, de acordo com critérios previamente estabelecidos e, ao final; (iv) a síntese conclusiva dos impactos ambientais.

A identificação dos impactos é baseada no cruzamento das condições locais e das características técnicas e construtivas do empreendimento. A avaliação dos impactos, propriamente dita, analisa a forma como o empreendimento pode introduzir no ambiente, novos elementos capazes de afetar, temporária ou permanentemente, as relações físicas, físico-químicas, biológicas ou socioeconômicas existentes. Esses efeitos são classificados segundo sua importância para o meio onde se inserem.

## VII.2 - METODOLOGIA

O método adotado para esta Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) teve como base o Modelo de Avaliação e Gestão de Impactos Ambientais (MAGIA), desenvolvido na década de 1980, e incorpora conceitos abordados em SANCHEZ (2008), além de seguir as indicações da Resolução CONAMA nº 001/1986. A homogeneização dos critérios para os diversos temas estudados foi obtida a partir de discussões interdisciplinares, buscando-se um entendimento conceitual dos mesmos, de modo que sua aplicação fosse coerente para os impactos e áreas de conhecimento de natureza diferentes.

Em uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), os impactos identificados assumem significado quando associados às intervenções inerentes ao empreendimento em questão. A importância dos mesmos, também, deve ser ponderada levando em consideração a sensibilidade dos diferentes fatores ambientais implicados.

Dessa forma, a AIA busca inter-relacionar as ações geradoras decorrentes do empreendimento às características socioambientais da região de inserção do cabo de fibras ópticas, consolidadas no diagnóstico ambiental. Ao classificar os impactos de forma hierarquizada, a AIA permite que os impactos sejam diferenciados quanto a sua importância, considerando as implicações do empreendimento sobre os fatores ambientais afetados e seus respectivos graus de sensibilidade e resiliência.

## VII.2.1 - Conceitos

**Ação geradora:** ações ou atividades de uma organização que podem interagir com o meio ambiente, ou seja, mecanismo por meio do qual uma ação humana causa um impacto ambiental (NBR-ISO 14001:2004; SANCHES, 2008).

**Fator socioambiental:** elementos físicos, bióticos e socioeconômicos do ambiente, os quais, a partir das suas características, podem sofrer maiores ou menores interferências devido às ações do empreendimento, alterando com isso, sua qualidade ambiental (FARAH, 1993).

**Componente ambiental:** representado por um conjunto de fatores socioambientais, como por exemplo, um recife de corais, ou as comunidades pesqueiras de determinado município ou localidade (MACEDO, 2003).

**Impacto ambiental:** processos ambientais resultantes que se manifestam a partir das intervenções ambientais, promovendo modificações benéficas ou adversas sobre os fatores ou componentes ambientais (SANCHES, 2008).

## VII.2.2 - Atributos e Critérios

A Avaliação de Impacto Ambiental, propriamente dita, constitui-se na análise de atributos qualitativos e/ou quantitativos dos impactos. A conjugação dos atributos visa expressar o grau de efeito de cada impacto, por meio da importância relativa de cada um.

A lista dos impactos é o resultado da avaliação técnica da interação entre a ação geradora e os fatores/componentes socioambientais afetados. Os impactos são avaliados quanto à sua capacidade de afetar o meio onde se inserem e, portanto, sua importância é dependente tanto da ação geradora do empreendimento em foco, quanto dos fatores/componentes socioambientais afetados da região. Os atributos utilizados para caracterizar os impactos ambientais identificados no contexto do projeto em questão encontram-se descritos no Quadro **VII-1**:



Quadro VII-1 - Atributos de classificação dos impactos ambientais.

Atributos	Descrição
Natureza <sup>1</sup>	O impacto resulta em efeitos benéficos (Positivo) ou adversos (Negativo) sobre o fator ou componente socioambiental.
Duração	Refere-se ao período de manifestação do impacto, podendo ser classificado em Temporário, quando o impacto tem duração determinada e restrita ou Permanente, quando a sua duração é indeterminada ou superior ao período de duração do empreendimento.
Reversibilidade	Traduz a capacidade do ambiente de retornar ou não a sua condição original, depois de cessada a ação que o gerou, podendo ser entendido como a resiliência do ambiente ou bioma em que o impacto é inserido. Neste caso, considera-se como Reversível quando, cessada a ação impactante, as condições originais são plenamente restabelecidas, em horizonte temporal conhecido ou previsível, enquanto que Irreversível é considerado quando não são restabelecidas naturalmente as condições originais.
Prazo de Manifestação	Refere-se à efetiva manifestação dos efeitos do impacto. É classificado como Imediato é aquele impacto cujos efeitos surgem imediatamente após a ação, Médio prazo aquele cujos efeitos se manifestam após a ação, porém dentro do período de desenvolvimento da atividade e Longo prazo aquele cujos efeitos somente poderão ser detectados após o término do desenvolvimento das atividades.
Abrangência Espacial	Traduz a extensão (mapeável ou não) dos efeitos do impacto nas seguintes escalas de abrangência Local, Regional ou Estratégico. Local - quando seus efeitos se fazem sentir apenas nas zonas de desenvolvimento do empreendimento; Regional - quando seus efeitos extrapolam as imediações das zonas de desenvolvimento da atividade, porém se restringem a uma região geográfica cuja delimitação pode ser exata ou, pelo menos, aproximada; Estratégico - aqueles relacionados a demandas socioeconômicas, porém, cuja abrangência é imprecisa ou indefinível para a escala espacial (ex.: rede de telecomunicações).
Magnitude	Característica do impacto relacionando-o ao porte ou grandeza da intervenção no ambiente, podendo ser Baixa, Média ou Alta. A avaliação da magnitude tem como principal objetivo mensurar qualitativa e quantitativamente a alteração gerada pela ação da atividade em um dado fator ambiental, ou seja, o grau de intensidade da alteração. Em outras palavras, a magnitude de um impacto pode ser avaliada a partir da severidade da alteração atribuída a um dado fator ambiental a partir da ação geradora.
Importância	O grau de Importância do impacto avalia a ação do impacto diante do fator ou componente socioambiental e varia de Muito Pequena a Muito Grande. A importância reflete a ponderação de um impacto levando em consideração a sensibilidade do fator ambiental afetado.
Relevância	Representa a síntese dos todos os critérios utilizados, por meio da qual se determina a necessidade de aplicação de medidas preventivas, mitigadoras, potencializadoras ou compensatórias. Classifica-se em Muito Pequena, Pequena, Média, Grande ou Muito Grande.

O valor de cada atributo é conferido com base na percepção e experiência dos profissionais de equipe multidisciplinar. Os valores dos atributos adotados variam entre 5, 10 e 15.

<sup>1</sup> Destaca-se que, em relação à qualificação dos impactos, foi adotado o critério ecológico, que considera que um impacto é negativo quando altera o padrão de distribuição, produtividade e biodiversidade (aumento ou diminuição), originalmente observado, a partir de intervenção antrópica (Groombridge, 1992).

A Magnitude (M) é expressa pela soma das classificações de duração, reversibilidade, prazo de manifestação e abrangência espacial. Os valores podem variar de 20 a 50 (Quadro VII-2), positiva ou negativamente, de acordo com a natureza (Quadro VII-3).

Quadro VII-2 - Atributos e Valores que compõem a Magnitude.

Valor	Abrangência	Prazo de Manifestação	Duração	Reversibilidade
5	Local	Imediato	Temporário	Reversível
10	Regional	Médio	Permanente	Irreversível
15	Estratégico	Longo	-	-

Quadro VII-3 - Valoração para Composição da Natureza.

Valor	Natureza (n)
-1	Negativa
1	Positiva

O grau de Importância do impacto varia de Muito Pequeno a Muito Grande e avalia a ação do impacto diante do fator ou componente socioambiental verificado na área de influência. Nota-se que seus valores são ajustados para enquadrar os valores da relevância na escala percentual, tal como apresentado no Quadro VII-4.

Quadro VII-4 - Grau de Importância.

Classe de Importância	Múltiplo
Muito Pequena	0,4
Pequena	0,8
Média	1,2
Grande	1,6
Muito Grande	2,0

A Relevância é calculada pela fórmula:

$$R = (M \times n \times I)$$

Onde: R é a Relevância do impacto ambiental, m a Magnitude, n a Natureza, I o grau de importância.

Por fim, a Relevância do impacto é apresentada em classes nominais que variam de Muito Pequena a Muito Grande. Nota-se que a mesma varia entre 8% e 100%, tal como exposto no Quadro VII-5. Vale ressaltar que, de forma conservadora, sempre que um impacto apresentar

mais de uma classe para algum dos atributos, os cálculos foram realizados considerando a classe mais severa desse atributo. Entretanto, ao longo da descrição e classificação dos impactos são apresentadas todas as classes aplicáveis a cada impacto.

Quadro VII-5 - Classes de Relevância.

Classe	Valor
Muito Pequena	De 8 a 25%
Pequena	De 26 a 43%
Média	De 44 a 62%
Grande	De 63 a 80%
Muito Grande	De 81 a 100%

### VII.3 - DESCRIÇÃO DAS AÇÕES GERADORAS

Para esta análise, a rota do Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET foi distinta em três trechos, de acordo com as particularidades de cada compartimento - zona oceânica profunda com lâmina d'água é superior a 1.000 metros, zona oceânica intermediária (M 1.000 m) e zona costeira próxima aos municípios de Praia Grande, no estado de São Paulo e de Fortaleza, no Ceará.

Considerando a ausência de biota sésil e atividade econômica sensível, são descartados impactos no trecho oceânico profundo. A seguir, serão descritas as atividades de implantação nos demais trechos.

Ao conduzir a passagem da luz em feixe de fibras óticas, encerrada em camadas de isolamento e segurança, o cabo não emite radiações e nem transporta substâncias. Portanto, não apresenta riscos de explosão, aquecimento, vazamento químico ou outro evento similar capaz de afetar o ecossistema marinho ou costeiro ou as demais atividades humanas. Também não são usadas substância anti-incrustante no revestimento do cabo submarino. Após instalado, a presença do cabo não prevê zonas de exclusão marinha e impedimento de atividade como pesca a pesca e a navegação.

Uma vez instalado, o cabo submarino não requer rotina de manutenção e inspeção. Sua manutenção é associada a possíveis rupturas acidentais naturais ou antrópicas e em casos de detecção de problemas na transmissão de dados. Sendo assim, em condições normais, a operação e presença do Cabo de Fibras Ópticas MONET não prevê impactos negativos. Dessa forma, são descritos aqui somente impactos ambientais negativos da fase de instalação do empreendimento.

Foram descartados nesta análise, impactos relacionados a questões trabalhistas, operação marítima e risco de acidentes, como derramamento de óleos e produtos químicos no mar. As embarcações envolvidas na operação seguirão procedimentos os quais se baseiam nos padrões exigidos na legislação e normas brasileiras e internacionais vigentes, e enquanto estiverem trabalhando em águas brasileiras, devem respeitar as normas e nível de exigência local, como o correto descarte de resíduos gerados a bordo.

### VII.3.1 - Instalação do Cabo em Área Oceânica Rasa

A instalação dos cabos no leito oceânico em lâminas d'água superiores a 1.000 metros será realizada por gravidade, ou seja, o cabo será apenas depositado no leito oceânico. A seleção da rota nesta porção exige a inexistência de obstáculos que pudessem oferecer risco ao sistema. A condição linear e maleável do cabo permite o desvio de regiões rochosas e coralinas. A medida garante o desvio de zonas sensíveis e atradoras de biota, contendo impactos nestes ecossistemas.

Em lâminas d'água a partir de 15 m até 1.000 metros de profundidade, a instalação do cabo de exige enterramento do mesmo com o auxílio de um arado marinho. O enterramento se dá com sulcagem do fundo, sempre que possível, em sulcos de aproximadamente um (1) metro de profundidade, e eventualmente, em regiões identificadas como de alto risco, em profundidades de até 2 m. O sistema de enterramento comporta um arado que trabalha abrindo um sulco, instalando o cabo e fechando a mesma logo em seguida, garantindo o enterramento do cabo de fibras ópticas. Em geral, isso significa que as áreas de topografia acidentada, fundo rochosos e batimetria ondulante serão evitadas, sempre que possível.

Para o enterramento, as rotas selecionadas exige-se a travessia de substrato não consolidado, arenoso ou lamoso, necessária operação segura do arado e segurança do cabo. O tipo de leito marinho, a inclinações e outros eventos do relevo oceânico são determinantes para enterramento do cabo, mas a necessária travessia de substratos lamosos contém, paralelamente a intervenção em terrenos consolidados do fundo oceânico - rochas e corais, conhecidos atradores de biota e abrigo comum de peixes.

O enterramento é necessário para proteção do próprio cabo, mas dá garantias ainda contra enroscamentos com poitas, âncoras, redes de arrasto-de-fundo e outras petrechos de pesca e navegação, garantindo segurança a população.

Nesta etapa da instalação, os impactos ambientais estão relacionados com a zona de isolamento necessária a presença temporária do navio lançador do cabo, o revolvimento do sedimento oceânico e geração de incômodos a biota.

### VII.3.2 - Instalação do Cabo em Área Costeira

A área costeira é definida a partir da menor cota batimétrica para operação do navio instalador até o BHH, na praia. Nesta faixa costeira, a instalação em será feita em duas etapas, a saber: primeiramente o enterramento ou fixação do cabo submarino entre a cota batimétrica mínima (aproximadamente 15 m) e a linha de maré e o segundo, deste ponto até o BMH. Em toda porção costeira, o enterramento se dá em profundidade de profundidade mínima de 2 metros.

No primeiro trecho, o enterramento será feito utilizando-se uma barcaça que se deslocará com auxílio de um rebocador. Neste trecho, o enterramento se dá com utilização de uma ferramenta auto-propulsora de jateamento de ar e água. No segundo trecho, na zona de praia, o cabo será enterrado em um sulco aberta com auxílio de uma retroescavadeira, e se estenderá até o muro de contenção da orla litorânea, tanto na Praia Grande quanto NA Praia do Futuro, onde se darão as conexões aos respectivos BMH (*Beach ManHole de Praia Grande - BMH-PG* e *Beach ManHole da Praia do Futuro - BMH-PF*). Na faixa de areia será também enterrado o sistema de aterramento (hastes ou pratos de aterramento) que se conectará diretamente à estação de conexão (BMH-PG e BMH-PF).

As intervenções relacionadas ao assentamento do cabo em águas costeiras estão relacionadas tanto a operação do navio lançador/instalador próximo à costa (aproximadamente 6 km), quanto das intervenções com o meio, necessário ao estabelecimento do cabo. Pela presença e operação do navio, nota-se a necessidade de estabelecimento de zona temporária de exclusão de uso, o lançamento de efluentes sanitários tratados e de resíduos alimentares triturados. Pela intervenção do meio, ocorrerão o revolvimento do fundo marinho, interferências nas comunidades bentônica e nectônica, além de interferência nas atividades pesqueira.

Para a realização das operações nas praias, será instalado um canteiro de obras, que abrigará o equipamento e material necessário para a atividade em área terrestre. O mesmo tem intuito de garantir a segurança e facilitar a operação das máquinas, mas implica em estabelecimento temporário de área de uso exclusivo.

Para identificação dos impactos, as ações geradoras foram relacionadas aos fatores ambientais, sendo os mesmos identificados a partir dos aspectos mais relevantes do diagnóstico deste estudo, a cada meio. A seguir, é apresentada a lista de Fatores Ambientais identificados.

- População residente, transeunte e visitante;
- Pescadores;
- Atividade turístico/recreativo;
- Vegetação;
- Ecossistema costeiro e oceânico;
- Comunidade Bentônica;
- Fauna Nectônica;
- Zona costeira/litorânea;
- Mercado de trabalho;
- Sistema de telecomunicação.

## VII.4 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Tendo em vista todos os aspectos considerados anteriormente, apresenta-se a seguir a avaliação dos impactos identificados para a instalação do Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET. Ao final do item, encontra-se a Matriz de Avaliação de Impactos (Quadro VII-6).

### Impacto 01: Geração de Expectativas

**Ação Geradora:** Presença da equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos ambientais em campo, realização de entrevistas com gestores públicos e atores sociais locais e divulgação do projeto.

**Fator Ambiental:** População residente, transeunte e visitante, Mercado de trabalho

**Descrição:** A geração de expectativa ocorre, primeiramente, na fase de planejamento e é produzida a partir do próprio estudo ambiental desenvolvido na área de influência do empreendimento. A realização de entrevistas nos municípios, com pescadores e gestores públicos, contribuiu para a divulgação do projeto e para a geração de expectativas negativas e positivas sobre ele.

Para os pescadores, as expectativas negativas decorrem da notícia de restrição de acesso na faixa do mar, sujeita ao impedimento temporário da circulação de embarcações e o uso de petrecho de pesca específico (rede de arrasto-de-fundo, por exemplo), o que gera dúvida quanto a perda de renda por parte dos pescadores. Para este aspecto, reporta-se o registro de pesca artesanal em Praia Grande, SP.

Este impacto, também pode ser verificado sobre a população e gestores públicos, que estima a imediata melhoria na qualidade do serviço de telecomunicação, a partir da implantação do empreendimento. Tal expectativa pode ser negativa quando, por ventura, não se concretize.

É importante ressaltar que este impacto também pode ocorrer durante a fase de instalação, devido à presença de trabalhadores e de máquinas faixa de areia na Praia do Futuro (Fortaleza) e Bairro Vila Caiçara, no município de Praia Grande, ao longo dos quatro dias esperados para o aterramento do cabo.

**Avaliação:** Visto isso, a natureza do impacto é Negativa, porém observando as ações que o geram, o mesmo tem condição Temporária e Reversível, uma vez tomadas às medidas cabíveis. Apesar de ser Imediato, pois ocorre assim que iniciadas as atividades na fase de planejamento, tem abrangência Local, tendo em vista que o impacto é oriundo consulta da equipe técnica que se dá no município e imediações do BMH dos respectivos pontos de chegada.

**Medidas recomendadas:** As medidas de gestão deste impacto estão concentradas no Programa de Comunicação Social, que prevê a presença de equipe de comunicação para difusão de esclarecimentos no momento anterior à instalação do cabo de fibras ópticas, de maneira a informar às partes interessadas sobre o início e natureza da atividade. Além disso, durante as atividades realizadas próximas a costa, durante a fase de instalação, o Programa também prevê a participação de um técnico para informar sobre os corredores de isolamento e os cronogramas de atividades.

## Impacto 02: Restrição da atividade pesqueira

**Ação Geradora:** Restrição da faixa marítima por meio de um corredor de isolamento durante a fase de instalação.

**Fator Ambiental:** Pescadores, População residente, transeunte e visitante

**Descrição:** A fase de instalação do cabo de fibras ópticas na costa exige a atividade de embarcação que para segurança operacional prevê uma restrição de uso e acesso na área marítima. A área consiste em um corredor de isolamento de aproximadamente 300 m e está previsto para durar cerca de 10 dias. Sendo assim, no momento de enterramento do cabo neste espaço, a circulação de outras embarcações, inclusive para atividade pesqueira poderá ficar comprometida, comprometendo a atividade pesqueira. Após o enterramento, as atividades poderão voltar normalmente.

O impacto tende a ser mais crítico em Praia Grande, onde registra-se maior uso do espaço marinho, quando comprado a Praia do Futuro (Fortaleza).

**Avaliação:** Pelo estabelecimento da zona de exclusão e diante de sensibilidade da atividade pesqueira, este é um impacto é Negativo. Este impacto tem prazo de manifestação Imediato, pois ocorre no momento de isolamento do corredor no território marítimo. Uma vez que deve durar cerca de dez dias, cessando após o enterramento, é considerado Reversível e de duração Temporária. Observando a faixa de 300 m do corredor de isolamento e somente na zona costeira, comprometendo somente se houver presença de pescadores, sua abrangência é considerada Local.

**Medidas recomendadas:** O impacto tem gestão atribuída ao Programa de Comunicação Social, que visa auxiliar com a divulgação do processo de implantação do empreendimento, por intermédio de informações atualizadas e direcionadas às partes interessadas. A atividade do programa deve se dar por equipe de comunicadores em campo, estabelecida previamente à instalação. Ademais um técnico ambiental também informará *in loco*, o cronograma de desenvolvimento da atividade. Em ambos os casos, os técnicos terão como foco, informar os pescadores e demais partes interessadas a cerca das áreas de restrição, sua temporalidade e extensão.

Também está previsto o Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, que trabalha a gestão do impacto por meio da capacitação dos trabalhadores envolvidos, difundindo informações que contribuem para a prevenção de conflitos sociais e outros impactos ambientais, evitando os conflitos de uso do espaço marítimo.



### Impacto 03: Restrição de acesso na faixa da areia e do mar

**Ação Geradora:** Instalação do cabo na faixa de areia, entre a linha de maré até a mureta da orla marítima urbanizada.

**Fator Ambiental:** Atividade turística, População residente, transeunte e visitante,

**Descrição:** No período de instalação do cabo no trecho de praia, tanto na Praia do Futuro em Fortaleza, quanto no Bairro da Vila Caiçara, em Praia Grande, será necessário isolar uma área da faixa de areia para enterramento do cabo, reservado a trabalhadores e necessário a operação de máquinas. A mesma deve se dar em todo trecho entre a zona de maré e a mureta da orla. Nos corredores de isolamento é impedida a circulação de moradores, banhistas e pescadores amadores. Nesta porção, o isolamento para lançamento e instalação do cabo é previsto para durar até quatro dias.

Pela necessidade de isolamento da faixa de praia afetada, o processo de instalação do cabo poderá interferir nas atividades específicas, como a caminhada, o banho de sol e mar, trânsito de ambulantes e pesca amadora. Tendo em vista que o local apresenta um caráter turístico e a praia é uma das atrações principais dos respectivos municípios, o empreendimento poderá impactar negativamente nas atividades de lazer e apoio ao turismo.

**Avaliação:** Observando a necessidade de estabelecimento de área exclusiva, este é um impacto Negativo e possui prazo de manifestação Imediato, pois ocorre no momento da instalação do cabo na praia. Ao ser previsto em quatro dias e uma vez sendo extinta a zona de exclusão após a instalação, o impacto é Reversível e a duração Temporária. Sua abrangência restringe-se a zona de praia e não tem potencial para extrapolar a área de estudo, portanto é Local.

**Medidas recomendadas:** Observando sua forma de incidência, para gestão deste impacto, é apresentado o Programa de Comunicação Social. O programa tem como medida principal, informar e orientar os banhistas e pedestres sobre o empreendimento, seu momento de instalação, extensão e objetivos do corredor de isolamento. A difusão de informações se dará com campanha de comunicação em campo, prevista para ocorrer desde quinze dias antes da instalação, acentuando com acompanhamento de um técnico ambiental durante a atividade de instalação propriamente dita.

## Impacto 04: Interferências com a vegetação

**Ação Geradora:** Remoção de vegetação para abertura de trincheira na praia.

**Fator Ambiental:** Vegetação, ecossistemas costeiros

**Descrição:** Ao ser aberta uma trincheira na faixa de praia até a profundidade de 2 m e ao se usar retroescavadeira para o para enterramento do cabo, poderá ocorrer intervenções na vegetação e nos ecossistemas litorâneos. Esta ação se dá em área de intensa alteração antrópica decorrente do uso balneário e estabelecimento urbano de ambas as praias de chegada do Cabo. Ao se serem usadas como áreas de lazer e intensa circulação de pessoas, as praias de chegada dos cabos são trabalhadas por atividades de limpeza e manejo de vegetação, urbanização e construção de calçadão e arruamento e mostram no presente, forte descaracterização da sua condição natural.

A vegetação observada nas áreas passíveis de intervenção e em suas adjacências é constituída basicamente por cobertura esparsa e alteradas, composta de vegetação halófila-psamófila reptante, porém comumente de espécies ruderais. Essa vegetação é composta de plantas pioneiras, capazes de colonizar naturalmente locais sob condições de o estresse constante das variações de maré (SEELIGER, 1992 *apud* BRAGA, 2014).

Assim, pode-se concluir que a implantação do Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET irá impactar a flora local em intensidade branda, cabendo apenas a aplicação de técnicas construtivas que minimizem a remoção desta vegetação, a qual poderá ser realocada temporariamente e devolvida ao seu local de origem, sem comprometer sua sobrevivência. Após as obras, adicionalmente, não deverão ser observadas mudanças nos padrões sucessionais, dispersão, estrutura e composição das comunidades vegetais afetadas.

**Avaliação:** A intervenção de área sujeita a presença de vegetação natureza nativa tem natureza Negativa, ocorrendo de forma imediata a intervenção no solo. Como o impacto só ocorre por ação de obras, e considerado Temporário. Porém é Irreversível. Portanto, após a instalação do cabo, caberá ao empreendedor a revegetação. Uma vez que seus efeitos serão observados apenas nas áreas de instalação do empreendimento, sua abrangência espacial é Local.

**Medidas Recomendadas:** O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) prevê a recuperação das áreas alteradas pelas atividades de implantação do empreendimento, em especial a faixa vegetada de praia usada para enterramento do cabo. Para isto, poderá ser realizado o replantio da vegetação removida, tomando as devidas precauções para garantir a suas características nativas, diversidade e sobrevivência.

## Impacto 05: Alteração de habitats

**Ação Geradora:** Decorrente do sulco do leito marinho por arado, a abertura de sulco por retroescavadeiras em ambiente praias e geração de ruídos e vibrações por operação de motores e equipamentos utilizados nas obras de instalação.

**Fator Ambiental:** Ecossistema costeiro e oceânico, Zona costeira/litorânea, biota bentônica e nectônica.

**Descrição:** Para enterramento do cabo, haverá necessidade de intervenções diretas nos ecossistemas litorâneos, particularmente o fundo oceânico da zona fótica e a zona de praia. Esta ação, soma-se as demais alterações impostas aos habitats da área de influência, estando os mesmos sob forte descaracterização em decorrência da pesca de arrasto, circulação e ancoragem de embarcações, instalação de dutos, cabos e emissários, poluição, deposição de resíduos, dentre outros. Na faixa de praia, ainda soma-se ainda o estabelecimento urbano. Além das intervenções diretas no meio, soma-se a indução de ruídos e vibrações, ações que provocam, temporariamente, incômodos a biota nectônica.

Depois de finalizada a obra de instalação do cabo submarino, não se prevê a continuidade dos impactos advindos das alterações no *habitat* local, resultante da referida obra. Após enterrado, o cabo não gera alterações a biota local, e não oferece riscos ao meio.

**Avaliação:** As intervenções nos habitats são de natureza Negativa. Sendo decorrente e tão somente das ações de obras, é imediato, e cessando esta atividade o mesmo se encerra, considerado, portanto, Temporário. Também é classificado como Reversível, uma vez que, finalizadas as obras de instalação e retirada das máquinas utilizadas, as áreas sob interferência voltarão às condições originais. Em relação à abrangência espacial, este impacto ocorre em escala Local, pois seus efeitos poderão ser observados apenas nas áreas de sob intervenção para o enterramento do cabo.

**Medidas recomendadas:** Para o enterramento na zona marinha recomenda-se a utilização de equipamento apropriado, como o arado marinho, que abre sulcos estreitos, instala o cabo e fecha as mesmas, em seguida, sem outras alterações físicas no ambiente. Para os equipamentos utilizados na obra, as máquinas e equipamentos são certificados e com revisões de rotina atualizadas, condição que minimiza a emissão de poluentes, combustíveis, óleos e graxas. Caso haja necessidade de reabastecimento das máquinas na área de praia, recomenda-se a utilização de métodos adequados para contenção de derramamentos. Esta e outras ações fazem parte do Programa de Controle de Obras.

Na gestão deste impacto, cabe adicionalmente ações do Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

#### Impacto 06: Deslocamento/enterramento da comunidade bentônica

**Ação Geradora:** Ressuspensão do material sedimentar devido à abertura do sulco para enterramento do cabo.

**Fator Ambiental:** Comunidade Bentônica

**Descrição:** Durante a instalação do cabo, tanto pela atividade de enterramento por arado, como pela abertura de sulco por jateamento, ocorrerá a movimentação e ressuspensão do sedimento de fundo. Tal ação provoca suspensão e deposição adversa de partículas sobre a comunidade bentônica e incrustante. Além de alterações pontuais na dinâmica dos indivíduos afetados, em casos extremos, este impacto pode causar eventual mortalidade de indivíduos da comunidade bentônica e da fauna da região entre-marés.

Para esta ação, são consideradas áreas sensíveis, bancos recifais e rochosos, pois estas feições abrigam maior biomassa incrustante. Segundo dados da varredura de fundo, estas formações estão ausentes ao longo do traçado, próximo à praia. Porém, a partir dos dados disgnosticados, reporta-se a presença bancos de ervas no fundo marinho Praia Grande.

Estudos diversos da interação da marinha com cabos óticos (KUNZ *et al.*, 2011; CARTER *et al.*, 2009), por meio de monitoramento, que de forma geral, tais estruturas não exercem efeito significativo sobre a biota. KOGAN *et al.* (2006) não observaram diferenças significativas na abundância e na distribuição de 17 grupos de animais que habitavam o leito oceânico, a uma distância de até 100 m de um cabo submarino coaxial. Da mesma forma, a análise de 138 amostras de sedimentos contendo fauna bentônica, com foco em poliquetas, nematódeos e anfípodos, não detectou diferenças significativas na ocorrência destas espécies nas proximidades do referido cabo.

**Avaliação:** Com vistas à avaliação deste impacto, observando as intervenções no sedimento para enterramento do cabo, atribui-se ao mesmo, Natureza Negativa. Observando que potenciais alterações à biota bentônica e incrustante podem ocorrer, mesmo após o processo de obras, o impacto foi aferido com prazo de manifestação Médio. Porém, uma vez que seus processos indutores estão restritos a própria implantação, não tendo evidências de efeitos deletérios futuro do cabo sobre a biota, sua duração foi classificada como Temporária. Da mesma forma,

observando que dinâmica natural do meio sedimentar marinho propicia o pronto retorno as condições originais, o mesmo foi classificado como Reversível. Em relação à abrangência espacial, estima-se que este impacto ocorra em escala Local, pois seus efeitos restringem-se às ao entorno próximo ao sulco. O cabo também não transporta produtos ou energia passíveis de vazamento ou radiação, descartando, portanto, impactos a biota incrustante na fase de operação.

Medidas recomendadas: Ações preventivas adotadas no desenho do traçado, com desvios do cabo de feições marinhas atrativas de fauna, representam a mais eficaz medida de gestão do mesmo. Outras medidas de destaque também podem ser atribuídas à adoção do método construtivo, o qual faz uso do arado até próximo a costa (profundidade ente 100 e 15 m). Método abre estreitos sulcos, instala o cabo e fecha logo em seguida, garantindo o enterramento do cabo óptico, minimizando e restringindo a ressuspensão do sedimento à área do enterramento.

Por fim, cabe citar as ações propostas no Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores, os quais faz destaque às ações preventivas e de valorização ambiental, para trabalhadores envolvidos com a construção.

#### Impacto 07: Afugentamento e Acidentes com a Fauna Nectônica

Ação Geradora: Movimentação de embarcações e equipamentos em águas costeiras e oceânicas.

Fator Ambiental: Fauna Nectônica

Descrição: Para a instalação do cabo faz uso de navio de 140 m de porte, além de uma barça com rebocador e barcos de apoio para a instalação costeira até a linha de maré. A geração de vibrações, movimentação e geração de ruídos pela operação destas embarcações implica em incômodos à fauna nectônica, que tende a apresentar comportamento de fuga e, em casos mais graves, implicar em acidentes com hélices, causando eventualmente, o óbito de indivíduos. Este impacto terá gravidade aumentada em períodos reprodutivos e ou de desovas.

Embora sejam comuns a acidentes da megafauna marinha nectônica, com embarcações em operação próxima à costa, em especial cetáceos e quelônios, afirma-se que a velocidade das embarcações usadas durante o processo de instalação (navio lançador de cabos e balsa de instalação costeira) é claramente reduzida (máximo de 1,0 milhas/hora = 1,0 nós). A velocidade é exigida para segurança da operação do lançador de cabos, reboque de equipamentos e arado submarino (zona marinha) e também do jateador de fundo (zona costeira). Tal velocidade permite a fuga dos indivíduos e torna o risco de colisão e atropelamento quase nulo.

Embora registros de falhas em cabos submarinos para o período entre 1877 a 1955 releve a ocorrência de 16 falhas atribuídas ao enroscamento de baleias em cabos submarinos, com treze falhas comprovadamente atribuídas a cachalotes (em profundidades maiores que 1.135 m), em estudo mais recente, comportando o período entre 1959 e 2006, e registro de 5.740 falhas, não foi constatado nenhum caso de envelhecimento por baleias. Tal fato é relacionado provavelmente ao recente avanço na tecnologia de instalação e no planejamento da rota para instalação de cabos submarinos (WOOD e CARTER, 2008; CARTER *et al.*, 2009).

**Avaliação:** De acordo com as informações acima, afirma-se que o afugentamento e acidentes com a fauna nectônica relacionados à instalação do Cabo de Fibras Ópticas MONET são afere ao impacto, Natureza Negativa. Sendo mesmo atribuída exclusivamente a operação das embarcações, tem duração Temporária e sendo Reversível. Ocorrendo a partir da operação de embarcações, o prazo de manifestação é Imediato, uma vez que os efeitos poderão ser observados assim que iniciadas as obras. O mesmo tem abrangência espacial Local, pois seus efeitos limitam-se as imediações da própria embarcação, indutora de ruído e movimentação.

**Medidas recomendadas:** Como afirmado, a operação das embarcações em baixa velocidade é o principal meio de gestão dos riscos de acidentes com a fauna. Também deve ser citada a orientação aos comandantes das embarcações que trabalharão na atividade, inclusive operadores internacionais, com relação à Instrução Normativa IBAMA nº102, de 19 de junho de 2006, a fim de evitar a colisão e o molestamento intencional de cetáceos, especialmente das espécies enquadradas em categorias de ameaça.

#### Impacto 08: Incidentes Marítimos

**Ação Geradora:** Intensificação do trânsito marítimo em zona costeira e litorânea.

**Fator Ambiental:** Atividade pesqueira

**Descrição:** A embarcação utilizada na instalação do Cabo de Fibras Ópticas MONET mede cerca de 140 m de comprimento e possui duas áreas para armazenagem de cabo, com cerca de 1.500 m<sup>2</sup>. O uso de embarcações para lançamento e enterramento do cabo no leito marinho leva a um aumento do risco de acidentes com outras embarcações, principalmente na região costeira e litorânea onde operam pequenas embarcações, engajadas em atividades locais, tais como iatismo, pesca, turismo, mergulho, dentre outras. A velocidade média de trabalho da embarcação lançadora de cabos no momento de instalação é de uma até 1,0 milhas náutica/hora (1,0 nós).

A embarcação lançadora é capacitada à navegação em águas internacionais, possuindo tripulação e operadores permanentes e periodicamente treinados, além de todos os equipamentos e requisitos para navegação e atividade de cabeamento. A mesma é certificada para normas estabelecidas no Protocolo da Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios (Protocolo MARPOL 73/78). Para serviço e operação no Brasil a mesma deve estar registrada e vistoriada pela autoridade marítima para as normas de operação em águas jurisdicionais brasileiras.

Já na área rasa da região costeira dos respectivos pontos de chegada do cabo (inferior a 15 m), será utilizada uma barça movimentada por um rebocador, que também operaram em baixa velocidade. Tais embarcações, da mesma forma, estarão credenciadas pela autoridade naval responsável pelo controle do tráfego marítimo local a e operação em águas costeiras.

De acordo com o planejamento da obra, o navio instalador e a barça deverão permanecer em águas costeiras, engajados na operação de lançamento e enterramento do cabo submarino, por cerca de 10 dias.

**Avaliação:** A indução de acidentes é impacto de natureza Negativa, com incidência Imediata. Estado exclusivamente associado à operação das embarcações para implantação do cabo, tem duração Temporária, sendo extinto após as obras, portanto, também, Reversível. O mesmo tem abrangência Local, já que a possibilidade de incidentes marítimos é restrita ao entorno das embarcações, na área de trabalho.

**Medidas recomendadas:** O Programa de Comunicação Social prevê a divulgação do posicionamento do navio para a autoridade marítima através do Sistema de Informações Sobre o Tráfego Marítimo (SISTRAM) e a comunicação à Capitania dos Portos local para emissão - durante a permanência do navio instalador e das demais embarcações engajadas na instalação do cabo submarino - de informativo específico para os usuários do espaço marítimo, alertando sobre as operações em curso, minimizando, assim, a possibilidade de incidentes.

De maneira contributiva, outra ação do Programa prevê uma campanha de campo, anterior às obras de instalação, e direcionada às partes interessadas, entre elas os pescadores, para divulgação e esclarecimentos sobre a atividade.

## Impacto 09: Geração de empregos

Ação geradora: Contratação de mão de obra para atuar na instalação do cabo de fibra óptica.

Fator Ambiental: População residente, transeunte e visitante.

Descrição: As obras de instalação do Cabo de Fibras Ópticas MONET irão demandar mão de obra que pode ser distinta pela natureza da atividade - ora em ambiente marinho ora em zona costeira/terrestre. Para a instalação do cabo em área marinha é previsto o uso apenas de mão de obra especializada, exclusivamente contratada pela embarcação lançadora de cabos, pessoal habilitado para operação das máquinas e equipamentos deste componente da obra. Esta mão de obras é contratada em caráter permanente, sendo comumente pessoal da nacionalidade da embarcação ou mesmo internacional.

Para o trecho de praia, é prevista a contratação de serviços locais, para qual estima-se a demanda de pessoal especializado e auxiliares, podendo ser listado, na presente fase de planejamento: mestre de obra, mergulhadores, operadores para escavadeiras e auxiliares de obra. Estima-se que a contratação dessa equipe envolva dentre 8 e 10 trabalhadores, que irão realizar atividades de mergulho, escavação da areia e posicionamento do cabo na faixa água - terra. Preferencialmente, este contingente de trabalhadores será contratada localmente, mas na carência de especialistas, tal área de contratação deverá ser expandida.

Contudo, considerando as especificidades técnicas envolvidas, a coordenação de toda obra, inclusive a parte terrestres, será realizada por especialista estrangeiro, ligado às exigências técnicas da instalação do cabo como um todo.

Avaliação: Este impacto é de natureza Positiva, com duração Temporária e Reversível, uma vez que finalizada as operações de instalação, haverá a desmobilização da prestação de serviços. Possui ainda prazo de manifestação Imediato e abrangência Regional. A duração temporária do impacto, o reduzido número de postos de serviço oferecidos e a dimensão econômica do centro urbano onde se insere, torna este impacto pouco significativo.



## Impacto 10: Aumento da capacidade de transmissão de dados de telecomunicação

Ação geradora: Operação do Cabo de Fibras Ópticas MONET.

Fator Ambiental: Sistema de telecomunicação

Descrição: A implantação do Cabo de Fibras Ópticas MONET irá possibilitar um aumento da capacidade de transmissão de dados, com uma melhora na velocidade, confiabilidade e conectividade dos serviços de telecomunicação no Brasil. O aumento da capacidade favorece a crescente demanda do tráfego internacional de comunicação, bem como o aumento do número de usuários domésticos e empresariais que fazem uso da transmissão de grandes volumes de dados, como banda larga, transmissão de TV em alta definição, vídeo conferências, multimídia avançada.

Cabe destacar, que tal aumento de capacidade não representa atendimento imediato das demandas por serviços de telecomunicação, uma vez que a transmissão de dados está associada ao estabelecimento de contratos entre os provedores e o poder público, de modo a permitir condições adequadas de distribuição para os consumidores.

Avaliação: No cenário de implantação do empreendimento este impacto é considerado de natureza Positiva, com duração Permanente e Irreversível, com prazo de manifestação Longo e abrangência Estratégica.

O Quadro VII-6 apresenta a seguir, a lista de impactos e sua respectiva classificação, quanto aos atributos descritos.

Quadro VII-6 - Matriz de Avaliação de Impactos

Impacto	Duração	Prazo de Manifestação	Abrangência Espacial	Reversibilidade	Valor de Magnitude	Magnitude	Natureza	Classe de Importância	Valor de Relevância	Relevância
1 Geração de Expectativas	Temporário	Imediato	Local	Reversível	20	Baixa	Negativa	Muito Pequena	-8	Muito Pequena
2 Restrição da atividade pesqueira	Temporário	Imediato	Local	Reversível	20	Baixa	Negativa	Média	-24	Muito Pequena
3 Restrição de acesso na faixa da areia e do mar	Temporário	Imediato	Local	Reversível	20	Baixa	Negativa	Pequena	-16	Muito Pequena
4 Interferências com a vegetação	Temporário	Imediato	Local	Irreversível	25	Baixa	Negativa	Pequena	-20	Muito Pequena
5 Alteração de habitats	Temporário	Médio	Local	Reversível	25	Baixa	Negativa	Média	-30	Pequena
6 Deslocamento/enterramento da comunidade bentônica	Temporário	Médio	Local	Reversível	25	Baixa	Negativa	Pequena	-20	Muito Pequena
7 Afugentamento e Acidentes com a Fauna Nectônica	Temporário	Imediato	Regional	Reversível	25	Baixa	Negativa	Média	30	Pequena
8 Incidentes Marítimos	Temporário	Imediato	Local	Reversível	20	Baixa	Negativa	Pequena	-16	Muito Pequena
9 Geração de empregos	Temporário	Imediato	Regional	Reversível	25	Baixa	Positiva	Muito Pequena	10	Muito Pequena
10 Aumento da capacidade de transmissão de dados de telecomunicação	Permanente	Longo	Estratégico	Reversível	45	Alta	Positiva	Média	54	Média

Coordenador:

Técnico:

## VII.5 - PROGNÓSTICO

Nesta Avaliação de Impactos Ambientais, o prognóstico é elaborado considerando dois cenários: o de não implantação do empreendimento, portanto a continuidade da condição atual, assim como cenário com empreendimento, composto a partir das implicações potenciais decorrentes da implantação do empreendimento. Os dois cenários são descritos a seguir.

### VII.5.1 - Sem Empreendimento

Dois terços da área de influência do empreendimento estão em águas internacionais, e mais 95% representa a deposição em leito da planície oceânica, portanto, ambiente de escassa biota e e atividades humanas.

Portanto, o principal ponto focal da área de influência deste estudo se dá nos respectivos pontos de chegada, Fortaleza, capital do Ceará e Praia Grande, município da Região Metropolitana da Baixada Santista, no estado de São Paulo.

Em Fortaleza, a chegada do cabo se dá na Praia do Futuro, costa leste do litoral municipal. Os terrenos próximos à praia tiveram ocupação urbana recente, datadas a partir das expansões imobiliárias da década de 1970 e teve rápido crescimento desde então, levando a uma forte alteração dos sistemas naturais no presente. Próximo a estação de chegada dos cabos submarinos na praia (*Beach ManHole* - BMH Norte), a vegetação nativa é praticamente inexistente, sendo observada a urbanização expressiva, com estabelecimentos comerciais, restaurantes, quiosques inclusive na faixa de praia. Além de hotéis e condomínios prediais.

A arquitetura de orla tem características típicas da urbanização litorânea brasileira, com calçadão esparsamente arborizado e uso de espécies exóticas como coqueiro, a palmeira-de-leque e a grama-esmeralda. Próximo ao BMH há a escassa presença de espécies nativas.

Neste ponto, tem destaque para aspectos ambientais, a parença em cerca da 730 m, o estuário do rio Cocó, cujo entorno abriga o Parque Ecológico do Cocó, maior área de conservação da cidade.

O ponto de chegada do Sistema Monet, na Baixada Santista, recebe a operação portuária para o estado brasileiro mais ativo economicamente. A região tem grande parte dos aspectos sociais e ambientais determinados pelas atividades do Porto de Santos, maior porto da América Latina e da Zona Industrial de Cubatão, o maior polo químico-industrial do país. Além de importante polo econômico, a região é rota de cruzeiros turísticos, e tem crescente estabelecimento do apoio as atividades *offshore* de petróleo e gás da Bacia de Santos. Hoje, o conjunto destas atividades,

associadas à atratividade balneária, estabelece determinantemente toda condição ambiental da região, aferida como de ocupação urbana consolidada ao longo de toda orla de Praia Grande, e de forma similar, da condição oceânica, marcada pela intensa circulação de embarcações de diversos calados.

A condição ambiental do município, especificamente, a orla, tem condição totalmente antropizada, ocupada por edificações e arruamento, representando importante dormitório de Santos e destino do turismo de veraneio da Região Metropolitana de São Paulo.

Apesar do histórico de recuperação ambiental dos ecossistemas interioranos da Baixada Santista nas últimas décadas, como evolução de manguezais, marismas e florestas, os ecossistemas costeiros em particular, as restingas de Praia Grande, são ausentes e dão lugar a uma complexa infraestrutura urbano-comercial, concentrada em toda orla do município.

Outro fator sensível a atividades marítimas, como aquela aqui em estudo, é a pesca artesanal. Em meio à intensa atividade econômica registrada tanto em Fortaleza quanto na Baixada Santista, a pesca local nas respectivas praias, é uma atividade pouco expressiva, não tendo destaque como fonte de renda e representação cultural, apesar de permanecer como atividade de representatividade tradicional para alguns moradores.

Assim, conclui-se que, as áreas de chegada do Sistema MONET, tanto na orla com para além destas, já apresenta dinâmica socioeconômica consolidada, com a presença de diversas atividades terrestres e marítimas com capacidade para conduzir a dinâmica ecológica, social e cultura, induzindo eventos em dimensões muitas vezes superiores àquela estimada para o presente empreendimento.

### VII.5.2 - Com Empreendimento

O Cabo de Fibras Ópticas MONET e sua implantação constituem-se em um projeto privado, voltado a oferta de infraestrutura para expansão e melhoria de transmissão de dados da América Latina e sua ligação com a América do Norte.

Para implantação do Cabo de Fibras Ópticas MONET, há necessidade de intervenções nos meios biótico e socioeconômico, relacionadas ao revolvimento do sedimento marinho e praias para enterramento do cabo, remoção da vegetação psamófila, movimentação de embarcações e exigindo zona de exclusão temporária de uso, com consequências possíveis a fauna bentônica, a faixa de areia da praia, aos pescadores, moradores e turistas.

Para tanto, foram identificados oito impactos ambientais negativos e dois positivos, que ocorrem a partir das ações geradoras relacionadas à instalação do cabo nas áreas oceânica e costeira e sua operação com a transmissão de dados. Apesar de guardarem características distintas para diversos aspectos ambientais e socioeconômicos, para a relevância dos impactos identificados, as regiões de chegada do cabo - Fortaleza e Praia Grande - tanto na porção marinha como terrestres, apresentaram sensibilidade equivalente para os impactos previstos, não carecendo de diferenciação das classes apontadas para os mesmos.

Os impactos de natureza negativa (08) são caracterizados de forma geral, com prazo de manifestação imediato, porém reversíveis, temporários e de abrangência local. Dada a sua abrangência, assumem relevância pequena ou muito pequena. Dentre os impactos negativos apontados nessa avaliação, dois merecem especial destaque e, portanto, maior atenção para a implementação das medidas de gestão: a Geração de Expectativas e Incidentes Marinhos. Para este, a sincrônica de obras com períodos de baixa atividade pesqueira e turística, assim como a divulgação prévia das atividades mais intensas em cada ponto, deve conter totalmente os riscos a população e a pesca.

Esta conjuntura faz da população residente e visitante de Praia Grande, o fator de maior sensibilidade para implantação do empreendimento em pauta. Porém, se observadas às normas operacionais de embarcações e as medidas prevenidas estabelecidas, as possibilidades de incômodos para a população podem ser consideradas nulas.

No que tange as adversidades relacionadas ao meio biótico, também seus graus de relevância são aferidos em pequeno ou muito pequeno. Tal condição decorre do estado da biota presente, que expõe ora elevado grau de antropização, ora muito baixa sensibilidade às atividades previstas. Uma condição semelhante pode ser afirmada para as faunas bentônica e nectônica, com evidências de adaptação as atividades costeiras, com elevada capacidade de recolonização após as intervenções no fundo sedimentar oceânico. Mais uma vez, afirma-se que se atendidas as medidas estabelecidas previamente para gestão das adversidades, as alterações permanentes e significativas a biota são muito remotas ou, se ocorrerem, largamente reversíveis.

O mais claro impacto permanente do empreendimento é positivo, de relevância média e é decorrente de seu objetivo central, que é ampliação e melhoria da infraestrutura para transmissão de dados. Com seu funcionamento, verifica-se o aumento da garantia de oferta de uma transmissão, mais confiável e adequada ao padrão de telecomunicações atual, representa potencialidades emergentes desde sua inserção regional até todo país. Este fato representa o único impacto potencialmente perceptível em médio e longo prazo, considerando um cenário de implantação do empreendimento, durável em sua vida útil, prevista em até 30 anos.

Estabelecendo como um dos principais elementos da infraestrutura global, a transmissão de dados tem papel central na vida contemporânea pessoal e corporativa. Neste sentido, estima-se que o aumento da garantia e segurança da transmissão de dados, oferecida pelo Cabo de Fibras Ópticas MONET, venha a exercer, particular favorecimento da economia e bem estar regional e nacional. Porém, cabe divulgação adicional desta oferta, visando uma mais ampla distribuição dos benefícios estimados, sobretudo no âmbito local.

## VII.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, diante desta avaliação de impactos, estima-se reduzido grau de adversidades para instalação e presença Cabo de Fibras Ópticas MONET, tanto para sua chegada em Fortaleza, (CE) quanto em Praia Grande (SP), observado a correta adoção de normas e medidas propostas. Tal afirmação se dá pelo baixo potencial de intervenção estimado para a atividade na sua fase de implantação, com impactos temporários e de curta duração, quanto pela baixa sensibilidade do meio as adversidades estimadas. Tal afirmação, ainda, é endossada pela ausência de impactos negativos previstos para a fase de operação.

Portanto, conclui-se que os impactos positivos decorrentes da implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET no Brasil, caracterizados como de longa duração e abrangência nacional, justificam consideravelmente, os impactos adversos e negativos, locais, atestando, com a mesma medida, a viabilidade ambiental do empreendimento.



**Lista de Anexos para Referência e Índice - Uso do NE**

1	Anexo 1.2-1	Exemplo: Mapa de Localização - 2266-01-PBA-DE-1001-00
2	Anexo x.x-2	Texto do Anexo
3	Anexo x.x-3	Texto do Anexo
4	Anexo x.x-4	Texto do Anexo
5	Anexo x.x-5	Texto do Anexo
6	Anexo x.x-6	Texto do Anexo
7	Anexo x.x-7	Texto do Anexo
8	Anexo x.x-8	Texto do Anexo
9	Anexo x.x-9	Texto do Anexo
10	Anexo x.x-10	Texto do Anexo
11	Anexo x.x-11	Texto do Anexo
12	Anexo x.x-12	Texto do Anexo
13	Anexo x.x-13	Texto do Anexo
14	Anexo x.x-14	Texto do Anexo
15	Anexo x.x-15	Texto do Anexo
16	Anexo x.x-16	Texto do Anexo
17	Anexo x.x-17	Texto do Anexo
18	Anexo x.x-18	Texto do Anexo
19	Anexo x.x-19	Texto do Anexo



20	Anexo x.x-20	Texto do Anexo
21	Anexo x.x-21	Texto do Anexo
22	Anexo x.x-22	Texto do Anexo
23	Anexo x.x-23	Texto do Anexo
24	Anexo x.x-24	Texto do Anexo
25	Anexo x.x-25	Texto do Anexo
26	Anexo x.x-26	Texto do Anexo
27	Anexo x.x-27	Texto do Anexo
28	Anexo x.x-28	Texto do Anexo
29	Anexo x.x-29	Texto do Anexo
30	Anexo x.x-30	Texto do Anexo
31	Anexo x.x-31	Texto do Anexo
32	Anexo x.x-32	Texto do Anexo
33	Anexo x.x-33	Texto do Anexo
34	Anexo x.x-34	Texto do Anexo
35	Anexo x.x-35	Texto do Anexo
36	Anexo x.x-36	Texto do Anexo
37	Anexo x.x-37	Texto do Anexo
38	Anexo x.x-38	Texto do Anexo
39	Anexo x.x-39	Texto do Anexo

## ÍNDICE

VIII.1 - Programa de Comunicação Social- PCS .....	1/11
VIII.1.1 - Justificativa .....	1/11
VIII.1.2 - Objetivos.....	1/11
VIII.1.2.1 - Objetivo Geral .....	2/11
VIII.1.2.2 - Objetivos Específicos .....	2/11
VIII.1.3 - Metas .....	2/11
VIII.1.4 - Indicadores .....	3/11
VIII.1.5 - Público Alvo .....	3/11
VIII.1.6 - Metodologia .....	3/11
VIII.1.6.1 - Planejamento Inicial e Mobilização .....	4/11
VIII.1.6.2 - Elaboração e Produção de Materiais Informativos .....	4/11
VIII.1.6.3 - Comunicação para Atividades Marítimas .....	5/11
VIII.1.6.4 - Acompanhamento das Atividades de Instalação.....	5/11
VIII.1.6.5 - Visitas às Partes Interessadas.....	5/11
VIII.1.6.6 - Elaboração de Mensagem para Rádio Operador .....	9/11
VIII.1.7 - Cronograma de Execução.....	9/11
VIII.1.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	11/11
VIII.1.9 - Equipe Responsável pela Elaboração do Programa.....	11/11
VIII.1.10 - Referências Bibliográficas .....	11/11



## Legendas

Quadro VIII.1-1 - Lista de Partes Interessadas Identificadas ..... 7/11



## VIII.1 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL- PCS

O Programa de Comunicação Social (PCS) é uma ferramenta que visa tornar públicas as informações relacionadas às atividades potencialmente causadoras de impactos ambientais e tem por objetivo sua mitigação, compensação ou controle no caso dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos.

### VIII.1.1 - Justificativa

Em atendimento ao Termo de Referência (TR) emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), protocolado no órgão em maio de 2015 sob o Ofício nº 02001.005538/2015-11 - COMOC/IBAMA como parte integrante do processo de licenciamento ambiental, foi elaborado o Programa de Comunicação Social (PCS) referente à implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - MONET. O presente programa faz-se necessário na finalidade de divulgar informações pertinentes à atividade e tornar-se um canal de comunicação eficaz entre empreendedor e as demais partes interessadas.

O Programa de Comunicação Social faz-se necessário à medida que a instalação Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - MONET provoca, ainda que por curto período de tempo, algum tipo de restrição ao uso da área marítima e terrestre. É importante divulgar a área de influência do empreendimento e as medidas de segurança necessárias enquanto se der a instalação do cabo.

Vale informar que o respectivo TR estipula alguns critérios para a definição das Áreas de Influência, que serão considerados no item de Metodologia do presente documento.

Desta forma, cabe ao Programa de Comunicação Social tornar públicos os impactos decorrentes das atividades nestas áreas, disponibilizar continuamente informações e criar canais e ferramentas de comunicação para o diálogo entre o empreendedor e a sociedade, principalmente a diretamente afetada pela atividade de instalação do cabo em suas diferentes fases.

### VIII.1.2 - Objetivos

O Programa de Comunicação Social estabelece estratégias de comunicação que visam divulgar as informações qualificadas a respeito da implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - MONET. Para atingir este objetivo, a abordagem, os discursos e os materiais produzidos deverão conter uma linguagem clara e acessível a todos os públicos e considerar a realidade do empreendimento e o meio socioeconômico no qual ele será inserido.

O programa também tem a função de mediar e estreitar o diálogo entre empreendedor e o público de interesse.

### **VIII.1.2.1 - Objetivo Geral**

Informar ao público afetado direta e indiretamente pela atividade, em especial as entidades ligadas aos setores de pesca e turismo identificados no diagnóstico socioeconômico, sobre os impactos, medidas de segurança e etapas da instalação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - MONET. O processo de licenciamento, seus programas ambientais e os canais de contato com o empreendedor também deverão ser tratados pelo programa.

### **VIII.1.2.2 - Objetivos Específicos**

- Estabelecer canais de relacionamento com os diferentes públicos-alvo de forma a garantir transparência ao longo do processo de licenciamento e de implantação do empreendimento e uma relação dialógica entre as partes interessadas e o empreendedor;
- Divulgar informações, normas e procedimentos de segurança em relação à circulação de embarcações próximas à área de realização da atividade, bem como restrições no trecho de instalação do cabo na faixa de areia;
- Esclarecer dúvidas sobre o empreendimento e informar sobre as ações dos programas ambientais realizados na região.

### **VIII.1.3 - Metas**

- Atualizar lista de partes interessadas levantadas pela equipe de Diagnóstico apresentada no **Quadro VIII.1-1**;
- Realizar campanha de comunicação prévia às atividades da instalação em terra;
- Realizar ações de comunicação previamente e durante a atividade da instalação do sistema em ambiente marinho;
- Elaborar, produzir e distribuir material informativo;
- Elaborar 01 (um) relatório de atividades informando sobre as atividades de comunicação realizadas na campanha pré-instalação e também durante a instalação do cabo.

### VIII.1.4 - Indicadores

- Lista de partes interessadas atualizada;
- Quantidade de visitas face a face realizadas evidenciadas por atas de reunião e registro fotográfico;
- Número de materiais produzidos;
- Avisos de Recebimento (ARs) das malas diretas enviadas.

### VIII.1.5 - Público Alvo

O público alvo a ser atendido pelo programa consiste em:

- Capitania dos Portos de Fortaleza (CE) e Santos (SP);
- Pescadores, Colônias e Associações de pesca locais;
- Mercados de peixe;
- Instituições e Órgãos Públicos relacionados ao setor de Pesca e Turismo;
- Usuários da praia no trecho planejado para a instalação do cabo.

### VIII.1.6 - Metodologia

A metodologia do PCS foi definida a partir da análise documental do empreendimento e das experiências de implantação de outros Programas de Comunicação Social e dos dados obtidos pela equipe de diagnóstico socioeconômico, na ocasião em que foram realizadas duas campanhas de campo nos períodos de 04/03 a 07/03/15, na Baixada Santista (SP) e entre 11/05 e 15/05/15, em Fortaleza (CE).

A atuação do PCS abrangerá os municípios que compõem a Área de Influência (AI) e Área Diretamente Afetada (ADA) da atividade, definidas da seguinte maneira:

- **Área de instalação do cabo em águas brasileiras:** Essa área compreende um raio de 100 metros ao redor da embarcação lançadora a partir do momento em que o cabo começarem a ser instalados em águas brasileiras, e ao longo do traçado do cabo sobre a plataforma continental até sua emersão na praia.



- **Área de Influência (AI):** Municípios de Fortaleza, Santos, São Vicente, Praia Grande, Monguaguá, Itanhaém e Peruíbe. Estes municípios foram selecionados principalmente por constituírem uma área passível de ser impactada pela implantação do cabo submarino, sobretudo no que diz respeito à atividade de pesca e turismo;
- **Área Diretamente Afetada (ADA):** Polígonos com dimensões estimadas em 250 m x 20 m (que corresponde à área de tracionamento) e em 75 m x 40 m (onde está estimada a área de trabalho do sistema de aterramento), situadas entre a zona de maré e a mureta da orla marítima urbanizada, nos dois pontos de desembarque previstos (ADA-CE e ADA-SP).

### VIII.1.6.1 - Planejamento Inicial e Mobilização

Cabe à Coordenação do Programa planejar as ações de Comunicação que acontecem antes, durante e após a ida a campo. Além disso, deve promover o treinamento da equipe técnica, que receberá de informações, materiais e instrumentos necessários para a execução das atividades. Nesta etapa deverão ser programadas as visitas às partes interessadas.

### VIII.1.6.2 - Elaboração e Produção de Materiais Informativos

Como forma de divulgar as informações referentes à atividade de implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - MONET deverão ser elaborados materiais gráficos que utilizem linguagem acessível e que obedeçam a identidade visual do empreendedor. Esse cuidado é necessário uma vez que esta identidade deverá ser reconhecida em outros materiais que porventura sejam utilizados posteriormente.

O material a ser desenvolvido será:

- **Mala Direta:** Documento oficial que informará sobre a atividade e deverá ser encaminhado aos representantes das Prefeituras e demais órgãos públicos e privados ligados à Pesca e Turismo, como marinas e clubes marítimos, anteriormente à visita da equipe de PCS a campo para a informação do início da instalação do cabo em terra.
- **Folder Institucional:** Este material deverá ser utilizado em função de sua versatilidade de formato e facilidade de distribuição. Nele deverão constar informações, como: local da atividade (no mar e faixa de areia), área de restrição de uso, início e duração da atividade, dados do licenciamento e nome das embarcações envolvidas. Parte deste material será

enviada junto com a mala direta aos órgãos públicos e o restante deverá ser distribuído durante a campanha para divulgação do início da atividade.

- **Cartaz:** De caráter mais “permanente”, este material deverá ser afixado nos locais a serem visitados durante a campanha de divulgação do início da atividade e em locais de uso comum dos moradores vizinhos a ADA, órgãos/entidades de Pesca e Turismo, colônias e associações de pescadores. Vale mencionar que a afixação desse material só deverá ser feita mediante autorização do responsável no local.

### VIII.1.6.3 - Comunicação para Atividades Marítimas

Ao longo do processo de instalação do sistema, será necessário divulgar informações sobre as atividades de implantação do cabo desde a chegada do navio em águas territoriais nacionais.

Dessa forma, serão executadas as seguintes atividades:

- Divulgação no Sistema de Informações Sobre o Tráfego Marítimo (SISTRAM) para acompanhamento da rota de instalação do cabo óptico em águas territoriais brasileiras, de forma a tornar possível o acompanhamento pela autoridade naval, da rota e do trabalho de instalação do cabo em águas territoriais brasileiras;
- Comunicação à Capitania dos Portos para emissão do Aviso aos Navegantes da presença do navio, na área de abrangência de cada município dentro do prazo regulamentar, estabelecido pela instituição.

### VIII.1.6.4 - Acompanhamento das Atividades de Instalação

Ainda concernente ao processo de instalação do sistema, será necessário designar técnico ambiental para acompanhamento das atividades de implantação do cabo desde a chegada do navio em águas territoriais nacionais. Este profissional será multiplicador das informações e materiais concernentes à comunicação das atividades do projeto. Estará disponível in loco ao longo de todo o período de implantação.

### VIII.1.6.5 - Visitas às Partes Interessadas

Para a realização da campanha de comunicação pré-atividade da instalação em terra, será necessária uma antecedência de 45 dias para sua estruturação, que consiste no planejamento das atividades e mobilização de recursos, e elaboração e produção de materiais informativos.

A realização da campanha deverá ocorrer com antecedência mínima de 15 dias do início das obras de instalação terrestre do cabo, visando garantir que as partes interessadas sejam informadas.

O público-alvo visitado deverá ser informado das atividades e suas restrições. Nesse momento deverá ser realizado o registro de dúvidas, sugestões e reclamações pela equipe de comunicadores. Esta por sua vez, terá como material de apoio as peças gráficas e deverá documentar as visitas através de registro fotográfico e/ou assinatura de atas de reunião.

Quadro VIII.1-1 - Lista de Partes Interessadas Identificadas

Nome	Entidade	Cargo	Município / Estado	Contato
Possidônio Soares Filho	Colônia de Pescadores Z-8	Presidente	Fortaleza	Av. Cesar Cals 130 60182-000 - Praia do Futuro - Fortaleza-CE (85) 3248-5615 / 3263-2223/(85) 9992-2722 coloniaz-8@hotmail.com
Nilton Martins de Castro	Colônia de Pescadores Z-9	Presidente	Aquiraz	Rua Coronel Oswaldo Stuart, s/n Praia do Iguape, Aquiraz niltonprainha@terra.com.br
Francisco Souza de Miranda - "Moreno"	Colônia de Pescadores Z-11	Presidente	Beberibe	(85) 3338.2098
José Carlos "Zé Carlos" Santos	Federação dos Pescadores do Ceará	1º Secretário	Fortaleza	Rua Frei Mansueto, 151, sl. 105 CEP 60175-070 (85) 3263-4914 fecopesce@hotmail.com
Raimundo Félix	Federação dos Pescadores do Ceará	Presidente	Fortaleza	Rua Frei Mansueto, 151, sl. 105 CEP: 60175-070 (85) 3263-4914 fecopesce@hotmail.com
Ivan Dias Aguiar de Carvalho	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Analista Ambiental	Fortaleza	Av. Paulino Rocha, 1343 60864-311 - Bairro Cajazeiras - Fortaleza-CE Tel: (85) 3452.6922/3253-3911/3452-6910/3452-6913 ivan.dias@fortaleza.ce.gov.br/ edilene.oliveira@fortaleza.ce.gov.br (setor de política ambiental)
Druso Frota Cabral	Secretaria Municipal de Turismo	Coordenador especial de comercialização	Fortaleza	Rua Leonardo Mota, 2700, Aldeota, Fortaleza-CE CEP: 60170-041 - Tel: (85) - 3105-1535 / 3105-1518 - druso.cabral@fortaleza.ce.gov.br
Átila Alves Rocha	Secretaria Municipal de Turismo	Gerente de capacitação e qualificação	Fortaleza	Rua Leonardo Mota, 2700, Aldeota, Fortaleza-CE CEP 60170-041 Tel: (85) - 3105-1535 / 3105-1518 druso.cabral@fortaleza.ce.gov.br
Antônio Araújo	Superintendência do IBAMA / Ceará	Coordenador substituto do núcleo de licenciamento	Fortaleza	Av. Visconde do Rio Branco, Nº 3900 60055-172 - Joaquim Távara, Fortaleza - CE Tel: (85)3307-1143 e 3307-1100

Coordenador:

Técnico:

Nome	Entidade	Cargo	Município / Estado	Contato
Francisco Eivaldo	Superintendência do IBAMA / Ceará	Analista Ambiental	Fortaleza	Av. Visconde do Rio Branco, Nº 3900 60055-172 - Joaquim Távora, Fortaleza - CE Tel: (85)3307-1143 e 3307-1100
Daniela Pequeno	Superintendência do IBAMA / Ceará	Analista Ambiental	Fortaleza	Av. Visconde do Rio Branco, Nº 3900 60055-172 - Joaquim Távora, Fortaleza - CE Tel: (85)3307-1143 e 3307-1100
Samuel Nélio Bezerra	Superintendência do IBAMA / Ceará	Coordenador Chefe do núcleo de pesca	Fortaleza	Av. Visconde do Rio Branco, Nº 3900 60055-172 - Joaquim Távora, Fortaleza - CE el: (85)3307-1143 e 3307-1100 samuelbezerra55@gmail.com
Cícero Emerson Moreira de Oliveira	Superintendência do Ministério da Pesca e Aquicultura do Ceará	Superintendente substituto	Fortaleza	Rua Frei Mansueto 151, 2º andar 60175-070 - Meireles, Fortaleza - Ceará Tel: (61) 2023-3940 - cicero.oliveira@mpa.gov.br
Luiz Fernando Antunes Beringui	Colônia de Pesca Z - 13	Presidente	Itanhaém / SP	(13) 9163-1044/ colonia.z13.itanhaem@gmail.com
Antônio Ribeiro do Prado	Colônia de Pescadores Z-5	Presidente	Peruíbe / SP	(13) 3455-7092
Maria Aparecida Nobre (Nenê)	Colônia de Pescadores Z-4	Presidente	São Vicente / SP	(13) 3468-6939/ 99138-8375
Rosana Filippini Bifulco Oliveira	Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente	Secretária	Itanhaém / SP	(13) 3421-1604
Adriano Donatti de Souza	Departamento de Meio Ambiente	Diretor	Mongaguá / SP	(13) 3448-4630/ 9976-03819
Valéria Miranda	Departamento de Turismo	Técnica	Mongaguá / SP	(13) 3448- 6744
Cynthia Caly Tedorenko	Departamento de Meio Ambiente	Diretora	Peruíbe / SP	(13) 3455-7896 / 3455-2504
Ancelmo Bahia Capanema	Departamento de Meio Ambiente	Técnico	Peruíbe / SP	(13) 3455-7896 / 3455-2504
Edgar Dall'acqua	Departamento de Planejamento e Turismo	Diretor	Praia Grande /SP	(13) 3496-5722/ 3496-5736
Eduardo Xavier	Secretaria de Meio Ambiente	Secretário	Praia Grande /SP	(13) 3496-5722/ 3496-5736
Mariane Laurentino Ferreira	Secretaria de Meio Ambiente	Técnica	Praia Grande /SP	(13) 3496-5722/ 3496-5736
Rosângela Batista Vieira de Menezes e Silva	Secretaria de Turismo	Técnica	Santos / SP	(13) 3201-8000
Luís Dias Guimarães	Secretaria de Turismo	Secretário	Santos / SP	(13) 3201-8000
Rogério	Secretaria de Meio Ambiente	Técnico	São Vicente /SP	(13) 3569-2216 / meioambientesv@yahoo.com.br
Márcia Aguiar	Secretaria de Turismo	Técnica	São Vicente / SP	(13) 3569-1400 / turismosv.projetos@gmail.com

### VIII.1.6.6 - Elaboração de Mensagem para Rádio Operador

Será necessário que os usuários do espaço marítimo brasileiro informem a entrada do navio lançador na área de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) brasileiro. A tripulação encarregada da condução da embarcação deverá informar ao radio-operador em serviço a necessidade de emitir informativos sempre que constatada a presença de outras embarcações de menor porte, e, principalmente, aquelas engajadas em atividades pesqueiras, sobre a instalação do cabo que está sendo realizada.

A mensagem deverá ser emitida através de canais específicos para a comunicação marítima de forma clara, concisa e priorizando as informações mais relevantes a respeito da atividade, principalmente no que se refere à sua duração, localização, e normas de segurança.

### VIII.1.7 - Cronograma de Execução

O Programa de Comunicação Social deverá iniciar 45 dias antes do início da instalação do cabo submarino em função do planejamento, mobilização e produção do material gráfico. O cronograma de execução poderá sofrer ajustes em decorrência de imprevistos inerentes à atividade, como por exemplo, condições meteorológicas adversas que eventualmente impliquem no atraso da obra de instalação do cabo submarino.

ETAPA	ATIVIDADE	Implantação do Sistema de Cabo Submarino - MONET															
		Mês (-2)				Mês (-1)				Mês 1				Mês 2			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	Planejamento Inicial e Mobilização																
4	Elaboração Materiais Informativos																
5	Produção Materiais Informativos																
6	Envio mala direta																
7	Campanha de Campo / Distribuição materiais informativos																
8	PCS Marítimo																
9	Elaboração Relatórios (campanha PCS e Consolidado Final)																
10	Acompanhamento Técnico da Implantação																

### VIII.1.8 - Inter-relação com outros Planos e Programas

O Programa de Comunicação Social relaciona-se com todos os programas ambientais ligados à atividade de Implantação de Empreendimento MONET - Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas, à medida que estes programas subsidiam informações e conteúdos que constarão nos materiais gráficos.

### VIII.1.9 - Equipe Responsável pela Elaboração do Programa

Técnico	Formação	CTF (IBAMA)
Andréa Santos	Publicidade e Propaganda	1561747
Cassio Barbosa	Ciências Sociais	2837096

### VIII.1.10 - Referências Bibliográficas

Resolução CONAMA 001-A, de 23 de janeiro de 1996: Dispõe sobre a elaboração de estudo prévio de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.

Lei nº 6.938 de 17/01/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;

Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/1997: Estabelece o Sistema de Licenciamento Ambiental;

Estudos Ambientais elaborados pela Ecology Brasil;

Programa de Comunicação Social para Implantação de Sistema de Cabo Submarino de Fibras ópticas - SEABRAS-1.





## ÍNDICE

VIII.2 - Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores - PEAT .....	1/7
VIII.2.1 - Justificativa .....	1/7
VIII.2.2 - Objetivos .....	1/7
VIII.2.3 - Metas .....	2/7
VIII.2.4 - Indicadores .....	2/7
VIII.2.5 - Público Alvo .....	3/7
VIII.2.6 - Metodologia .....	3/7
VIII.2.7 - Planejamento Inicial e Articulação Prévia .....	4/7
VIII.2.8 - Elaboração de Material Didático de Apoio .....	4/7
VIII.2.9 - Implementação das Exposições Dialogadas .....	5/7
VIII.2.10 - Monitoramento e Avaliação.....	6/7
VIII.2.11 - Cronograma de Execução .....	6/7
VIII.2.12 - Inter-relação com Outros Planos e Programas.....	7/7
VIII.2.13 - Responsável pela Elaboração do Programa.....	7/7



## Legendas

Quadro VIII.2-1 - Conteúdos previstos para a Exposição Dialogada.....	5/7
---	-----



## VIII.2 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA TRABALHADORES - PEAT

### VIII.2.1 - Justificativa

A instalação do cabo de fibras ópticas - Sistema Monet, demanda a atuação de equipe especializada lançamento de cabos submarinos como mergulhadores e profissionais atuantes na etapa de construção da parte costeira.

É importante promover a qualificação dos colaboradores frente aos aspectos socioambientais da região, apresentando características específicas do empreendimento. O Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT) é uma ferramenta para apresentar a área do empreendimento aos colaboradores.

A Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99), regulamentada pelo Decreto 4.281/02, determina a Educação Ambiental como instrumento para a implementação de quaisquer empreendimentos que, de alguma forma, afetem o meio ambiente e, por consequência, a qualidade de vida das populações.

De acordo com a Instrução Normativa nº2, publicada em 27 de março de 2012 pelo IBAMA (IN nº 02/2012-IBAMA), o PEAT deve apresentar aos trabalhadores envolvidos no empreendimento, os impactos decorrentes da atividade e formas de minimizá-los.

### VIII.2.2 - Objetivos

#### ▪ Objetivo Geral

O objetivo geral deste programa é minimizar conflitos socioambientais e “não conformidades” durante as atividades de instalação do cabo ótico do Sistema Monet, por meio da capacitação dos trabalhadores envolvidos.

#### ▪ Objetivos Específicos

- ▶ Realizar ações do PEAT com todos os trabalhadores que atuarão na instalação do sistema de Cabos Submarinos Monet;
- ▶ Informar aos trabalhadores sobre os impactos socioambientais decorrentes da atividade, legislação ambiental brasileira aplicável à mesma e importância da conservação de energia

e dos recursos naturais, e sensibilizá-los para prevenção de danos, e conflitos com a população afetada pelo empreendimento e minimização dos resíduos gerados tanto a bordo do navio quanto nas atividades em terra, em concordância com o Programa de Controle da Poluição;

### VIII.2.3 - Metas

- Estabelecer, no 1º mês de implementação do Programa, parcerias com todas as empresas envolvidas no processo de instalação do cabo, a fim de mobilizar os trabalhadores para os encontros do PEAT;
- Implementar exposições dialogadas, com carga horária mínima de 02 horas, para todos os profissionais envolvidos nas atividades de instalação do cabo óptico Monet, incluindo a tripulação do navio lançador do cabo e profissionais diretamente envolvidos na implementação do Sistema em terra;
- Obter porcentagem igual ou superior a 80% de avaliações positivas referentes à metodologia, temáticas abordadas e materiais didáticos utilizados nas Exposições Dialogadas;
- Elaborar um (1) relatório final.

### VIII.2.4 - Indicadores

- Comparação da quantidade de empreiteiras contratadas em relação a quantidade de empreiteiras participantes do PEAT;
- Quantidade de trabalhadores do empreendimento participantes do PEAT em relação ao contingente total envolvido nas atividades de instalação dos sistemas de cabos ópticos Monet;
- Evidências da realização da atividade educativa, como listas de presença e relatório fotográfico.
- Percentual de avaliações positivas, referente às Exposições Dialogadas;
- Relatório emitido sobre a implementação do PEAT.

## VIII.2.5 - Público Alvo

O público alvo deste Programa é constituído por todos os trabalhadores que irão atuar a bordo do navio de instalação, pequenos barcos de apoio e equipe de obras terrestres responsáveis pela instalação do cabo de fibras ópticas Monet.

## VIII.2.6 - Metodologia

O PEAT terá por principal referência teórico-metodológica as premissas apresentadas na publicação do IBAMA <sup>1</sup> "Pensando e Praticando a Educação no Processo de Gestão Ambiental", a qual descreve o método de construção de um programa de Educação Ambiental no licenciamento.

Esta publicação aponta as questões que devem compor o PEAT, destacando-se:

- Desenvolver capacidades para que os trabalhadores avaliem as implicações dos danos e riscos ambientais e tecnológicos na esfera da saúde e segurança do trabalho e consequências para a população afetada;
- Trabalhar situações concretas da realidade do mundo do trabalho, do empreendimento e do seu entorno (no meio físico-natural, na saúde e segurança e nos planos socioeconômico e cultural);
- Abordar aspectos éticos na relação sociedade/natureza (ser humano/natureza e ser humano/ser humano), fortalecendo os laços de solidariedade e respeito às diferenças, criando uma "convivência social positiva".

A metodologia também irá seguir as diretrizes da IN nº02/12-IBAMA, que recomenda que o PEAT se aproprie de "recursos didáticos que incentivem a reflexão e a participação dos trabalhadores, como por exemplo, estudos de caso, trabalhos em grupo e dinâmicas, gerando posturas proativas em relação ao ambiente de trabalho, aos ecossistemas e às comunidades locais".

Tendo como referência a orientação crítica da Educação Ambiental, o PEAT utilizará metodologias que estimulem a participação do Público-Alvo enquanto sujeito da ação pedagógica. Com isso, busca-se a sensibilização dos trabalhadores frente a: (a) conformidades

---

<sup>1</sup> QUINTAS et al., 2006



ambientais pertinentes ao seu universo técnico de trabalho, (b) impactos do fluxo de trabalhadores do empreendimento sobre os aspectos socioambientais da região.

Neste contexto, nas atividades do PEAT, será necessário estabelecer uma correlação entre os temas pertinentes à dinâmica de trabalho deste empreendimento, como por exemplo, a relevância ecológica das rotas selecionadas para a instalação do Sistema Monet no contexto da costa brasileira, e os conteúdos que contemplam aspectos socioambientais locais específicos das áreas de influência das atividades, articulando estes com os aspectos aplicáveis da legislação ambiental brasileira nos níveis federal, estadual e local, em especial no tocante aos aspectos de responsabilidade e punições cíveis e penais em matéria ambiental, instituídos pela Lei Federal nº 9605/98.

As Exposições Dialogadas terão carga horária total de 02 horas. O conteúdo será apresentado em Power Point que conterà as principais informações discutidas na atividade pedagógica.

A seguir, são apresentadas as atividades previstas para o atendimento do PEAT.

### **VIII.2.7 - Planejamento Inicial e Articulação Prévia**

A implementação de um empreendimento como o sistema Monet leva à inserção de novos grupos de trabalhadores na região, desta forma, estão previstas a contratação de equipes especializadas em lançamento de cabos submarinos, mergulhadores e profissionais atuantes na etapa de construção da parte costeira. Para a instalação do referido empreendimento na região costeira, está estimada a mobilização de cerca de vinte (20) trabalhadores. Para a área marítima, considerando a instalação em águas brasileiras está prevista a mobilização de sessenta (60) trabalhadores, componentes da equipe técnica e tripulação do navio lançador do cabo submarino em referencia.

Previamente à implementação das Exposições Dialogadas, recomenda-se a adoção de estratégias de articulação prévia junto às empreiteiras envolvidas, para agendamento dos encontros de educação ambiental.

### **VIII.2.8 - Elaboração de Material Didático de Apoio**

Para subsidiar as Exposições Dialogadas sugere-se a elaboração de apresentações em arquivos Power Point, tanto em português quanto na língua inglesa, visto que a maior parte dos trabalhadores envolvidos, em especial a tripulação do barco lançador do cabo submarino tende a

ser estrangeira. Além da apresentação, todos os outros materiais deverão ser bilíngues, de forma a tender ao público-alvo como um todo.

Para apoiar as discussões temáticas nas Exposições Dialogadas, deverá ser elaborada uma atividade para discussão dos itens sugeridos no Quadro VIII.2-1, apresentado no item a seguir.

### VIII.2.9 - Implementação das Exposições Dialogadas

A Exposição Dialogada permite a discussão dos conteúdos aliada ao incentivo à participação do público. Para além da mera transmissão de informações, essa atividade prevê a realização de atividades interativas de modo a apresentar os conceitos de forma mais dinâmica. Os participantes deverão ser convidados a comentar, exemplificar e responder a questões colocadas pelo educador ou por outros participantes, estimulando-se o envolvimento dos trabalhadores para que contribuam com suas experiências pessoais, relatos e perguntas. Sugere-se também o uso de vídeos, a fim de ilustrar os temas discutidos.

As Exposições Dialogadas serão implementadas mediante a mobilização dos colaboradores, a fim de atender as equipes que irão tripular o navio lançador e os profissionais diretamente envolvidos na logística da instalação do sistema de cabos ópticos submarinos Monet em terra. Cada encontro terá duração prevista de 02 (duas) horas, e será implementada em turmas de, no máximo 30 participantes.

Com relação ao conteúdo previsto para estas atividades, deverão ser considerados os seguintes temas conforme o Quadro VIII.2-1.

Quadro VIII.2-1 - Conteúdos previstos para a Exposição Dialogada

Dados gerais sobre o empreendimento e o licenciamento ambiental;
Impactos, riscos e medidas mitigadoras vinculadas ao empreendimento e Programas Ambientais implementados;
Caracterização socioambiental da região de instalação do empreendimento;
Inter-relação comunitária;
Legislação Ambiental: Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10)
Procedimentos específicos do Programa de Controle da Poluição (empreiteiras a serem contratadas para realização da coleta seletiva; segregação e armazenamento de resíduos a bordo, conservação de energia e recursos naturais, e minimização da geração de resíduos e efluentes).

## VIII.2.10 - Monitoramento e Avaliação

Esta etapa prevê um processo contínuo de avaliação qualitativa e quantitativa realizada ao longo das atividades do PEAT. Estas avaliações devem subsidiar a tomada de decisões, a promoção de ajustes nas metodologias e procedimentos empregados, possibilitando a adequação das ações subsequentes. Serão utilizados instrumentos participativos de avaliação, de forma a envolver o público-alvo nesta ação.

Destaca-se que o monitoramento é realizado a partir de uma constante articulação de diversos elementos, como: articulação institucional; planejamento pedagógico das Exposições Dialogadas; resultados das avaliações dos trabalhadores sobre as atividades educativas realizadas. A avaliação destes aspectos se dará por meio da promoção de reuniões periódicas de equipe, que terão como resultado as análises dos processos. Sendo assim, não terão necessariamente produtos evidenciáveis como resultado. No entanto, seus resultados deverão ser registrados em 01 (um) relatório final contendo a descrição e avaliação consolidada das ações desenvolvidas ao longo de todo Programa.

O relatório será encaminhado ao órgão ambiental competente para as análises pertinentes.

## VIII.2.11 - Cronograma de Execução

O Programa será desenvolvido antes do início da instalação dos cabos ópticos, podendo, em função de necessidades de ajustes na sua logística, estender-se também durante a sua fase inicial. Portanto, deve ser iniciado antes do começo das operações em virtude da necessidade de elaboração do material e planejamento das exposições dialogadas.

Etapa	Descrição	Período									
		Mês (-1)				Mês 1				Mês 2	
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2
1	Planejamento Inicial e Articulação Prévia										
2	Elaboração de Material Didático e de Apoio										
3	Implementação das Exposições Dialogadas										
4	Monitoramento e Avaliação										
5	Elaboração de Relatório Final										

## VIII.2.12 - Inter-relação com Outros Planos e Programas

Este Programa possui grande interface com o Programa de Controle de Poluição, sendo dirigido a preparar o contingente de trabalhadores para aplicação nos procedimentos definidos no que concerne ao gerenciamento de resíduos e efluentes, bem como nas medidas que visam a redução de suas gerações. Relaciona-se diretamente com o Programa de Gestão Ambiental (mais especificamente os Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Programa de Controle de Obras) e com o Programa de Comunicação Social. Todos esses Programas subsidiarão os conteúdos prioritários a serem tratados nas atividades do PEAT.

## VIII.2.13 - Responsável pela Elaboração do Programa

Técnico	Formação	CTF (IBAMA)
Caroline Cascaes	Oceanógrafa	754274



## ÍNDICE

VIII.3 - Projeto de Controle da Poluição - PCP .....	1/8
VIII.3.1 - Justificativa .....	1/8
VIII.3.2 - Objetivos .....	1/8
VIII.3.3 - Metas .....	2/8
VIII.3.4 - Indicadores Ambientais.....	2/8
VIII.3.5 - Público-alvo .....	3/8
VIII.3.6 - Metodologia e descrição do Programa .....	3/8
VIII.3.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas .....	6/8
VIII.3.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos .....	7/8
VIII.3.9 - Recursos Necessários .....	7/8
VIII.3.10 - Cronograma Executivo.....	7/8
VIII.3.11 - Acompanhamento e Avaliação .....	8/8
VIII.3.12 - Responsável pela Elaboração do Programa.....	8/8
VIII.3.13 - Responsável pela Implementação do Programa .....	8/8



## Legendas

Quadro VIII.3-1 - Tipos de resíduos passíveis de serem gerados durante a atividade..... 4/8





## VIII.3 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO - PCP

### VIII.3.1 - Justificativa

No período de instalação marinha do Cabo de Fibra Óptica do Sistema MONET, a embarcação utilizada para instalação deve gerar efluentes e resíduos em águas jurisdicionais brasileiras que devem seguir para correta destinação final, em local adequado com objetivo de minimizar a ocorrência de contaminação do meio ambiente. O presente Programa Ambiental apresenta as diretrizes para o gerenciamento desses resíduos e devem estar incorporadas às atividades desenvolvidas diariamente pelos tripulantes da embarcação.

### VIII.3.2 - Objetivos

#### ▪ Objetivo Geral

O principal objetivo do Programa de Controle da Poluição é mitigar os possíveis impactos causados pela geração de efluentes, resíduos e emissões atmosféricas na qualidade da água e do ar. Desta forma, visando atender à legislação brasileira, é objetivo deste programa minimizar e gerenciar a geração de resíduos sólidos e efluentes.

#### ▪ Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste Programa:

- ▶ Coletar, segregar, e armazenar corretamente os resíduos decorrentes da atividade.
- ▶ Dispor adequadamente os resíduos gerados, de acordo com sua classificação.
- ▶ Tratar os efluentes gerados previamente ao descarte no mar.
- ▶ Transportar adequadamente os resíduos, desde o desembarque até a destinação final, através de empresas devidamente licenciadas.
- ▶ Promover a reciclagem dos resíduos gerados, passíveis a esta destinação.
- ▶ Garantir a rastreabilidade dos resíduos.

### VIII.3.3 - Metas

As metas estão diretamente relacionadas aos objetivos do Programa de Controle da Poluição estabelecidos, conforme apresentadas:

- Coletar, segregar, e armazenar corretamente os resíduos decorrentes da atividade, em especial gerados na embarcação lançadora do cabo submarino;
- Dispor adequadamente os resíduos gerados, de acordo com a sua classificação.
- Tratar, previamente ao descarte, os efluentes gerados.
- Transportar adequadamente os resíduos, desde o desembarque até a destinação final, através de empresas devidamente licenciadas.
- Encaminhar para reciclagem os resíduos de plástico, papel, vidro e sucatas metálicas, principalmente.
- Assegurar a manutenção de equipamentos, com procedimentos adequados, visando à redução de emissões atmosféricas.
- Inventariar os efluentes e resíduos produzidos, por tipo e quantidade, a bordo da embarcação lançadora de cabos, garantindo a rastreabilidade dos resíduos.

### VIII.3.4 - Indicadores Ambientais

Os principais indicadores a serem monitorados ao longo do processo de avaliação são constituídos pelos resultados da correta implementação do Programa de Controle da Poluição. Os aspectos relacionados à minimização de impactos ambientais (e sociais) durante as obras podem ser classificados como reais indicadores da qualidade ambiental da implantação do empreendimento.

As metas do Programa de Controle da Poluição, descritas anteriormente, devem ser avaliadas pelos seguintes indicadores:

- Controle por meio de planilha da quantidade de resíduo gerada e a quantidade destinada para reciclagem ou reuso ou para disposição final;
- Número de manifestos de resíduos emitidos, em conformidade com as diretrizes do órgão ambiental competente;

- Percentual de resíduos adequadamente transportados em terra por empresa licenciada;
- Percentual de resíduos reciclados;

### VIII.3.5 - Público-alvo

O Programa de Controle da Poluição tem como público-alvo os tripulantes da embarcação lançadora de cabos ópticos e as embarcações de apoio, considerando apenas o período de participação na atividade de instalação.

### VIII.3.6 - Metodologia e descrição do Programa

Normas Técnicas, legislação pertinente e processo de licenciamento ambiental são utilizados como base para as ações propostas no PCP.

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme Resolução Conama 307/02.

No desenvolvimento do PCP deve ocorrer a participação de todos os tripulantes, a orientação de procedimentos operacionais para gerenciamento dos resíduos sólidos e resíduos oleosos, apresentados durante a implementação do Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

As atividades a serem desenvolvidas no PEAT, devem ser direcionadas à conscientização ambiental de maneira geral. Os tripulantes devem ter conhecimento sobre a importância da correta classificação, segregação e acondicionamento dos resíduos gerados para evitar desperdícios e contaminação do ambiente.

Os trabalhadores serão orientados durante os treinamentos ambientais, a participar do Programa de Controle da Poluição com correta gestão de resíduos gerados na atividade. Serão informadas formas de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos e efluentes gerados conforme procedimentos específicos, apresentados a seguir.

Os resíduos e efluentes que podem ser gerados ao longo da instalação de cabos submarinos são descritos no Quadro VIII.3-1.

**Quadro VIII.3-1 - Tipos de resíduos passíveis de serem gerados durante a atividade.**

<b>Efluentes e resíduos descartados no mar</b>
Lixo orgânico produzido no navio lançador
Esgoto sanitário
Água de drenagem
<b>Resíduos trazidos para a terra</b>
Lixo comum não-reciclável
Lixo comum reciclável, segregado nas categorias:
Sucata de papel/papelão
Sucata de material plástico
Sucata de vidro
Sucatas de madeira
Sucatas metálicas
Resíduo sólido oleoso ou contaminado com produto químico (por exemplo: filtros de óleo, equipamentos de limpeza de máquinas; trapos)
Tambores e bombonas usados
Lubrificante ou óleo hidráulico
Água oleosa
Baterias e pilhas usadas
Lâmpadas fluorescentes
Resíduos hospitalares

Abaixo, são descritas formas de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos e efluentes gerados:

**a) Segregação, coleta e armazenamento de resíduos a bordo do navio lançador**

As embarcações que trafegam em águas internacionais utilizam a Convenção Internacional MARPOL 73/78. Para a atividade de lançamento de cabo(s), o presente Programa PCP deve ser seguido, tendo sido baseado na Resolução CONAMA 275/01. Durante o desenvolvimento da atividade, a coleta, segregação e armazenamento dos resíduos gerados seguem de acordo com a classe, descritas na NBR 10.004/2004.

A segregação de resíduos na fonte geradora contribui para a preservação das propriedades qualitativas dos materiais com potencial de recuperação e reciclagem, evita a mistura de resíduos incompatíveis, viabiliza o controle do volume dos resíduos gerados.

Para o sucesso da segregação, devem ser distribuídas caixas coletoras adequadas e identificadas nas áreas interna e externa da embarcação, de acordo com os resíduos gerados em cada locação. A distribuição de caixas coletoras possibilita a participação de todos os trabalhadores nos procedimentos de segregação e correta armazenagem.

Os recipientes coletores devem ser forrados por sacos plásticos resistentes. Depois de atingida a capacidade dos sacos plásticos, eles devem ser lacrados, identificados com o tipo de resíduo do seu interior e acondicionados em área própria para armazenamento temporário para posterior desembarque. Os resíduos serão destinados sempre que forem acumulados em volume que justifique o transporte.

O navio lançador dispõe de "*sludges tanks*", que são tanques próprios para armazenamento do óleo usado. Além disso, quando necessário, o óleo usado poderá também ser acondicionado em tambores lacrados, devidamente fixados sobre *pallets* de madeira, que facilitam na identificação de vazamentos dos tambores.

As lâmpadas fluorescentes devem ser mantidas a bordo da embarcação, em caixas de madeira, adequadas para seu tamanho, somente nas áreas internas do navio. O objetivo é evitar a ruptura do bulbo/vidro dessas lâmpadas durante o processo de remoção e transporte para a terra.

O manuseio dos resíduos dentro das embarcações somente será realizado por pessoal treinado e portador de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) adequados.

## b) Transporte, tratamento e disposição final de resíduos e efluentes

### Resíduos e efluentes descartados no mar

O resíduo orgânico gerado na cozinha e refeitório do navio lançador pode ser descartado no mar, em consonância com os padrões estabelecidos pela MARPOL 73/78, não havendo, portanto descarte a menos de 12 milhas da costa. Durante as operações da atividade, em distância inferior a 12 milhas náuticas da costa, o resíduo deve ser armazenado a bordo e descartado posteriormente.

O navio lançador possui estação de tratamento de esgoto, de forma que águas servidas e efluentes sanitários são tratados antes de serem lançados ao mar. O funcionamento da unidade é baseado no tratamento biológico do efluente, onde bactérias são responsáveis pela redução da sua carga orgânica. As bombas de descarte do efluente tratado podem ser acionadas manual ou automaticamente, dependendo da quantidade de efluente sanitário gerado, ou da rotina de funcionamento da embarcação.

Os sistemas de drenagem do navio estão projetados para atender à regulamentação MARPOL 73/78 relacionado à prevenção da poluição do mar por óleo. Esses sistemas dirigem as águas oleosas e óleos sujos para um sistema separador água/óleo (SAO). O SAO descarta o efluente abaixo da concentração de 15 ppm no mar e redireciona o efluente com concentração maior do que 15 ppm para o sistema de tratamento novamente. Todo descarte no mar deve ser documentado com manifestos preenchidos de descarte de efluentes e resíduos.

#### **Resíduos com destinação final em terra**

Os resíduos gerados nas embarcações serão armazenados temporariamente nestas e desembarcados no porto terrestre de apoio à atividade. Juntamente com os resíduos devidamente segregados, seguirão os manifestos de desembarque e transporte marítimo, contendo informações sobre o tipo de resíduo, data do desembarque, destinação prevista e assinaturas dos responsáveis no navio-fonte e na base em terra.

O porto de apoio em terra será responsável pela gestão e controle de todos os resíduos desembarcados. Esses resíduos serão pesados na base, de acordo com cada categoria, e encaminhados à destinação apropriada, acompanhados de três vias do Manifesto de Resíduos Industriais, devidamente assinadas na base, onde serão preenchidos dados, tais como data, gerador, descrição do resíduo, quantidade segregada, especificação do veículo transportador e destinatário. As empresas transportadoras e destinatárias deverão assinar, no ato do recebimento dos resíduos, o mesmo manifesto, de modo que fique assegurado o seu não-extravio durante o processo de gestão. Ao final do processo, uma cópia do manifesto assinado por todas as empresas envolvidas, serão apresentados ao órgão ambiental responsável (IBAMA).

### **VIII.3.7 - Inter-relação com outros Planos e Programas**

Este Programa possui inter-relação com o Programa de Treinamento dos Trabalhadores, na medida em que a implantação do Programa de Controle da Poluição aqui descrito, depende fundamentalmente da sensibilização dos trabalhadores envolvidos na atividade, no que diz respeito ao controle da geração dos resíduos na fonte e aos procedimentos específicos de coleta, transporte, tratamento e disposição final daqueles produzidos.

### VIII.3.8 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

São requisitos específicos ao gerenciamento de efluentes e resíduos contidos na seguinte Legislação:

- Lei nº 9605/ 98;
- Resolução CONAMA nº 01-A/ 86;
- Resolução CONAMA nº 275/01;
- Norma ABNT NBR 10004/04;
- NORMAM nº 01/98 do Ministério da Marinha - DPC.

### VIII.3.9 - Recursos Necessários

Os recursos humanos a serem alocados na implantação do Programa de Controle da Poluição incluem todos os profissionais diretamente envolvidos na atividade, além da equipe do porto de apoio selecionado.

Os recursos físicos - como material de treinamento, recipientes para o armazenamento temporário, transporte e equipamentos de proteção individual para o manuseio de resíduos, serão fornecidos pelas empresas contratadas.

### VIII.3.10 - Cronograma Executivo

O PCP deve ser implementado ao longo de todo o período de execução da atividade, incluindo o treinamento prévio ao seu início. O Programa deverá se encerrar algumas semanas após o término das operações, até que seja realizada a destinação final de todos os resíduos gerados.

Etapa	Descrição	Período			
		Mês (Início - 1)	Mês 1	Mês 2	Mês (Final + 1)
1	Preparação de conteúdo				
2	Execução do Programa				
3	Acompanhamento e avaliação				
4	Elaboração de Relatório Final				



### VIII.3.11 - Acompanhamento e Avaliação

A avaliação do desempenho do Programa será feita mediante a quantificação dos indicadores ambientais relacionados às metas pretendidas, com base nos registros efetuados a bordo e nos certificados das empresas responsáveis pelo transporte e destino final dos resíduos levados para terra.

A implantação e avaliação contínua do Programa fornecerão, eventualmente, instrumentos para o futuro aperfeiçoamento de medidas e procedimentos a serem adotados, bem como de metas e indicadores.

### VIII.3.12 - Responsável pela Elaboração do Programa

O Programa de Controle da Poluição para o Projeto MONET foi elaborado pela Oceanógrafa Caroline Cascaes, da Ecology Brasil.

Técnico	Formação	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Caroline Cascaes	Oceanógrafa	754274

### VIII.3.13 - Responsável pela Implementação do Programa

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor e de seus subcontratados. Vale ressaltar que o empreendedor será responsável pela contratação da(s) empresa(s) responsável pelo gerenciamento, armazenamento temporário e correta disposição dos resíduos finais da atividade.





## Legendas

Figura I.1-4 - Ponto de chegada do cabo Monet em Fortaleza .....8/11



## VIII.4 - PROGRAMA DE CONTROLE DE OBRAS - PCO

O Programa de Controle de Obras - PCO do Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - Monet apresenta as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção do empreendimento, abordando tópicos relacionados a padrões pré-estabelecidos que tem como premissas minimização dos impactos causados pelas atividades construtivas, de forma a garantir a manutenção da qualidade ambiental local e da vida das populações diretamente afetadas pela construção do referido empreendimento, visando a melhoria contínua.

É importante destacar ainda que, à medida que este programa for implementado, poderá surgir a necessidade de adaptações à realidade local, que deverão ser incorporadas ao mesmo, de forma a garantir a sua eficácia.

### VIII.4.1 - Justificativa

O Programa de Controle de Obras - PCO é um instrumento gerencial de grande importância para o monitoramento de todas as atividades das obras de implantação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - Monet, tais como a realização de escavações e concretagens, instalação dos cabos subterrâneos, entre outras, que são de significativo potencial impactante, pois envolvem diversas intervenções onde o mesmo será instalado, as quais podem alterar as características do ambiente local.

No desenvolvimento das atividades de instalação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - Monet devem ser tomadas ações de prevenção e controle para minimizar os processos de degradação ambiental associado à poluição ambiental e consequentemente a intervenção em ecossistemas aquáticos e terrestres.

Dessa forma, considerando o atendimento às exigências ambientais impostas pela legislação ambiental pertinente, notadamente as definidas no processo de licenciamento, a partir dos planos e programas definidos no Estudo Ambiental - EA e das condicionantes das licenças, adotando cuidados e medidas que evitem ou corrijam imprevistos que possam ocorrer ao longo do processo de implementação das obras, aplicados em caráter preventivo ou corretivo, de forma coerente com a Política Nacional de Meio Ambiente, o Sistema de Gestão Ambiental das obras e a política ambiental do empreendedor, a implementação do PCO é plenamente justificável.

## VIII.4.2 - Objetivos

### ▪ Objetivo Geral

O objetivo deste PCO resume-se a implementar e manter as ações preventivas ou medidas de controle durante todo o período de implantação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - Monet, como forma de minimizar os incômodos à população, bem como redução dos acidentes de trabalho, seja durante esta atividade, bem como durante os trabalhos posteriores de recuperação de áreas afetadas.

Para tal, devem ser estabelecidos critérios e requisitos que visam definir as ações técnicas, bem como permitir o correto gerenciamento das mesmas, ao longo da execução das obras, garantindo o cumprimento das legislações ambientais vigentes, para a mitigação ou eliminação de impactos ambientais e sociais.

### ▪ Objetivos Específicos

- ▶ Garantir o atendimento à legislação ambiental vigente relativa aos aspectos das obras de implantação do empreendimento;
- ▶ Prevenir acidentes nos locais de obra;
- ▶ Minimizar interferências com a população;
- ▶ Providenciar o gerenciamento dos resíduos gerados na obra;

## VIII.4.3 - Metas

As metas definidas estão diretamente relacionadas aos objetivos estabelecidos no item VIII.4.2 deste PCO, as quais são:

- Atendimento às legislações ambientais federal, estadual e municipal, relativas aos aspectos das obras de implantação do empreendimento (100%);
- Realização de treinamentos, com todos os colaboradores, referentes a gerenciamento de resíduos, boas práticas construtivas, segurança do trabalho, boa relação com a população e direção defensiva (motoristas).

- Realização de revisões periódicas e manutenção, preventiva e corretiva, nos equipamentos e veículos utilizados durante o empreendimento;
- Gerenciamento de todos os resíduos gerados nas obras (100%);

#### VIII.4.4 - Metodologia e Ações a Serem Implementadas

São apresentadas a seguir as principais ações a serem implementadas durante este PCO, para controle e prevenção dos impactos nos locais de instalação terrestre do Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - Monet. Essas ações serão baseadas nos procedimentos descritos no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), descrito no Item VIII.5, deste estudo.

##### VIII.4.4.1 - Medidas de Minimização a Interferências no Tráfego

As medidas de minimização a interferências ao tráfego serão adaptadas à peculiaridade do trânsito nas cidades de Fortaleza (CE) e Praia Grande (SP), onde o Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas - Monet será instalado.

De um modo geral, deverão ser estabelecidas as seguintes ações:

- Elaboração de um plano de alternativas para ordenar o fluxo de veículos, durante todo o período de execução das obras, contemplando, além da sinalização convencional, a instalação de equipamentos de proteção dos pedestres e trabalhadores, para garantir a área de isolamento.
- Estabelecimento de uma sinalização adequada e no formato padrão DNIT (Figura VIII.4-1) na área das obras, com o objetivo de isolar e resguardar a área de ação das atividades, sem interrupção do tráfego local. O empreendedor poderá acionar o serviço de trânsito local para ajudar na coordenação desta atividade.
- Supervisão da obra por um técnico responsável.
- A permanência dos veículos durante as atividades de instalação dos cabos subterrâneos a ser realizada nas praias será preferencialmente no período diurno e durante o menor tempo possível.





Figura VIII.4-1 - Sinalização padrão DNIT

#### VIII.4.4.2 - Medidas de Prevenção de Acidentes

Deverão estar previstas nas atividades de instalação do Sistema Monet ações de informação e educação que visam atingir a população residente próxima à região de inserção do empreendimento, bem como motoristas e trabalhadores.

Para a implementação dessas ações, é fundamental que haja uma interface com o Programa de Comunicação Social (PCS) e com o Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

Como medida de prevenção de acidentes, é imprescindível que todos os trabalhadores utilizem Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, durante as atividades em campo. Além disso, deverá ser realizado o isolamento de toda a extensão da faixa de areia inclusa na área de influência costeira, através da instalação de cercas teladas, fitas zebra e/ou barras de proteção, conforme exemplificado na Figura VIII.4-2, de forma a evitar o deslocamento de banhistas e pedestres, que não sejam trabalhadores, bem como de representantes vinculados à operação, dentro desta área durante todo o período de instalação.



Figura VIII.4-2 - Modelos de proteção a serem utilizados na obra.

### VIII.4.4.3 - Controle de Resíduos da Obra

Durante as obras de implantação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Óptica - Monet serão gerados resíduos sólidos (tais como: restos de cimento, hidrocarbonetos, plástico, papel, restos de madeira, metais e etc.) que deverão ser controlados e coletados pelo empreendimento, a partir das ações de gerenciamento a serem implementadas. A ABNT NBR 10004:2004 indica as alternativas de acondicionamento e de destinação final correspondente às classes de cada resíduo gerado em conformidade com a Resolução CONAMA 001-A de 23 de Janeiro de 1996.

Vale ressaltar ainda que deve ser realizado o controle de vazamento de hidrocarbonetos dos maquinários utilizados na obra. Em paralelo à existência de um plano de manutenção periódica dos maquinários utilizados no empreendimento, devem existir bandejas coletoras de vazamento de óleo. O resíduo oleoso deve ser destinado em locais apropriados para este fim.

### VIII.4.4.4 - Medidas Mitigadoras de Ruídos

A emissão de ruídos durante a fase de implantação do Sistema Monet, na região costeira, poderá representar um impacto nas adjacências das áreas de instalação, principalmente em áreas residenciais próximas à área de construção, apresentando, dessa forma, potencial para geração de poluição sonora causada por ruídos e vibrações.

A empreiteira deverá seguir as restrições municipais relativas à geração de ruídos e vibrações. Algumas medidas podem ser adotadas, visando à mitigação destes impactos, tais como:

- preceder-se à regulagem dos motores, quando necessário;

- utilização de um número reduzido de máquinas e equipamentos na atividade;
- executar as atividades das obras apenas no horário diurno e, preferencialmente, durante dias úteis.

#### **VIII.4.4.5 - Medidas para a Redução de Emissões Atmosféricas**

No que se referem às emissões atmosféricas, gases e possíveis poluentes particulados gerados pelo manuseio de materiais e pela utilização de equipamentos pesados e/ou veículos, recomenda-se para um adequado controle da qualidade do ar durante todo o período de instalação do Sistema Monet:

- realização de manutenção regular dos veículos envolvidos nas atividades de instalação;
- evitar a queima de combustíveis, lixo e matéria orgânica.

#### **VIII.4.4.6 - Medidas de Proteção da Vegetação**

Conforme verificado na **Figura VIII.4-3**, a área prevista para instalação do Sistema Monet é, de forma geral, desprovida de vegetação não havendo, portanto, a necessidade de supressão de vegetação no local do empreendimento.



Figura VIII.4-3 - Ponto de chegada do cabo Monet em Praia Grande.

Para o ponto de chegada do cabo em Fortaleza poderá ser necessária a supressão de uma pequena porção da vegetação rasteira que recobre a área superior do trecho de praia (Figura VIII.4-3). A vegetação em questão se encontra identificada no item V.2.1-1, sendo que a área de vegetação que for retirada durante a obra de instalação do cabo óptico, deverá ser repostada e a área em questão deverá ser restabelecida às condições originais.



Figura VIII.4-4 - Ponto de chegada do cabo Monet em Fortaleza

#### VIII.4.4.7 - Medidas de Minimização da Interferência com Redes de Infraestrutura

Antes do início das obras, o empreendedor deverá realizar um mapeamento das redes subterrâneas que poderão representar interferência à instalação do Sistema Monet em Fortaleza e em Praia Grande. Nesse sentido, deverão ser realizadas consultas a concessionárias e órgãos públicos, bem como levantamentos de campo, se necessário, visando à obtenção de cadastros prévios de obras enterradas.

Verificadas as possíveis interferências, são desenvolvidos programas de remanejamento ou modificações no projeto da obra de instalação. Além disso, devem ser realizadas atividades de controle e acompanhamento durante todo o período de execução das obras, reduzindo, com isso, os riscos de forma significativa. Estas atividades de controle incluem, por exemplo, a verificação de redes enterradas, abertura de cavas em locais estratégicos e o acompanhamento de erosões.

#### VIII.4.4.8 - Medidas de Minimização de Interferência dos Trabalhadores na Área

O empreendedor será responsável por instruir todos os trabalhadores envolvidos na atividade previamente ao início dos trabalhos de instalação do Sistema Monet no Brasil no que diz respeito aos seguintes tópicos:

- normas nacionais e internacionais;
- procedimentos construtivos;
- aspectos e questões ambientais e socioeconômicos das áreas de intervenção;
- proteção dos recursos naturais;
- manutenção e limpeza dos locais de instalação;
- destino final adequado de todos os resíduos gerados durante as atividades construtivas;
- prevenção contra acidentes de trabalho e doenças transmissíveis;
- reestabelecimento das condições originais do meio ambiente local.

Esta atividade será realizada através do Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

#### VIII.4.4.9 - Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do PCO será efetuado através de relatório final de implementação das atividades, no qual serão apresentados:

- lista de todas as ações realizadas em campo;
- relatório fotográfico comprovando a realização das medidas descritas neste PCO;
- avaliação das metas atingidas.

#### VIII.4.5 - Público Alvo

O Programa de Controle de Obras deverá ser executado considerando a participação de todos os trabalhadores da obra de instalação do cabo Monet em Fortaleza e Praia Grande e, também, daqueles que indiretamente poderão vir a ser alvo das demandas ou consequências da implantação do empreendimento.

#### VIII.4.6 - Inter-relação com outros Programas

Este PCO será implementado em articulação com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) e com o Programa de Comunicação Social (PCS) da referida atividade.

#### VIII.4.7 - Indicadores de Desempenho

Os indicadores de qualidade ambiental da implantação do empreendimento a serem monitorados são:

- Relatório de acompanhamento, apresentando os aspectos das obras de implantação do Sistema de Cabos Monet para atendimento à legislação ambiental;
- Quantitativo de resíduos gerados X Quantitativo de resíduos gerenciados (p.ex., número de manifestos de resíduos emitidos);
- Índices de acidentes ocorridos no ambiente de trabalho, discriminando: (i) acidentes com afastamento; (ii) acidentes sem afastamento; (iii) acidentes com simples atendimento ambulatorial; (iv) acidentes graves;
- Percentual de trabalhadores treinados;
- Número de reclamações feitas pela população, referentes às atividades construtivas;
- Número de ocorrências de acidentes de trânsito;
- Percentual de atendimento ao plano de revisão e manutenção de equipamentos e veículos.

### VIII.4.8 - Identificação dos Responsáveis

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor e da empreiteira contratada para executar a etapa construtiva. Durante o período construtivo, a equipe será composta pelos profissionais contratados pela empreiteira, que serão responsáveis por elaborar os relatórios específicos de implementação do referido PCO.

### VIII.4.9 - Equipe Técnica

Técnico	Formação	Registro em Conselho (ou RG)	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Daniela Miranda	Engenheira Química	2002101930 - CREA/RJ	5328539
Mateus Rocha	Geógrafo	2011106161 - CREA/RJ	5198392

### VIII.4.10 - Cronograma Executivo

O PCO será implementado durante todo o período de execução das obras necessárias às atividades de implantação do cabo do Sistema Monet. As medidas apresentadas neste programa deverão ser incorporadas ao escopo dos contratos de serviços com a empreiteira envolvida na obra, de forma que possam ser incorporadas como atribuições contratuais.

Etapa	Descrição	Mês 1	Mês 2
1	Execução do Programa		
2	Acompanhamento e Avaliação		
3	Elaboração de Relatório Final		





## ÍNDICE

VIII.5 - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD .....	1/4
VIII.5.1 - Objetivo .....	2/4
VIII.5.2 - Metodologia e Ações a serem Implementadas .....	2/4
VIII.5.2.1 - Recomposição da Infraestrutura Urbana .....	2/4
VIII.5.2.2 - Recomposição Topográfica .....	2/4
VIII.5.2.3 - Recomposição Vegetal .....	2/4
VIII.5.2.4 - Limpeza das Áreas de Trabalho.....	3/4
VIII.5.3 - Acompanhamento e Avaliação .....	4/4
VIII.5.4 - Inter-relação com Outros Programas.....	4/4
VIII.5.5 - Cronograma Executivo.....	4/4
VIII.5.6 - Responsável pela Elaboração do Programa.....	4/4
VIII.5.7 - Responsável pela Implementação do Programa .....	4/4



## VIII.5 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

A implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas MONET se dará nos municípios de Fortaleza, no estado do Ceará, e Praia Grande, no estado de São Paulo. Estes locais de instalação costeiros estão situados em uma região originalmente dominada pelo Bioma Mata Atlântica, mais especificamente em seus ambientes de restinga.

As intervenções decorrentes da implantação do Sistema MONET na região costeira acarretam modificações em locais específicos na fase de construção do sistema. Parte dos impactos ambientais gerados por essas intervenções apresentam baixa magnitude e ocorrem nas frentes de obras, muitas vezes adquirindo caráter temporário e pontual. Desta forma, os mesmos poderão ser minimizados através do acompanhamento das atividades construtivas, mediante o emprego de técnicas conservacionistas de cunho preventivo.

A recomposição de áreas degradadas, quando existentes, é obrigatória, necessária e de fundamental importância, pois evita que sejam instalados processos erosivos, possibilitando a retomada do uso original ou alternativo e, quando possível, restaurando a função ecológica dessas áreas.

O foco deste Programa é o meio ambiente e a reversão e/ou mitigação da condição de degradação imposta a este pelas atividades construtivas decorrentes do empreendimento em questão.

A recuperação das áreas afetadas não somente possibilita a retomada do uso original ou alternativo das áreas impactadas onde houve intervenção antrópica, como busca atender aos requisitos legais no âmbito federal e estadual.

Visando minimizar os impactos ambientais oriundos da implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Óptica MONET, o presente Programa apresenta as diretrizes para serem empregadas durante ao período de instalação costeiro deste sistema. As especificações são baseadas na legislação pertinente e em técnicas e diretrizes usadas com sucesso em obras lineares similares.

## VIII.5.1 - Objetivo

O objetivo principal do presente Programa é estabelecer procedimentos para a recuperação e/ou recomposição das áreas afetadas e/ou degradadas pelas obras de implantação do Sistema de Cabos Submarinos de Fibra Ópticas MONET nos municípios de Fortaleza e Praia Grande.

## VIII.5.2 - Metodologia e Ações a serem Implementadas

Este PRAD é composto pelo seguinte conjunto de ações.

### VIII.5.2.1 - Recomposição da Infraestrutura Urbana

Esta linha de ação inclui a recuperação de todas as estruturas urbanas (calçadas, guias, ciclovias, pavimentação e etc.) que possam vir a ser alteradas em função da atividade de instalação do Sistema MONET e, neste caso, necessitarão de recomposição posterior, de forma a reestabelecer os aspectos originais locais observados antes da instalação do sistema.

### VIII.5.2.2 - Recomposição Topográfica

Para a implantação do Sistema MONET será necessária a escavação de uma trincheira na qual o cabo deverá ser depositado no fundo. Após essa fase, a areia retirada é recolocada no local, já realizando a recomposição topográfica.

As atividades de recomposição topográfica e remodelamento da topografia do terreno serão realizadas posteriormente à instalação local dos cabos através da adequação das declividades dos aterros e trincheiras, reordenação de linhas de drenagem, visando o restabelecimento do solo, das condições de drenagem e de cobertura vegetal às condições observadas anteriormente à atividade.

### VIII.5.2.3 - Recomposição Vegetal

Esta linha de ação visa à proteção do solo contra o desencadeamento de processos erosivos, o estabelecimento de novo equilíbrio biótico e à recomposição paisagística local.

A vegetação observada na área passível de intervenção e em suas adjacências é constituída basicamente por uma pequena gama de espécies comuns, muitas vezes ruderais, que resistiram não só às intempéries, mas também às pressões antrópicas.

Para a recomposição vegetal, caso seja necessária, toda a vegetação afetada deverá ser retirada cuidadosamente e, após a recomposição topográfica esta deverá ser colocada novamente no mesmo local sem comprometer sua sobrevivência, visto que a maioria da vegetação afetada é de hábito reptante e possui sistema radicular superficial, possibilitando sua realocação com maior facilidade.

#### VIII.5.2.4 - Limpeza das Áreas de Trabalho

O empreendedor será o principal responsável pela minimização e mitigação dos danos ambientais, através da fiscalização das empresas contratadas, durante todas as atividades de construção e instalação do sistema, de forma a preservar, o máximo possível, as condições naturais da paisagem e do meio ambiente local. As intervenções serão restritas às áreas necessárias e a recuperação deverá ser definida da forma mais aproximada às condições originais.

Resíduos oleosos, como graxas, óleos lubrificantes e hidráulicos usados, óleo de transformador, desengraxantes e solventes usados, serão acondicionados em tambores de 200 litros, devidamente fechadas para evitar vazamentos, e serão dispostos dentro de bacias de contenção, de material impermeável, e com capacidade volumétrica adequada, conforme a NR 20 ou NBR 17505.

Os óleos e lubrificantes coletados das operações de manutenção serão encaminhados para os canteiros envasados e acondicionados em locais próprios até a sua destinação final. Todos estes resíduos, depois de acondicionados em locais apropriados, conforme citado acima serão recolhidos por uma empresa especializada que dará o destino correto para cada tipo de material, de acordo com a legislação vigente, ou vendidos a empresas de reciclagem devidamente licenciadas.

Os efluentes sanitários gerados nas frentes de obra deverão ser recolhidos e transportados para locais preestabelecidos, para segregação e destinação final (NBRs 7.229 e 13.969 da ABNT).

O preparo de refeições individuais e quaisquer outras atividades geradoras de resíduos, à exceção daquelas relativas à própria execução das obras, não serão permitidos nas frentes de obra. Também não serão permitidas fogueiras para aquecimento das refeições.

Os restos de comida, vasilhames, etc. utilizados nos refeitórios serão coletados diariamente. Não será admitida a deposição de resíduos orgânicos nas frentes de trabalho.

### VIII.5.3 - Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do PRAD será efetuado através de relatório final de implementação com toda a documentação necessária a ele relacionada.

### VIII.5.4 - Inter-relação com Outros Programas

Este PRAD será implementado em articulação com o Programa de Controle de Obras (PCO) e com o Programa de Comunicação Social Costeiro (PCSC) da referida atividade.

### VIII.5.5 - Cronograma Executivo

As atividades previstas neste PRAD terão início junto à mobilização da obra, com a definição das áreas a serem recuperadas, perdurando por todo o período construtivo, ocorrendo à medida que aconteça a desmobilização das áreas.

### VIII.5.6 - Responsável pela Elaboração do Programa

Este Programa de Recuperação de Áreas Degradadas foi elaborado pelo técnico Kleber Eduardo Dias da Silva, da equipe da Ecology Brasil.

Técnico	Formação	Registro em Conselho (ou RG)	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Kleber Eduardo Dias Silva	Engenheiro Florestal	CREA/RJ: 2009121669	3.811.299

### VIII.5.7 - Responsável pela Implementação do Programa

A implementação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor e de seus subcontratados.

A equipe técnica deverá contar com um engenheiro florestal ou engenheiro agrônomo responsável pelas frentes de serviço, com experiência comprovada em atividades de recuperação de áreas degradadas, que deverá realizar o planejamento e acompanhamento *in loco* das ações implementadas.

## ÍNDICE

IX. Conclusão .....	1/2
---------------------	-----





## IX. Conclusão

O presente Estudo Ambiental (EA) foi elaborado de forma a atender a minuta do Termo de Referência, emitida pela Coordenação de Mineração e Obras Cíveis/IBAMA sob o ofício nº 02001.005538/2015-11, e visa caracterizar a atividade de Implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas Monet no Brasil, e a obtenção das devidas licenças ambientais (Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação) para execução deste Projeto.

O Sistema é parte do esforço de garantir a atual e futura necessidade de transmissão de dados via internet na América Latina e preparar o continente para o aumento projetado da demanda de telecomunicações. O projeto compreende o lançamento, a instalação e a operação do cabo submarino Monet por via oceânica, efetuando a ligação entre os centros comerciais e empresariais do Brasil - São Paulo e Fortaleza, e os Estados Unidos da América.

No que concerne ao projeto de Implantação do Cabo Submarino Monet em território brasileiro, o Estudo Ambiental em pauta, identificou um total de dez impactos ambientais. Foram identificados impactos negativos e positivos. Os impactos negativos são decorrentes das adversidades impostas aos meios, principalmente biótico e socioeconômico, relacionados às atividades de movimentação de embarcações e abertura de valas, para enterramento do cabo, tanto no fundo marinho quanto na faixa de areia da praia, ou seja, alterações temporárias do *habitat* local.

A maior parte dos impactos foi considerada de natureza negativa, com prazo de manifestação imediato, reversíveis, temporários, com abrangência espacial local, e, conseqüentemente, tiveram sua relevância muito pequena (06) ou pequena (02). O impacto relacionado ao aumento da capacidade de transmissão de dados de telecomunicação foi considerado positivo com a maior relevância dentre todos os demais apontados nessa avaliação. A melhoria dos serviços de Internet no Brasil com a disponibilização de tecnologia mais rápida, confiável e adequada para a transmissão de informações, traz benefícios diretos e indiretos de ordem econômica e social, que não ficarão restritos aos locais específicos de Instalação do Cabo Monet.

A Implantação do Cabo Submarino de Fibras Ópticas Monet representa um empreendimento de muito pequena adversidade, instalação simplificada, de curta duração e com reduzida intervenção ambiental. A manutenção do cabo submarino não é prevista, sendo associada apenas a possíveis rupturas acidentais naturais ou antrópicas, e em casos de detecção de problemas na transmissão de dados. Dessa forma não são esperados impactos efetivos durante a fase de operação do

sistema, considerado um aspecto positivo, visto que é um empreendimento com duração prevista superior a 20 anos.

A análise e avaliação dos impactos ambientais associados às fases de instalação do empreendimento permitiram a definição e o estabelecimento de medidas de controle e monitoramento a serem realizadas durante implantação do projeto. As medidas de controle e monitoramento propostas a partir da avaliação ambiental realizada encontram-se no Item VIII deste estudo.

Com base no exposto acima, conclui-se que os impactos positivos ou benéficos decorrentes da atividade de Implantação do Sistema de Cabo Submarino de Fibras Ópticas Monet no Brasil são caracterizados por uma longa duração e abrangência nacional e estratégica, e superam, significativamente, os impactos considerados adversos ou negativos. Estabelece-se que o projeto de Implantação do Sistema de Cabo Submarino de fibras ópticas Monet não deverá causar impactos significativos ao meio ambiente físico, biótico e socioeconômico, demonstrando, desta forma a viabilidade ambiental da realização deste empreendimento.

## ÍNDICE

X.	Bibliografia .....	1/44
----	--------------------	------



## X. BIBLIOGRAFIA

### III- DADOS DO EMPREENDIMENTO

---

CARTER L., BURNETT D., DREW S., MARLE G., HAGADORN L., BARTLETT-MCNEIL D., and IRVINE N. (2009). Submarine Cables and the Oceans - Connecting the World. UNEP-WCMC Biodiversity Series No. 31. ICPC/UNEP/UNEP-WCMC.

Pinheiro, J.M.S., 2002. Sistemas de Transmissão e Meios Ópticos - <http://www.eeec.ufg.br/~lguedes/moodle/txdados/fo.pdf> acessado em junho de 2015.

TESubCom, 2015-a. Desk Top Study - Monet Cable System Report, Março, 2015. 597p.

TESubCom, 2015-b. Commonwealth Marine Reserves Review Submarine Cables in the Marine Environment -Construction and Maintenance Best Practice Considerations Report, Março, 2015. 17p.

### V- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

---

#### V.A - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

COUTO, Oscar Graça. Parecer nº 1256/2008 a respeito da obrigatoriedade de averbação da reserva legal em imóveis destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo: Malheiros, 2010.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Administrativo Brasileiro. 37ª ed. Malheiros Editores: São Paulo, 2011.

MILARÉ, Édis. Direito do Ambiente. 5. Ed. São Paulo: RT, 2007.

MMA, 2007. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. - Brasília: MMA, 2007. p. : il. color. ; 29 cm. (Série Biodiversidade, 31)

Parecer/Proge nº 500/2008-FMM- LBTL-MP-SDM-JÁ. Disponível em <[http://www.dnpm.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=2789](http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=2789)>. Acesso em 15 de junho de 2014.

## V.B - PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

<http://www.aterceiraidade.com/turismo-para-3a-idade/viaja-mais-melhor-idade/> acessado em maio de 2015.

<http://www.sunnet.com.br/home/Noticias/Projeto-Crescer-com-Arte-promove-educacao-ambiental-para-jovens-de-Fortaleza-CE.html> acessado em maio de 2015.

<http://www.fortaleza.ce.gov.br/semam/educacao-ambiental> acessado em maio de 2015.

<http://www.mma.gov.br/component/k2/item/8272-programas-mma> acessado em maio de 2015.

<http://www.mpa.gov.br/index.php/acoes-e-programas> acessado em maio de 2015.

<http://www.semace.ce.gov.br/2010/11/programa-de-acao-para-o-desenvolvimento-do-turismo-no-nordeste-prodetur-ce-i/> acessado em maio de 2015.

<http://pronatec.turismo.gov.br/pronatec.html> acessado em maio de 2015.

<http://www.mpa.gov.br/index.php/infraestrutura-e-fomento/138-plano-safra-da-pesca-e-aquicultura-2012-2013-2014> acessado em maio de 2015.

<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-creditorural/sobre-o-programa> acessado em maio de 2015.

<http://www.oestadoce.com.br/noticia/lagosta-producao-dobra-em-tres-anos> acessado em maio de 2015.

<http://www.spa.ce.gov.br/index.php/noticias/43460-fiscalizacaospa-intensifica-combate-contra-comercializacao-do-pescado-nao-apropriado-para-o-consumo> acessado em maio de 2015.

## VI- MEIO FÍSICO

### V.I.1- METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

AGUIAR, A. T. E. *et al.* Características de cultivares de *Coffea arábica* mediante utilização de descritores mínimos. *Bragantia*, Campinas, v. 63, p. 179-192, 2004.

BASTOS, C.C. & FERREIRA, N.J., 2000 Análise Climatológica Da Alta Subtropical Do Atlântico Sul. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 11, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: SBMET, 2000.

FUNCEME - FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HIDRICOS. Sistemas Atmosféricos Atuantes Sobre o Nordeste. Disponível em:

<http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/saiba-mais/sistemas-atmosfericos-atuantes-sobre-o-nordeste>. Acesso: Maio de 2015.

INMET (site). [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br) acessado em Maio de 2015.

KÖPPEN, W. Climatologia: um estudo dos climas da Terra. México: Fundo de Cultura Econômica. 478p. 1948.

RI PRO06., 2007 Relatório Interno. Meio Físico. Meteorologia. Terminal Aquaviário de Barra do Riacho. Preparado por: Lincon Alves

ROLIM, G.S., CAMARGO, M. B. P.; LIMA, D. G.; MORAES, J. F. L., 2007. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v. 66, n. 4.

Martin L., Dominguez J.M.L., Bittencourt A.C.S.P. 1998. Climatic control of coastal erosion during a sea-level fall episode. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 70(2):249-266.

MMA (2015). Ciclo Hidrológico, Ministério do Meio Ambiente. Disponível em

<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico> acessado em Maio de 2015.

NIMER, E. Um modelo metodológico de classificação de climas. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v.41, n.4, p. 59-89. Dez. 1979.

Souza, E.B., J.M.B. Alves e C.A Repelli, 1998. Um Complexo Convectivo de Mesoescala Associado à Precipitação Intensa sobre Fortaleza-CE. *Rev. Bras. de Meteor.*, v. 13, n. 2, 01-14.

## V.1.2- OCEANOGRAFIA

BARNIER B, REYNAUD T, BECKMANN A, BONING C, MOLINES JM, BARNARD S & JIA Y. 2001. On the seasonal variability and eddies in the North Brazil Current: insight from model intercomparison experiments. *Progress in Oceanography*, 44: 195-230.



BOEBEL O, DAVIS RE, OLLITRAULT m, PETERSON RG, RICHARDSON PL, SCHMID C & ZENK W. 1999. The Intermediate Depth Circulation of the Western South Atlantic. *Geophys. Res. Lett.*, 26(21): 3329-3332.

Calado, L., Dinâmica da Formação dos Meandros e Vórtices da Corrente do Brasil ao Largo do Sudeste Brasileiro, Dissertação de Mestrado, IOUSP, 95pp, 2001.

CANDELLA, R. N., CAETANO NETO, E. S & INNOCENTINI, V., 1993, "Sistema de Previsão de Ondas - SISPRON", in: Anais do X Congresso da ABRH, pp. 407-415, Gramado, RS, Brasil, novembro.

CASTRO FILHO, B.M.C. & MIRANDA, L.B. 1998. Physical Oceanography of the Western Atlantic Continental Shelf located between 4° N and 34° S. *The Sea*. John Wiley & Sons, Inc. 11: p. 209-251.

Castro, B. M. Correntes e Massas de Água da Plataforma Continental Norte de São Paulo. Tese de livre docência, Instituto Oceanográfico, Univ. de São Paulo, 248 p, 1996.

DEVON/OCEANSAT Estudo de impacto ambiental/Relatório de impacto ambiental para a atividade de produção de óleo e gás - Campo de Caraúna -Bacia Potiguar. Rio de Janeiro: DEVON/OCEANSAT, 2001.

FEITOSA, Antonio Cordeiro. Evolução morfogenética do litoral norte da ilha do Maranhão. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1989. Dissertação de Mestrado.

Ferreira, C.E.L.; Gonçalves, J.E.A. & Coutinho, R. Community structure of fishes and habitat complexity in a tropical rocky shore. *Environmental Biology of Fishes*, 61: 353-369. 2001.

FISCH, C. I. Caracterização do Clima de Ondas na Costa do Ceará. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, dissertação de mestrado. 118p. 2008.

Freitas L. S. (2003). Efeito do fotoperíodo sobre a sobrevivência e o crescimento de larvas do peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis*. Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 30p.

Gordon, A.L. & Greengrove, C.H. 1986. Geostrophic circulation of the Brazil - Falkland confluence. *Deep-Sea Res.*, 33(5):573-585.

Hastenrath, S., and L. Heller, 1977: Dynamics of climatic hazards in north-east Brazil. *Quart. J. R. Meteor. Soc.*, 110, 411-425.

INNOCENTINI, V.; PRADO, S.C.S.C.; PEREIRA, C.S.; ARANTES, F.O. & BRANDÃO, I.N. 2000. Marulhos no Litoral Norte do Brasil Geradas por Furacões: Caso 24 de Outubro de 1999. An. XI Congr. Bras. Meteorologia, Rio de Janeiro.

JOHNS, W.E.; LEE, T.N.; BEARDSLEY, R.C.; CANDELA, J.; LIMEBURNER, R. & CASTRO, B. 1998. Annual cycle and variability of the North Brazil Current. *Journal of Physical Oceanography*, 28:103-128. (1998)

MEDEIROS, C.; MACÊDO, S.; FEITOSA, F.; KOENING, M. L. Hydrography and phytoplankton biomass and abundance of north-east Brazilian waters. *Arch. Fish. Mar. Res.*, v. 47, n. 2/3, p. 133-151, 1999.

MÜLLER TJ, IKEDA Y, ZANGENBERG N & NONATO LV. 1998. Direct measurements of the western boundary currents between 20 °S and 28 °S. *J. Geophys. Res.* 103(C3): 5429-5437.

MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002. Diagnóstico Ambiental das Bacias de Santos e Campos. Relatório Técnico.

PETROBRAS, OCEANSAT. Relatório de Controle Ambiental - RCA - para Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BM-S-3. CD-ROM. 2003.

PETROBRAS, OCEANSAT. Relatório de Controle Ambiental - RCA - para Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BM-S-3. CD-ROM. 2003.

POND, S.; PICKARD, G. L. *Introductory Dynamical Oceanography*. Pergamon Press. Oxford. Ed.329 p., 1978.

PONTES, P. H. & EL-ROBRINI, M., 2008. Massa d'água da plataforma continental do Maranhão, durante o período seco (novembro, 1997). *Boletim do Laboratório de hidrobiologia*, v.21, n.1.

REID, J. L. On the total geostrophic circulation of the South Atlantic Ocean: flows, patterns, tracers and transports. *Prog. Oceanografia*, 23: 149-244. 1989.

REID JL, NOWLIN WD & PATZERT WC. 1977. On the Characteristics and Circulation of the Southwestern Atlantic Ocean. *J. Phys. Oceanogr.*, 7: 62-91.

SALLES, F. J. P., BENTES, F. C. M. e SANTOS, J. A., *Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras*. 1ª ed., Rio de Janeiro, Fundação de Estudos do Mar - FEMAR. 280p. 2000.

SCHOTT FA, FISCHER J & STRAMMA L. 1998. Transports and pathways of the upper-layer circulation in the western tropical Atlantic. *Journal of Physical Oceanography*, 28: 1904-1928.

Schouten, M. W.; Matano, R. P.; Strub, T. P. A description of the seasonal cycle of the equatorial Atlantic from altimeter data. *Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers*, v. 52, n. 3, p. 477-493, 2005.

SEIXAS NA. 1997. *Clima de Ondas na Bacia de Campos: Análise de Dados e Proposta de Parametrização*. Tese de Doutorado, Observatório Nacional. Publicação Especial nº 16/97. IV, 143 p.

SIGNORINI, S.R. & MIRANDA, L.B. 1983. Tidal and low frequency currents near the shelf break: northeastern coast of Brazil. *Journal of Physical Oceanography*, 13: 2107-2115.

Silveira, I.C.A. da; Miranda L.B. de; Brown, W.S.; On the origins of the North Brazil Current; *J. of Geophys. Res.*, 99, 22501-22512, 1994

Stramma, L. & M. England. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. *J. Geophys. Res.*, 104(C9): 20863-20883.

STRAMMA L & SCHOTT F. 1999. The mean Flow Field of the tropical Atlantic Ocean. *Deep Sea Research II*, 46: 279-303.

STRAMMA L, RHEIN m, BRANDT P, DENGLER m, BÖNING C & WALTER M. 2005. Upper ocean circulation in the western tropical Atlantic in boreal fall 2000. *Deep-Sea Res. I*, 52: 221-240.

Suga, T. & Talley, L. D. 1995. Antarctic intermediate water circulation in the tropical and subtropical Atlantic. 1. *Geophys. Res.*, 100 (C7):13441-13453

SVERDRUP, H.U.; M.W. JOHNSON & R.H. FLEMING. 1942. *The Oceans: their physics, chemistry and general biology*. Prentice- Hall Inc., Englewood Cliffs, 1087 p.

Tsuchya, M. 1986. Thermostads and circulation in the upper layer of the Atlantic Ocean *Prog. Oceanogr.*, 16:235-267.

Fofonoff, N. P., and Millard, R. C. Jr. (1983). Algorithms for computation of fundamental properties of seawater (UNESCO Tech. Papers in Marine Science 44). Paris, France: Division of Marine Science, UNESCO.

UVO, C.R.B., REPELLI C.A., ZEBIAK S.E. & KUSHNIR Y. The influence of tropical Pacific and Atlantic SST on Northeast Brazil monthly precipitation, Submitted to Journal of Climatology, 1994.

Vianna, M.L. & Menezes, V.V. A seasonal and interannual study of the western equatorial Atlantic upper thermocline circulation variability. In: Goni, G.J., Malanotte-Rizzoli, P. (Ed.), Interhemispheric Water Exchange in the Atlantic Ocean. Elsevier Oceanographic Series 68, pp.137 -174, 2003.

### V.I.3- GEOLOGIA

#### Geologia Terrestre

ALBUQUERQUE, M. G. Morfodinâmica da Praia do Futuro, Fortaleza-CE. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica., Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, 147 p. 2008.

CPRM/MME. 2008. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Silva C. R. (Ed.). Rio de Janeiro. 264 p.

CPRM/MME. 2005. Programa Geologia do Brasil. Geologia e recursos minerais do Estado de São Paulo: sistema de informações geográficas (SIG). Mapas Geológicos Estaduais. Escala 1:750.000. PERROTTA, Mônica Mazzini; SALVADOR, Elizete Domingues; LOPES, Ricardo da Cunha; DAGOSTINO, Liz Zanchetta; PERUFFO, Nazário; GOMES, Silvio Dutra; SACHS, Liliane Lavoura Bueno; GARCIA, Maria da Glória Motta; MEIRA, V.T.; LACERDA FILHO, Joffre Valmório de; CHIEREGATI, Luiz Antonio. São Paulo. CD-ROM.

CPRM/MME. 2004. Programa Geologia do Brasil. Carta Geológica Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. SALVADOR, E.D., PERROTTA, M.M., D'AGOSTINO, L.Z., CHIEREGATI, L.A., GOMES, S.D., RAMGRAB, G.E. Folha SG.23 - Iguape. In: SCHOBENHAUS, C., GONÇALVES, J.H., SANTOS, J.O.S., ABRAM, M.B., LEÃO NETO, R., MATOS, G.M.M., VIDOTTI, R.M., RAMOS, M.A.B., JESUS, J.D.A. de. (eds.). Brasília. CD-ROM.

FETTER A.H. 1999. U-Pb and Sm-Nd geochronological constraints on the crustal framework and geologic history of Ceará State, NW Borborema Province, NE Brazil: Implications for the assembly of Gondwana. Tese de Doutorado, Department of Geology, The University of Kansas, Lawrence, Kansas, USA, 164 p.

FONSECA, M.J.G. 1998. Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro. Escala: 1:400.000. Texto Explicativo. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). 141 p. Rio de Janeiro.

ICS - INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY, 2010. International Stratigraphic Chart.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 1981a. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. São Paulo: IPT.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 1981b. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo.

MORAIS, J.O., PINHEIRO, L.S., SILVA, L.P. 2001. Riscos Hidrodinâmicos sazonais versus balneabilidade da Praia do Futuro-CE. Revista de Ciência e Tecnologia da UECE. Fortaleza: UECE, 3(2): 59-65.

RADAMBRASIL. Folha SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro. Levantamento de Recursos Naturais, vol.32, 780p + mapas. 1983.

RODRIGUES, J.C. 1965. As Bases Geológicas. In: Azevedo, A. (org.). A Baixada Santista: aspectos geográficos. Volume I: as bases físicas. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, cap. 1, p.23-48.

SANTOS, A.R. 2004. A grande barreira da Serra do Mar: da trilha dos Tupiniquins à Rodovia dos Imigrantes. São Paulo: o Nome da Rosa.

SCHOBENHAUS C.; CAMPOS D.A.; DERZE G.R. & ASMUS H.E. 1984. Geologia do Brasil. Brasília, DNPM. 435p.

SOUZA, T.A. & CUNHA, C.M.L. 2012. Análise dos atributos físico-ambientais do município de Praia Grande-SP. Soc. & Nat., Uberlândia, ano 24 n. 2, 303-318, mai/ago.

SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1978. Cartas Geológicas do litoral paulista: Santos e Itanhaém. São Paulo: DAEE/ USP/FAPEESP. 2 mapas. Escala:1:100.000.

### Geologia Marinha

ALVES, E.C.; PONZI, V.R.A., 1984. Características morfológico sedimentares da plataforma continental e talude superior da margem continental sudeste do Brasil. Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia, Rio de Janeiro, p.1629-1642.

ANP - Agência Nacional do Petróleo. 2009. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round5/round5/barreirinhas.asp>.

ANP - Agência Nacional do Petróleo. 2002. Bacia do Ceará. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brasil-ounds/round3/pdocs/pbacias/pceara/pcearaframe.htm> Acesso em: 07 de abril de 2015.

AZEVEDO, R.P. 1991. Tectonic evolution of Brazilian equatorial continental margin basins. Londres: Royal School of Mines Imperial College, (Ph. D - unpublished), 412p.

BELTRAMI, C.V.; ALVES, L.E.M. & FEIJÓ, F.J. 1994. Bacia do Ceará. Boletim de Geociências da Petrobrás, Rio de Janeiro, 8(1):117-125.

BELTRAMI, C.V.; CALDEIRA, J.L. & FREITAS, R.W. 1989. Análise sismoestratigráfica dos sedimentos oligo/miocênicos da bacia do Ceará, águas profundas. In: Seminário de Interpretação Exploratória, 1, Rio de Janeiro, 1989. PETROBRAS/DEPEX, Anais, pp. 185-194.

BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. 2003. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Texto, Mapas e SIG. Brasília: CPRM. CD-ROM.

CALDER, A. C., FRYXELL, B., PLEWA, T., ROSNER, R., DURSI, L. J., WEIRS, V. G., DUPONT, T., ROBEY, H. F., KANE, J. O., REMINGTON, B. A., DRAKE, R. P., DIMONTE, G., ZINGALE, M., TIMMES, F. X., OLSON, K., RICKER, P., MACNEICE, P., & TUFO, H. M. 2002. On Validating an Astrophysical Simulation Code. Astrophysical Journal Supplement, 143, 201.

CARANNANTE, G.; ESTEBAN, M.; MILLIMAN, J.D. & SIMONE, L.; 1988. Carbonate lithofacies as paleolatitude indicators: problems and limitations. Sedimentary Geology, 60: 333-346.

COSTA, M.P.A. & MAIA, M.C.A.C. 1986. Prováveis contatos de crosta continental/oceânica no Platô de Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 34, Goiânia, Anais, 2:810-823.

COUTINHO, P.N. 1976. Geologia marinha da plataforma continental Alagoas- Sergipe. Recife. 119p. Tese de Livre Docência. Universidade Federal de Pernambuco.

FEIJO, F. P. 1994a. Bacia Pernambuco-Paraíba. Boletim de Geociências da Petrobrás, 8 (1): 143-148.

FIGUEIREDO JR., A.G. & TESSLER, M.G. 2004. Topografia e composição do substrato marinho da região Sudeste-Sul do Brasil. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo. Série Documentos REVIZEE/SCORE SUL, v.1, 64p.

FREIRE, G.S.S. 1985. Geologia marinha da plataforma continental do Ceará. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 132 pp.

FREIRE, G.S.S. & CAVALCANTI, V.M.M. 1998. Cobertura sedimentar quaternária da plataforma continental do Estado do Ceará. DNPM/LGMA-UFC, Fortaleza, 42 pp.

GOMES M.P. & VITAL H. 2010 Revisão da compartimentação geomorfológica da Plataforma Continental Norte do Rio Grande do Norte, Brasil. Revista Brasileira de Geociências Moab Praxedes. 40(3): 321-329.

GOMES M.P., VITAL H., MACEDO J.W.P. 2007a. *Processamento Digital de Imagens Multiespectrais Aplicado no Realce dos Ambientes Marinho Raso e Profundo da Região de Plataforma Continental e Talude da Bacia Potiguar*. In: Simpósio de Geologia do Nordeste, 22, Atas, p. 162.

GOMES M.P., VITAL H., MACEDO J.W.P. 2007b. Modelo digital do terreno-MDT de áreas sob atuação da indústria petrolífera através da integração de dados batimétricos e altimétricos da zona costeira norte do RN. In: Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 4, Atas, CD-Rom. Disponível em: [http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/4/resumos/4PDPETRO\\_1\\_2\\_0096-1.pdf](http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/4/resumos/4PDPETRO_1_2_0096-1.pdf). Acessado em 24 fev 2015.

GORINI, M.A. & CARVALHO, J.C. 1984. Geologia da margem continental inferior brasileira e do fundo oceânico adjacente. In: Schobbenhaus, C; Campos, D. A.; Derze, G.R.; Asmus, H.E., Geologia do Brasil, coord.: Texto explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais - Escala 1:2500000. MME/DNPM, Brasília, p. 473-489.

KOWSMANN, R.O. & COSTA M.P.A. 1979. Sedimentação Quaternária da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas Adjacentes. Projeto REMAC, 8: 55.

LIMA S.F. 2006. Caracterização geomorfológica e paleogeográfica da plataforma continental adjacente à foz do rio Apodi-Mossoró, RN. Dissertação de Mestrado, Programa de Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 109 p.

- LIMA S.F. & VITAL H. 2006. Geomorphological and paleogeographic characterization of continental shelf of the Apodi-Mossoró River, RN-Brazil. In: Brebbia C.A. (eds.) Environmental Problems in Coastal Regions VI: Including Oil Spill Studies. Wessex Institut of Technology, Cambridge Printing, p. 351-360.
- MAIA, L.P. 1998. Procesos costeros y balance sedimentario a lo largo de Fortaleza (NE-Brasil): Implicaciones para una gestión adecuada de la zona litoral. 1998. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona, 269 pp.
- MANSO, V.A.V. 1997. Geologia da planície costeira e da plataforma continental interna adjacente da região entre Porto de Galinhas e Tamandaré - litoral Sul de Pernambuco. Porto Alegre-RS. 171p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MANSO, V.A.V.; CORRÊA, I.C.S & GUERRA, N.C. 2003. Morfologia e Sedimentologia da Plataforma Continental Interna entre as Praias Porto de Galinhas e Campos - Litoral Sul de Pernambuco, Brasil. Pesquisas em Geociências, 30(2): 17-25.
- MATOS, R.M.D. 2000. Tectonic evolution of the equatorial South Atlantic. In: Mohriak, W.U., Talwani, M. (eds.). Atlantic rifts and continental margins, AGU Geophysical Monograph 115:331-354.
- MILLIMAN, J.D. 1977. Role of calcareous algae in Atlantic Continental Margin sedimentation. In: FLUEGEL E (Ed.). Fossil algae, recent results and developments. Springer-Verlag, 233-246.
- MMA/PETROBRAS/AS/PEG, 2002. Diagnóstico Ambiental das Bacias de Campos, Santos e Espírito Santo. Relatório Técnico.
- MORAIS NETO, J.M.; PESSOA NETO, O.C.; LANA, C.C. & ZALÁN, P.V. 2003. Bacias Sedimentares Brasileiras: Bacia do Ceará. Fundação Paleontológica Phenix. 5(57).
- MOREIRA, J. L. P. & CARMINATTI, M. 2004. Sistemas Depositionais de Talude e de Bacia no Eoceno da Bacia de Santos. Boletim de Geociências da Petrobrás, v.12(1): 73-87.
- MUEHE, D. & CARVALHO, V.G. de, 1993. Geomorfologia, cobertura sedimentar e transporte de sedimentos na plataforma continental interna entre a Ponta de Saquarema e o Cabo Frio (RJ). Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 41(112):1-12.



OLIVEIRA P.R.A. 2009. Caracterização Morfológica e Sedimentologica da Plataforma Continental Brasileira Adjacente aos Municípios de Fortim, Aracati e Icapuí - Ce. Dissertação de Mestrado em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 112 p.

OLIVEIRA P.R.A., VITAL H., SÁ FREIRE S.G., GOMES M.P. 2008. Padrões sonográficos de fundo da Plataforma Continental Brasileira adjacente aos municípios de Icapuí e Aracati CE. In: Simpósio Brasileiro de Geofísica, 3, CD-Rom.

PALMA, J.J.C. 1979. Geomorfologia da Plataforma Continental Norte Brasileira. Série Projeto REMAC, 7: 25-51.

PEREIRA, M. J. 1994. Sequências deposicionais de 2ª/3ª ordens (50 a 2,0 Ma) e tectono-estratigrafia no Cretáceo de cinco bacias marginais do Brasil. comparações com outras áreas do globo e implicações geodinâmicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Tese de doutorado, 2 vol, 295 pp.

PESSOA NETO, O.C. 2003. Estratigrafia de sequências da plataforma mista neogênica na Bacia Potiguar, margem equatorial brasileira. Revista Brasileira de Geociências, 33:263-278.

PESSOA NETO, O.C.; SOARES, U.M.; SILVA, J.G.F.; ROESNER, E.H.; FLORENCIO, C.P. & SOUZA, C.A.V. 2007. Bacia Potiguar. Bol. Geoc. Petrobras, 15(2): 357-369.

PIATAM, 2010. Potenciais Impactos Ambientais da Exploração, Produção e Transporte de Petróleo e Derivados na Região Oceânica Equatorial Brasileira. Petrobras.

REMAC. 1979. Coleção de Mapas - Mapa Faciológico dos sedimentos superficiais da plataforma e da sedimentação quaternária no oceano profundo - Margem continental Norte.

SCHWARZER K., STATTEGGER K., VITAL H., BECKER M. 2006. Holocene coastal evolution of the Rio Açú area (Rio Grande do Norte, Brazil). Journal of Coastal Research, 39:141- 145.

SILVA, M.V.C. & MORAIS, J.O. 2013. Morfologia de fundo do litoral do Camocim Estado do Ceará. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE. 7848-7855.

SILVA FILHO, W.F. 2004. Domínios morfoestruturais da plataforma continental do Estado do Ceará. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 288 pp.

SILVEIRA, I.C.A. DA; MIRANDA L.B. DE; BROWN, W.S. 1994. On the origins of the North Brazil Current; J. Geophys. Res., 99, 22501-22512.

SOARES, U.M.; ROSSETTI, E.L. & CASSAB, R.C.T. 2003. Bacias Sedimentares Brasileiras: Bacia Potiguar. Fundação Paleontológica Phenix. 5(56).

SOUZA-LIMA, W.; ALBERTÃO, G.A. & LIMA, F.H.O. 2003. Bacias Sedimentares Brasileiras: Bacia Pernambuco-Paraíba. Fundação Paleontológica Phenix. 5(55).

SZATMARI, P., FRANÇOLIN, J.B.L., ZANOTTO, O., WOLFF, S. 1987. Evolução tectônica da margem equatorial brasileira. Revista Brasileira de Geociências, 17(2):180-188.

TABOSA W.F. 2006. Morfologia e sedimentologia da plataforma continental brasileira adjacente a São Bento do Norte e Caiçara do Norte. Tese de Doutorado, Programa de Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 167 p.

TABOSA W.F. & VITAL H. 2006. Hydrodynamic forcings and environmental impacts on the coast and shelf adjacent to Sao Bento do Norte, NE Brazil. In: Brebbia C.A. (eds.) Environmental Problems in Coastal Regions VI: Including Oil Spill Studies. Wessex Institut of Technology, Cambridge Printing, p. 165-174.

TESTA V. & BOSENCE D.W.J. 1999. Physical and biological controls on the formation of carbonate and siliciclastic bedforms on the north-east Brazilian Shelf. Sedimentology, 46:279-301.

TROSDTORF JUNIOR, I.; ZALÁN, P.V.; FIGUEIREDO, J.J.P.; SOARES, E.F. 2007. Bacia de Barreirinhas. Boletim de Geociências da Petrobrás. Rio de Janeiro. v. 15. n. 2. p. 331-339. mai/Nov. 2007.

VIANA M.L., SOLEWICZ R., CABRAL A.P., TESTA V. 1991. Sandstream on the northeast Brazilian Shelf. Continental Shelf Research, 2:509-524.

VIRO, E.J. Ed. 1985. Avaliação das Formações no Brasil. Sociedade Comercial Brasileira de Pesquisas pelo Método Schlumberger Ltd 280pp.

VITAL H., STATTEGGER K., AMARO V.E., SCHWARZER K., FRAZÃO E.P., TABOSA W.F., SILVEIRA I.M. 2008. A modern highenergy siliciclastic-carbonate platform: Continental shelf adjacent to northern Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil. In: Hampson G.J., Steel R.J., Burgess

P.M., Dalrymple R.W. (eds.) Recent advances in models of siliciclastic shallow-marine stratigraphy. SEPM, 90, Spec. Pub., p.175-188.

ZEMBRUSCKI, S.G. 1979. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. In: Hernani A. F. Chaves (Ed.), Relatório Final, Série Projeto REMAC. PETROBRAS/CENPES/DINTEP, Rio de Janeiro, 177p.

### Geologia Local

TESubCom, 2015a. MONET Fiber Optic Cable System -Fortaleza Landfall Survey Report, Maio, 2015. 65p.

TESubCom, 2015b. MONET Fiber Optic Cable System -Santos Landfall Survey Report, March, 2015. 43p.

### V.I.4- GEOMORFOLOGIA

ALBUQUERQUE, M.G. 2008. Morfodinâmica da Praia do Futuro, Fortaleza-CE. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica., Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, 147 p.

ARAÚJO, R. N. 2000. O cálculo do transporte de sedimentos litorâneo: estudo de caso das praias de Suarão e Cibratel, Município de Itanhaém, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Escola Politécnica. 142p.

BOMTEMPO, V.L. 1991. *Características hidráulicas e sedimentológicas do trecho do litoral sul do Estado de São Paulo*. 1991. 302 f. Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1991.

CAZZOLI Y GOYA, S. & TESSLER, M.G. 2000. Variações morfológicas espaço-temporais entre as praias de Cibratel e Itanhaém-Suarão, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 48 (2): 151 - 166.

CORREIA, M.L.A. 2004. Análise das Normas de Proteção Ambiental nos Campos de Dunas na Praia do Futuro, Fortaleza/CE. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Ceará. 179 p. 2004.

FARINACCIO, A. 2000. Alterações relacionadas à ação antrópica na dinâmica dos processos costeiros nas planícies de Praia Grande/ Mongaguá e Enseada de Caraguatatuba, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 150p.

FONZAR, B.C. 1994. A circulação atmosférica na América do Sul: os grandes sistemas planetários e subsistemas regionais que atingem o continente (localização e trajetórias). Caderno de Geociências, Rio de Janeiro, v.11, p. 11-33.

MARINO, M.T.R.D. & FREIRE, G.S.S. 2013. Análise da evolução da linha de costa entre as Praias do Futuro e Porto das Dunas, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), estado do Ceará, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada 13(1):113-129.

IPT. 1994. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, escala 1;500.000. São Paulo.

JAGO, C.F. & HARDISTY, J. 1984. Sedimentology and morphodynamics of a macrotidal beach, Pendine Sands, SW Wales. Marine Geology, 60: 123-154.

LEAL NETO, A.C & ACCETA, D. 1995. Recentes medições de ondas desenvolvidas pelo INPH. In: SEMINÁRIO SOBRE ONDAS E MARÉS OCEÂNICAS, 1o, Arraial do Cabo (RJ). Resumos. Arraial do Cabo. p. 28-30.

MAIA, L.P. 1998 - Processos costeros y balance sedimentário a lo largo de Fortaleza (NE-BRASIL): implicaciones para una gestión adecuada de la zona litoral. 269p. Dissertação de Doutorado, Universidade de Barcelona, Barcelona, Espanha.

MASSELINK, G. & TURNER, I. 1999. The effect of tides on beach morphodynamics. In Short, A.D. Handbook of beach and shoreface morphodynamics. West Sussex, UK: Wiley, 379 p.

MARQUEZ, M.R.K. 2007. Morfodinâmica de um segmento da Praia da Ilha Comprida, Litoral Sul do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

McLACHAN, A.; BARRAMDIR, E.; DONN, T.E. & WESSELS, F. 1993. Sand beach macrofauna communities and their control by the physical environment: A geographical comparasion. *Journal of Coastal Research*, SI 15: 27-38.

MESQUITA, A.R. 1995. Variações do nível médio do mar nas escalas decadal e interdecadal na costa sudeste do Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE ONDAS E MARÉS OCEÂNICAS, 1o, Arraial do Cabo (RJ). Resumo. Arraial do Cabo. p. 52-53.

MORAIS, J.O. 1981. Evolução sedimentológica da enseada do Mucuripe - Fortaleza, Ceará - Brasil. Arquivo Ciências do Mar, 21 (1/2): 19-46.

PONÇANO, W.L.; TESSLER, M.G.; FREITAS C.G.L. & MAHIQUES M.M. 1999. Tendências regionais de transporte de sedimentos arenoso ao longo das praias paulistas. Revista UNG. Geociências. Ano IV (6): 102-120.

SATYAMURTI, P.; NOBRE, C. & DIAS, P.L.S. 1998. South America. In: Karoly, D.J. & Vincent, D.J. (eds.). Meteorology of the Southern Hemisphere. American Meteorological Society, Boston, p.119-139.

SOUZA, C.R. de G. 2012. Praias arenosas oceânicas do estado de São Paulo (Brasil): síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. Revista do Departamento de Geografia - USP, Volume Especial 30 Anos (2012), p. 307-371.

SOUZA, C.R. de G. 1997. As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo. 2v. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOUZA, C.R. de G.; SOUZA, A.P.; FERREIRA, R.S. 2012. Monitoramento praias antes e durante as obras de dragagem do Porto de Santos, São Paulo (Brasil). In: Barragán Muñoz, J. M. (coord.). CONGRESO IBEROAMERICANO DE GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES, I, Cádiz. Libro de Comunicaciones y Pósters. CD-ROM.

SOUZA, T.A. 2010. *A Cartografia Geomorfológica em Áreas Litorâneas como Subsídio à Análise Ambiental e ao Planejamento: O caso do Município de Praia Grande, Estado de São Paulo, Brasil.* VI Seminário Latino Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra, maio de 2010.

SOUZA, T.A. & CUNHA, C.M.L. 2012. Análise dos atributos físico-ambientais do município de Praia Grande-SP. Soc. & Nat., Uberlândia, ano 24 n. 2, 303-318, mai/ago.

TESSLER, M.G.; GOYA, S.C.; YOSHIKAWA, P.S. & HURTADO, S.N. 2006. Erosão e Progradação do Litoral do Estado de São Paulo. In: Muehe, D. (Org.). *Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro*. 1ª edição, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2006. p. 297-346.

VILLWOCK, J.A.; LESSA, G.C.; SUGUIO, K.; ANGULO, R.J. & DILLENBURG, S.R. 2005. Geologia e geomorfologia de regiões costeiras. In: SOUZA, C.R.G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A.M.S. & OLIVEIRA, P.E. Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto, Hollos. p.94-113.

WOODROFFE, C.D. 2003. Coasts: form, process and evolution. New York, Cambridge University Press, 623 p.

WRIGHT, L.D. & SHORT, A.D. 1983. Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia. In: Komar, P.D.(ed.) - CRC Handbook of Coastal Processes and erosion, Florida, CRC Press, 35 - 64.

#### V.I.5- QUALIDADE DA ÁGUA MARINHA

CARMOUZE, J. P. 1994. O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos. Fundamentos Teóricos, Métodos de Estudo e Análises Químicas. Editora Edgard Blücher Ltda / FAPESP. São Paulo.253 p.

COSTA, K. M. P. Hidrologia e biomassa secundária da região nordeste do Brasil, entre as latitudes de 08o00'00'' e 02o44'30''S e as longitudes de 35o56'30'' e 31o48'00''W. Recife, 1991, 217f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

MEDEIROS, C.; MACÊDO, S.; FEITOSA, F.; KOENING, M. L. Hydrography and phytoplankton biomass and abundance of north-east Brazilian waters. Arch. Fish. Mar. Res., v. 47, n. 2/3, p. 133-151, 1999.

MELO-MAGALHÃES, E.M.; GUEDES, E.A.; LIRA, M.C.A. & CAVALCANTI, M.O.. 1996 Composição fitoplanctônica do sistema estuarino lagunar de Jequiá, AL. Bol. Estud. Ciênc. Mar., n. 9, p. 1-18.

PASSAVANTE, J. Z. O.; FEITOSA, F. A. N. Produção primária do fitoplâncton da plataforma continental de Pernambuco (Brasil): área de Piedade. Bol. Téc. Cient. CEPENE, v. 3, n. 1, p. 7-22, 1995.

Resolução CONAMA 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Simonassi, J. C., Hennemann, M. C., Talgatti, D., Marques Jr., A. N., 2010. Nutrient variations and coastal water quality of Santa Catarina Island, Brazil. Biotemas, 23 (1):211-223.

## V.2 - MEIO BIÓTICO

### V.2.1 - ECOSISTEMAS TERRESTRES

#### V.2.1.1 - Unidades de Conservação

Amigos do Parque - Parque Estadual da Pedra Branca. Disponível em:

<http://www.parquepedrabranca.com/menu/03/01.htm>. Acessado em 07 de agosto de 2011.

ARANCIBIA, S.D. & CAVALCANTE, A.M.B. 2005. Conservação da biodiversidade e da paisagem através de trilhas com sinalização para o ecoturismo, na Reserva Ecológica de Sapiranga, Ceará. Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC - Fortaleza, CE.

BORTOLIERO, S. APA Joanes/Ipitanga. Disponível em: <http://orioipitanga.wordpress.com/apa-joanesipitanga/>. Acessado em 30 de março de 2011.

BRITO, R.R.C. 2001. A gestão da Baía de Todos os Santos. Bahia Análise & Dados. Salvador - BA. SEI v.11, n.2, p.98-100. Disponível em: <http://www.ondazul.org.br/downloads/arquivos/37.pdf>. Acessado em 25 de julho de 2011.

CENTRO NORDESTINO DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS. Disponível em:

[http://www.cnip.org.br/uc\\_arquivos/CE\\_estados.html](http://www.cnip.org.br/uc_arquivos/CE_estados.html). Acessado em 14 de março de 2011.

CIRANO, M. & LESSA, G.C. 2007. Oceanographic Characteristics of Baía de Todos os Santos, Brazil. Revista Brasileira de Geofísica, 25(4): 363-387. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rbg/v25n4/a02v25n4.pdf>. Acessado em 06 de maio de 2011.

GOVERNO DE ESTADO DA BAHIA. Decreto nº 7.596 de 05 de Junho de 1999. Criação da APA de Joanes-Ipitanga. Disponível em:

[http://www.anp.gov.br/brnd/round6/diretrizes\\_ambientais/Decretos\\_APAs.pdf](http://www.anp.gov.br/brnd/round6/diretrizes_ambientais/Decretos_APAs.pdf). Acessado em 05 de agosto de 2011.

INSTITUTO IGUAÇU. Parque Municipal Marapendi. Disponível em:

<http://institutoiguacu.com.br/Parques/marapendi.htm>. Acessado em 14 de março de 2011.

INSTITUTO IGUAÇU. Parque Natural Municipal Grumari. Disponível em:

<http://www.institutoiguacu.com.br/Parques/grumari.htm>. Acessado em 14 de março de 2011.

KIKUCHI, R.K.P. 1999. Atol das Rocas, Atlântico sul equatorial ocidental, Brasil. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/sitio033/sitio033.htm>. Acessado em 28 de julho de 2011.

KNEIP, L.M. 1987. Histórico das pesquisas arqueológicas em Guaratiba. Pp. 73-88. In: L.M. Kneip (coord.). Coletores e pescadores pré-históricos de Guaratiba, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, UFRJ.

LAGOA ESCURA. Parque das Lagoas e Dunas do Abaeté. Disponível em: [http://lagoaescura.vilabol.uol.com.br/abaet\\_indx.html](http://lagoaescura.vilabol.uol.com.br/abaet_indx.html). Acessado em 23 de julho de 2011.

MORAES, F.C.; VILANOVA, E.P.; MURICY, G. 2003. Distribuição das esponjas (porifera) na Reserva Biológica do Atol das Rocas, nordeste do Brasil. Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.61, n.1, p.13-22.

PEREIRA, M.S. & CASTANHO, R.O.P. A Restinga na Resolução CONAMA 303/02. Disponível em: [http://www.milare.adv.br/artigos/conama302.htm#\\_edn1](http://www.milare.adv.br/artigos/conama302.htm#_edn1). Acessado em 18 de março de 2011.

QUEIROZ, A.B.J. 2005. Análise Ambiental do Estado de Conservação do baixo curso do Rio Pacoti - Ceará. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFC. Fortaleza. 123pp.

ROCHA, Carlos Frederico Duarte; BERGALLO, Helena de Godoy; ALVES, Maria Alice dos Santos e SLUYS, Monique Van. A Biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas Restingas da Mata Atlântica. São Carlos: Rima, 2003.

SANTOS, J.O. 2006. Vulnerabilidade Ambiental e Áreas de Risco na Bacia Hidrográfica do Rio Cocó - Região Metropolitana de Fortaleza - Ceará. Dissertação de Mestrado do curso de Geografia da UECE. 210pp.

SOARES, M.O.; PAIVA, C.C.; GODOY, T.; SILVA, M.B. 2011. Nota Técnica Atol das Rocas (Atlântico Sul Equatorial): Um caso de Lixo Marinho em Áreas Remotas. Revista de Gestão Costeira Integrada. 11(1):149-152. Disponível em: [http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-233\\_Soares.pdf](http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-233_Soares.pdf). Acessado em 15 de julho de 2011.

TRECE, V.G.; BASTOS NETO, J.; OLIVEIRA, J.S.; PEREIRA JR, F.H.; JOCHEM, T.M. 2004. Anais do VII Encontro de Educação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro UERJ. P. 355-360. Disponível em: <http://rearj.com/vii-encontro-de-ea-do-rj/centro-de-referencia-em-educacao-ambiental-de-marapendi-rj-projetos-em-desenvolvimento/>. Acessado em 17 de março de 2011.



#### Sites consultados:

<http://www.ceara.gov.br/?secretaria=SEMACE&endereco=http://www.semace.ce.gov.br>.  
Acessado em 16 de março de 2011.

## V.2.2 - ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

### V.2.2.1 - Ecossistemas Costeiros e Litorâneos

ALBINO, J. 1999. Processos de sedimentação atual e morfodinâmica das praias de Bicanga à Povoação-ES. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BARROSO, G.F. & DIAS JR, C. Avaliação preliminar da qualidade da água no Canal da Passagem/Manguezal do Lameirão. Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia, São Carlos, v.1, 1997.

BDT - Base de Dados Tropical: Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha - Costões Rochosos. Disponível em: [www.bdt.org.br](http://www.bdt.org.br)  
Acesso em: 09/06/2011.

BROWN, A.C. & A. McLACHLAN, 1990 - Ecology of sandy shores. Elsevier, Amsterdam. 328pp.

DAY Jr. J.W.; HALL, C.A.S.; KEMP, W.M.; Yañez-Arancibia, A.. 1989. Estuarine Ecology. John Wiley & Sons, New York, NY.

KENNETT, J. P., Marine Geology. USA: Prentice Hall Inc., 1982.

KJERFVE, B. & LACERDA, L.D. 1993. Mangroves of Brazil. In: Conservation and sustainable utilization of mangrove forest in Latin America and Africa regions. Part I - Latin America, LACERDA LD (Ed.). Mangrove Ecosystem Technical Report No. 2. ITTO/ISME, Okinawa, 272 pp.

KJERFVE, B. 1990. Manual for investigation of hydrological processes in mangrove ecosystems. New Delhi, UNESCO/ UNDP. 79 p.

LEUSSEN, W.V. & DRONKERS, J. 1988: Physical Processes in Estuaries. In Physical Processes in Estuaries. Eds Dronkers J. and Leussen D.V. Springer-Verlag, Germany.

MMA. 2010. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p.

MELO-MAGALHÃES, E.M.; GUEDES, E.A.; LIRA, M.C.A. & CAVALCANTI, M.O.. 1996 Composição fitoplanctônica do sistema estuarino lagunar de Jequiá, AL. Bol. Estud. Ciênc. Mar., n. 9, p. 1-18.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Londrina: E. Rodrigues. 3 ed. 2002.

RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. 1988. Macrozoneamento florístico da área de proteção ambiental APA - Guaraqueçaba. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1988. 53p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN, G., 1986, Guia para estudo de áreas de manguezal. Estrutura, função e flora. Caribbean Ecological Research, São Paulo: 150p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo, Caribbean Ecological Research.

STEPHENSON, T.A. & STEPHENSON, A. 1949. The universal features of zonation between tide-marks on rocky coasts. Journal of Ecology, 37: 289-305.

SUGUIO K. & MARTIN L. 1987. Classificação de costas e evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do sudeste e sul do Brasil. In. Academia de Ciências do Estado de São Paulo/Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, I, Anais, 2:\-2&.

VON BODUNGEN, B. & TURNER, R. K. 2001. Science and Integrated Coastal Management. Dahlem University Press, Berlin.

## V.2.2.2 - Biota

### V.2.2.2.1 - Macrofauna de Praia

ALVES, O.F.S.; SILVA, M.S.F; SIMÕES, T.V.D. & PEREIRA, T.S. Meiofauna and Nematofauna of Sandy Beaches in Salvador (Bahia - Brazil). 14th International Meiofauna Conference. 2010.

DE CARVALHO, M.C.; MARCOLIN, C.R.; CORRÊA, A.M.A. & CARQUEIJA, C.R.G. Estrutura populacional de *Cataleptodius floridanus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) na praia da Pituba, Salvador (BA). Acta Biologica Leopoldensia. V27 N3 sep-dic P151-155, 2005.

JARAMILLO, E. & MCLACHLAN, A. Community and Population Responses of the Macroinfauna to Physical Factors over a Range of Exposed Sandy Beaches in South-central Chile. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 37: 615 - 624, 1993.

MAGALHÃES, W.F., MARTINS, L.R. & ALVES, O.F.S. Inventário dos Echinodermata do Estado da Bahia. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 9(1): 61 - 65, 2005.

MCLACHLAN, A. & DORVLO, A. Global Patterns in Sandy Beach Macro-benthic Communities. *Journal of Coastal Research*, 21 (4): 674-687, 2005.

MCLACHLAN, A. WOOLDRIDGE, T. & DYE, A. H. The Ecology of Sandy Beaches in South Africa. *S. Afr. J. Zool.* 16: 219 - 231, 1981.

ROCHA-BARREIRA, C. A.; MONTEIRO, D. O.; FRANKLIN, J. W. Macrofauna bentônica da faixa entremarés da praia do Futuro, Fortaleza, Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, Vol. 34, p. 23-38, 2001.

SOBRAL, L.D.T; ALVES, O.F.S.; VENEKEY, V.; ESTEVES, A.M. & DA FONSECA-GENEVOIS, V. Intertidal Meiofauna from a Tropical Sandy Beach of Salvador (Bahia, Brazil). 13th International Meiofauna Conference. 2007.

VELOSO, V.G., CARDOSO, R.S. & FONSECA, D. B. Spatio-temporal characterization of intertidal macrofauna at prainha beach (Rio de Janeiro State). *Oecologia Brasiliensis, Vol III: Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro.* 213 - 225. UFRJ, RJ. 1997.

VELOSO, V.G. & CARDOSO, R.S. Effect of morphodynamics on the spacial and temporal variation of macrofauna on three sandy beaches, Rio de Janeiro, Brazil. *J. Mar. Bio. Ass. U.K.*, 81, 369 - 375, 2001.

VELOSO, V.G., CAETANO, C.H.S. & CARDOSO, R.S. Composition structure and zonation of intertidal macroinfauna in relation to physical factors in microtidal sandy beaches in Rio de Janeiro state, Brazil. *Sci. Mar.*, 67 (4): 393 - 402, 2003.

VIANA, M. G.; ROCHA-BARREIRA, C. A. & GROSSI HIJO, C. A. Macrofauna bentônica da faixa entremarés e zona de arrebentação da praia de Paracurú (Ceará- Brasil). *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.*, 9(1): 75 - 82, 2005.

#### V.2.2.2.2 - Plâncton.

A. M. Alves *et al.*: Os generos Chaetomorpha e Rhizoclonium do litoral da Bahia.

Ana Verena Madeira & Solange Peixinho DENSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CIRRÍPEDES ENDOBIONTES DA ESPONJA CLIONA VARIANS (Duchassaing & Michelotti, 1864). Disponível em <http://www.zoo1.ufba.br/clionav.html>. Acessado em: 08/09/2011.

GROHMANN, Priscila Araci; NOGUEIRA, Claudio do Carmo and SILVA, Vera Maria Abud Pacífico da. Hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) collected on the inner continental shelf of the state of Rio de Janeiro, Brazil, during the Oceanographic Operations GEOCOSTA RIO I and II. Biota Neotrop. [online]. 2011, vol.11, n.2, pp. 193-201. ISSN 1676-0603.

Francisco Kelmo 1 and Martin J. Attrill 1 Shallow-water Campanulariidae (Hydrozoa, Leptothecatae) from Northern Bahía, Brazil Rev. biol. trop v.51 n.1 San José mar. 2003

BEZERRA, L. E. A.; ALMEIDA, A. O. & COELHO, P. A., 2006. Occurrence of the family Pinnotheridae De Haan (Crustácea, Decapoda, Brachyura) on the coast of Ceará State, Brazil.

BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del zooplancton el Atlántico sudoccidental y metodos de trabajos con el zooplancton marino. Mar del Plata, INIDEP, 936p.

BONECKER, S. L. C.; NOGUEIRA, C. R.; BONECKER, A. C. T.; SANTOS, L. H. S.; REYNIER, M. V.; TENENBAUM, D. R. Estudo hidrográfico e planctológico da região entre Cabo Frio (Rio de Janeiro) e o Arquipelago de Abrolhos (Bahia) - Brasil. Nerítica, Curitiba, v.7(1-2), p71-86, 1992/93.

BONECKER C. C., LUIZ S., BONECKER S. L. C., BOZELLI R. L., LANSAC- TÔHA F. A., VELHO L. F. M. (1996) Zooplankton composition under the influence of liquid wastes from a pulp mill in Middle Doce River (Belo Oriente, MG, Brazil). Arq. Biol. Technol. 39:893-901.

BONECKER, A.C.T. & CASTRO, M.S., 2006. Atlas de larvas de peixes da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Séries Livros/Documentos REVIZEE Score Central. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 216p.

BRADFORD-GRIEVE, J.M.; E.L. MARKHASEVA; C.E.F. ROCHA & B. ABIAHY. 1999. Copepoda. In: D. BOLTOVSKOY (Ed.). South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys Publishers, 2: 869-1098.

BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. Planctonologia na plataforma continental do Brasil. Diagnose e revisão bibliográfica. Rio de Janeiro: Femar, 1997.

CARVALHO, A. L.; A. P. PINTO & N. FERREIRA-JR. 2009. *Castoraeschna corbeti* sp. nov. from Floresta Nacional de Carajás, Pará state, Brazil (Odonata: Aeshnidae). *International Journal of Odonatology* 12: 337-346, pl. VI.

CASTRO, B. M. E MIRANDA, L. B., *The Sea*, cap. 8, vol. 11, John Wiley & Sons, Inc.. 1998.

COSTA, C.; S. IDE; G. H. ROSADO-NETO; M. H. M. GALILEO; C. R. V. FONSECA; R. M. VALENTE & M. A. MONNÉ. 2000. Diagnóstico del conocimiento de las principales colecciones brasileñas de Coleoptera, p. 115-136. In: Martín-Piera, F.; J. J. Morrone & A. Melic (eds.). *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES-2000*. vol. 1, Zaragoza, Monografías Tercer Milenio, 326 p.

COULL, B. C (1990). Are members of the meiofauna food for higher trophic levels? *Trans. Am. Microsc. Soc.* 109: 233-246.

COUTINHO, P. N. 1995. Oceanografia Geológica. In: *Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos Marinhos do Brasil. Programa REVIZEE. Relatório Consolidado. FEMAR/SECIRM/MMA*.

CUPELO, A. C. G. As frações do pico-, nano- e microplâncton na profundidade do máximo de clorofila na costa central do Brasil (13,5° - 23° S). 2000. 131 p. *Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000*.

ETTER, R. J. & GRASSLE, J. F. 1992. Patterns of species diversity in the deep sea as a function of sediment particle size diversity. *Nature* 360: 576-578.

FAGUNDES-NETTO E, GAELZER LR, CARVALHO WF, COSTA PAS. 2005. Prospecção de recursos demersais com armadilhas e pargueiras na região Central da Zona Econômica Exclusiva entre Salvador (131S) e o Cabo de São Tomé (221S). In *Pesca e Potenciais de Exploração de Recursos Vivos na Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira*, Costa PAS, Martins AS, Olavo G (eds). *Museu Nacional do Rio de Janeiro*; 129-143 (Série Livros n. 13).

FLACH, E.; MUTHUMBI, A. & HEIP, C. 2002. Meiofauna and macrofauna community structure in relation to sediment composition at Iberian margin compared to the Goban Spur (NE Atlantic). *Progress in Oceanography* 52: 433-457.

FRITZSCHE, R.A. 1978. Development of Fishes of the Chesapeake Bay Region. An atlas of egg, larval, and juvenile stages. Vol. V, Chaetodontidae-Ophidiidae. FWS/OBS-78/12, U.S. Government Printing Office. 340 pp.

GAETA S. A.; LORENZZETTI, J. A.; MIRANDA, L. B., SUSINI-RIBEIRO, S. M. M.; POMPEU, M.; ARAUJO, C. E. S. The Vitoria Eddy and its relation to the phytoplankton biomass and primary productivity during the austral fall of 1995. Arch. of Fish. and Mar. Res., v. 47, n. 2/3,, p. 253-270, 1999.

GAGE J.D., LAMONT P.A., KROEGER K., PATERSON G.L.J., GONZALES VECINO J.L., 2000. Patterns in deep-sea macrobenthos at the continental margin: standing crop, diversity and faunal change on the continental slope off Scotland. Hydrobiologia 440:261-271.

GUIMARÃES, M. A.; GONÇALVES, J. E. A.; LOURENÇO, S. O.; COUTINHO, R. Sensivity analyses of population biomass dynamics for *Ulva* sp. and *Sargassum furcatum* at the Cabo Frio upwelling region of Brazil. J. Biol. Syst., v. 16, n. 4, p. 579-596, 2008.

GROHMANN, U., BELLADONNA, M. L., BIANCHI, R., ORABONA, C., AYROLDI, E., FIORETTI, M. C., AND PUC CETTI, P., 1998. IL-12 acts directly on DC to promote nuclear localization of NF- $\kappa$ B and primes DC for IL-12 production. Immunity 9, 315±323.

GROHMANN, U., KLEANTHES, K., DRURY, J., CASTILLO, J. C., 2000. No more EPP. WCCFL 19:153-166.

<http://www.ib.usp.br/algamare-br/Macroalgas.html>.

JOHNSON, G. D. 1978. Family Sciaenidae. In: Development of fishes of the mid-Atlantic Bight: an atlas of egg, larvae and juvenile stages. U. S. Dept. Interior, Fish. Wildl. Service. Biol. Serv. Program, Vol. 4: 169-250.

JOLY, A.B. & E.C. OLIVEIRA FILHO, 1967. Two Brazilian Laminariales. Inst. Pesq. Mar, 1-13.

JONES, P. W., F. D. MARTIN AND J. D. HARDY JR. 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic bight: Volume 1. Chesapeake Biological Laboratory, University of Maryland, Solomons.

LANA, P. C., CAMARGO, M. G., BROGIM, R. A., ISAAC, V. J., 1996. O Bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). Avaliação do Potencial sustentável de recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE. Rio de Janeiro: FEMAR. 431p.

LAVRADO, H.P. & IGNACIO, B.L., 2007 (Eds). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. P.19-64 (Série Livros n.18).

LEVINGTON, J. S., 1995. Marine Biology: function, biodiversity, ecology. Oxford University Press. New York, New York. pp. 53, 94-109.

LOURENÇO, S.O., 2006. Cultivo de microalgas marinhas. Princípios e aplicações. São Carlos: RIMA.

Madeira, A.V.M.; PEIXINHO, S.. Densidade e distribuição espacial de cirrípedes endobiontes da esponja *Cliona varians*. 2000 (Divulgação científica).

MARTIN, E. D., DREWRY, G. E., 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic Bight: An atlas of egg, larval and juvenile stages. U.S. Dept Interior Fish. Wildl. Serv., Biol. Serv. Program 6: 1-416.

MANN, K.H. & LAZIER, J.R.N., 1991. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica - REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). Vertical structure of the open ocean: biology of the mixed layer. (Ed). Dynamics of marine ecosystems. Biological - Physical interactions in the ocean. Blackwell Scientific Publications, pp. 61-110.

MIGOTTO, A.E. & TIAGO, C.G., 1999. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX. Parte 3. Invertebrados Marinhos. FAPESP, São Paulo, 310p.

NOGUEIRA, C.R.; SANTOS, L.H.S.; BONECKER, A.C.T.; BONECKER, S.L.C.; DIAS, C.O. & REIS, J.M.L., 1999. Studies on zooplankton and ichthyoplankton communities off the Rio de Janeiro coastline. Pp 73-98. In Silva, S.H.G. & Lavrado, H.P. (eds). Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VII. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

NONAKA, R. H.; MATSUURA, Y. & SUZUKI, K., 2000. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. Fishery Bulletin, 98, 767 - 784.

Nybakken, J.W. & Bertness, M.D., 2005. Marine biology. An ecological approach. 6a. ed. San Francisco: Benjamin Cummings.

OLIVEIRA FILHO, E.C. & N. QÜEGE, 1978. O gênero *Laminaria* (Phaeophyta) no Brasil. Ocorrência e potencialidade econômica. Inst. Pesq. Tecn., S. Paulo, 1, 107:1-16.

Oliveira F., E. C. de, Pirani, J. R. & Giulietti, A. M., 1983. The Brazilian Seagrass, *Aquat. Bot.*, 16:251-267.

OLIVEIRA, E.C.; HORTA, P.A.; AMANCIO, C.E.; SANT'ANNA, C.L., 1999. Algas e angiospermas marinhas bênticas do litoral brasileiro: diversidade, exploração e conservação. In: Workshop sobre avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha. Relatório Técnico. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil, 2002. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, O.M.C., 2000. Diagnóstico geoambiental em zonas de manguezal da Baía de Camamu, Ba. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brazil, Doctoral Thesis, p. 249.

PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A., 2002. Introdução à Biologia Marinha, Ed: Interciência, 382p.

PESO-AGUIAR, M.C.; SMITH, D.H.; ASSIS, R.C.F.; SANTAISABEL, L.M.; PEIXINHO, S.; GOUVEIA, E.P.; ALMEIDA, T.C.A.; ANDRADE, W.S.; CARQUEIJA, C.R.G.; KELMO, F.; CARROZO, G.; RODRIGUES, C.V.; CARVALHO, G.C., and JESUS, A.C.S., 2000 - Effects of petroleum and its derivatives in benthic communities at Baía de Todos os Santos / Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 3: 459 - 470.

REISE, K., 1985. Tidal flat ecology: Ecological studies, V.54 Berlin, Springer Verlag.

SASSI, R. & KUTNER, M.B.B., 1982. Variação sazonal do fitoplâncton da região do saco da Ribeira (Lat. 23o 30'S; Long. 45o 07'W), Ubatuba, Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 31, n. 2, p. 29-42. *Revista Brasileira de Zoologia* Rev. Bras. Zool. vol.21 no.3 Curitiba Sept. 2004.

SCHMID, C., H. SCHAFFER, G. PODESTA, AND W. ZENK, 1995. The Vitória Eddy and its relation to the Brazil Current, *J. Phys. Oceanogr.*, 25, 2532- 2546.

SILVA, N.M.L.; VALENTIN, J.L.; BASTOS, C.T.B., 1988. O microfitoplâncton das águas costeiras do litoral fluminense (Estado do Rio de Janeiro): lista de espécies e aspectos ecológicos. *Boletim do Instituto de Oceanografia*, v. 36, n. 1-2, p. 1-16.

SOLTWEDEL, T. 2000. Metazoan meiobenthos along continental margins: a review. *Progress in Oceanography* 46: 59-84.

TAYLOR, F. J. R.; FUKUYO, Y.; LARSEN, J.; HALLEGRAEFF, G. M., 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff, G. M., ANDERSON, D. M., CEMBELLA, A. D. (Ed.) *Manual on harmful marine microalgae. Monographs on Oceanographic Methodology*, Paris, v. 11, p. 389-432.



VALENTIN, J.L.; MACEDO-SAIDAH, F.E.; TENENBAUM, D.R.; SILVA, N.M.L., 1991. A diversidade específica para a análise das sucessões fitoplanctônicas. Aplicação ao ecossistema da ressurgência de Cabo Frio (RJ). *Nerítica*, v. 6, n. 1-2, p. 7-26.

VALIELA, I; MCCLELLAND, J; HAUXWELL, J; PETER, J. B. HERSH, D. E FOREMAN, K., 1997. Macroalgal blooms in shallow estuaries: Controls and ecophysiological and ecosystem consequences. *Limnol. Oceanogr.*, 42 (5, part 2), 1105-1118.

VILLAÇA, R., Y. YONESHEGUE-VALENTIN & C.F. BOUDOURESQUE., 2008. Estrutura da comunidade de macroalgas do infralitoral do lado exposto da Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ). *Oecol. Brasil.*, 12(2): 206-221.

Tahim, E.F.; Verde, N.G.L. & Eskinazi-Leca, E. 1990. Florescimento de algas planctônicas na praia do Futuro (Fortaleza-CE). Pp. 117-122.

In: Anais do IV Encontro Brasileiro de Plâncton. Recife, Editora Universitaria da Universidade Federal de Pernambuco.

Leandro Cabanez Ferreira 1,3, Maria da Gloria Goncalves da Silva Cunha2, Maria Luise Koenig2,

Fernando Antonio do Nascimento Feitosa2, Marilene Felipe Santiago1 e Katia Muniz2 2010. Variação temporal do fitoplâncton em três praias urbanas do litoral sul do estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Acta bot. bras.* 24(1): 214-224. 2010.

VINCX, m.; BETT, B. J.; DINET, A.; FERRERO, T.; GOODAY, A. J.; LAMBSHEAD, P. J.D.; PFANNKUCHE, O.; SOLTWEDEL, T. & VANREUSEL, A. 1994. Meiobenthos of the deep Northeast Atlantic: a review. *Advances in Marine Biology* 30: 1- 88.

WATZIN, M. C., 1985. Interactions among temporary and permanent meiofauna: observations on the feeding and behaviour of selected taxa. *Biol. Bull.* 169: 397-416.

(<http://www.ib.usp.br/algamare-br/Macroalgas.html>).

Bezerra *et al.*, 2006 relata ocorrência de família Pinnotheridae (*Austinixa bragantina*) na Praia do Futuro, no Ceará.

BEZERRA, Luis Ernesto A.; ALMEIDA, Alexandre O. de and COELHO, Petrônio A.. Occurrence of the family Pinnotheridae De Haan (Crustacea, Decapoda, Brachyura) on the coast of Ceará State, Brazil. *Rev. Bras. Zool.* [online]. 2006, vol.23, n.4, pp. 1038-1043. ISSN 0101-8175.

### V.2.2.2.3 - Bentos

A. M. Alves *et al.*: Os generos Chaetomorpha e Rhizoclonium do litoral da Bahia.

Ana Verena Madeira & Solange Peixinho DENSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CIRRÍPEDES ENDOBIONTES DA ESPONJA CLIONA VARIANS (Duchassaing & Michelotti, 1864). Disponível em <http://www.zoo1.ufba.br/clionav.html>. Acessado em: 08/09/2011.

GROHMANN, Priscila Araci; NOGUEIRA, Claudio do Carmo and SILVA, Vera Maria Abud Pacífico da. Hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) collected on the inner continental shelf of the state of Rio de Janeiro, Brazil, during the Oceanographic Operations GEOCOSTA RIO I and II. Biota Neotrop. [online]. 2011, vol.11, n.2, pp. 193-201. ISSN 1676-0603.

Francisco Kelmo 1 and Martin J. Attrill 1 Shallow-water Campanulariidae (Hydrozoa, Leptothecatae) from Northern Bahía, Brazil Rev. biol. trop v.51 n.1 San José mar. 2003.

BEZERRA, Luis Ernesto A.; ALMEIDA, Alexandre O. de and COELHO, Petrônio A.. Occurrence of the family Pinnotheridae De Haan (Crustacea, Decapoda, Brachyura) on the coast of Ceará State, Brazil. Rev. Bras. Zool. [online]. 2006, vol.23, n.4, pp. 1038-1043. ISSN 0101-8175

BEZERRA, L. E. A.; ALMEIDA, A. O. & COELHO, P. A., 2006. Occurrence of the family Pinnotheridae De Haan (Crustácea, Decapoda, Brachyura) on the coast of Ceará State, Brazil.

BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del zooplancton el Atlántico sudoccidental y metodos de trabajos con el zooplancton marino. Mar del Plata, INIDEP, 936p.

BONECKER, S. L. C.; NOGUEIRA, C. R.; BONECKER, A. C. T.; SANTOS, L. H. S.; REYNIER, M. V.; TENENBAUM, D. R. Estudo hidrográfico e planctológico da região entre Cabo Frio (Rio de Janeiro) e o Arquipélago de Abrolhos (Bahia) - Brasil. Nerítica, Curitiba, v.7(1-2), p71-86, 1992/93.

BONECKER C. C., LUIZ S., BONECKER S. L. C., BOZELLI R. L., LANSAC- TÔHA F. A., VELHO L. F. M. (1996) Zooplankton composition under the influence of liquid wastes from a pulp mill in Middle Doce River (Belo Oriente, MG, Brazil). Arq. Biol. Tecnol. 39:893-901.

BONECKER, A.C.T. & CASTRO, M.S., 2006. Atlas de larvas de peixes da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Séries Livros/Documentos REVIZEE Score Central. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 216p.

BRADFORD-GRIEVE, J.M.; E.L. MARKHASEVA; C.E.F. ROCHA & B. ABIAHY. 1999. Copepoda. In: D. BOLTOVSKOY (Ed.). South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys Publishers, 2: 869-1098.

BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. Planctonologia na plataforma continental do Brasil. Diagnose e revisão bibliográfica. Rio de Janeiro: Femar, 1997.

CARVALHO, A. L.; A. P. PINTO & N. FERREIRA-JR. 2009. *Castoraeschna corbeti* sp. nov. from Floresta Nacional de Carajás, Pará state, Brazil (Odonata: Aeshnidae). International Journal of Odonatology 12: 337-346, pl. VI.

CASTRO, B. M. E MIRANDA, L. B., The Sea, cap. 8, vol. 11, John Wiley & Sons, Inc.. 1998.

COSTA, C.; S. IDE; G. H. ROSADO-NETO; M. H. M. GALILEO; C. R. V. FONSECA; R. M. VALENTE & M. A. MONNÉ. 2000. Diagnóstico del conocimiento de las principales colecciones brasileñas de Coleoptera, p. 115-136. In: Martín-Piera, F.; J. J. Morrone & A. Melic (eds.). Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES-2000. vol. 1, Zaragoza, Monografías Tercer Milenio, 326 p.

COULL, B. C (1990). Are members of the meiofauna food for higher trophic levels? Trans. Am. Microsc. Soc. 109: 233-246.

COUTINHO, P. N. 1995. Oceanografia Geológica. In: Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos Marinhos do Brasil. Programa REVIZEE. Relatório Consolidado. FEMAR/SECIRM/MMA).

CUPELO, A. C. G. As frações do pico-, nano- e microplâncton na profundidade do máximo de clorofila na costa central do Brasil (13,5° - 23° S). 2000. 131 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ETTER, R. J. & GRASSLE, J. F. 1992. Patterns of species diversity in the deep sea as a function of sediment particle size diversity. Nature 360: 576-578.

FAGUNDES-NETTO E, GAELZER LR, CARVALHO WF, COSTA PAS. 2005. Prospecção de recursos demersais com armadilhas e pargueiras na região Central da Zona Econômica Exclusiva entre Salvador (131S) e o Cabo de São Tomé (221S). In Pesca e Potenciais de Exploração de Recursos Vivos na Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira, Costa PAS, Martins AS, Olavo G (eds). Museu Nacional do Rio de Janeiro; 129-143 (Série Livros n. 13).

FLACH, E.; MUTHUMBI, A. & HEIP, C. 2002. Meiofauna and macrofauna community structure in relation to sediment composition at Iberian margin compared to the Goban Spur (NE Atlantic). *Progress in Oceanography* 52: 433-457.

FRITZSCHE, R.A. 1978. Development of Fishes of the Chesapeake Bay Region. An atlas of egg, larval, and juvenile stages. Vol. V, Chaetodontidae-Ophidiidae. FWS/OBS-78/12, U.S. Government Printing Office. 340 pp.

GAETA S. A.; LORENZZETTI, J. A.; MIRANDA, L. B., SUSINI-RIBEIRO, S. M. M.; POMPEU, M.; ARAUJO, C. E. S. The Vitoria Eddy and its relation to the phytoplankton biomass and primary productivity during the austral fall of 1995. *Arch. of Fish. and Mar. Res.*, v. 47, n. 2/3,, p. 253-270, 1999.

GAGE J.D., LAMONT P.A., KROEGER K., PATERSON G.L.J., GONZALES VECINO J.L., 2000. Patterns in deep-sea macrobenthos at the continental margin: standing crop, diversity and faunal change on the continental slope off Scotland. *Hydrobiologia* 440:261-271.

GUIMARÃES, M. A.; GONÇALVES, J. E. A.; LOURENÇO, S. O.; COUTINHO, R. Sensivity analyses of population biomass dynamics for *Ulva* sp. and *Sargassum furcatum* at the Cabo Frio upwelling region of Brazil. *J. Biol. Syst.*, v. 16, n. 4, p. 579-596, 2008.

GROHMANN, U., BELLADONNA, M. L., BIANCHI, R., ORABONA, C., AYROLDI, E., FIORETTI, M. C., AND PUCCHETTI, P., 1998. IL-12 acts directly on DC to promote nuclear localization of NF- $\kappa$ B and primes DC for IL-12 production. *Immunity* 9, 315±323.

GROHMANN, U., KLEANTHES, K., DRURY, J., CASTILLO, J. C., 2000. No more EPP. *WCCFL* 19:153-166.

<http://www.ib.usp.br/algamare-br/Macroalgas.html>.

JOHNSON, G. D. 1978. Family Sciaenidae. In: Development of fishes of the mid-Atlantic Bight: an atlas of egg, larvae and juvenile stages. U. S. Dept. Interior, Fish. Wildl. Service. Biol. Serv. Program, Vol. 4: 169-250.

JOLY, A.B. & E.C. OLIVEIRA FILHO, 1967. Two Brazilian Laminariales. *Inst. Pesq. Mar*, 1-13.

JONES, P. W., F. D. MARTIN AND J. D. HARDY JR. 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic bight: Volume 1. Chesapeake Biological Laboratory, University of Maryland, Solomons.

LANA, P. C., CAMARGO, M. G., BROGIM, R. A., ISAAC, V. J., 1996. O Bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). Avaliação do Potencial sustentável de recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE. Rio de Janeiro: FEMAR. 431p.

LAVRADO, H.P. & IGNACIO, B.L., 2007 (Eds). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. P.19-64 (Série Livros n.18).

LEVINGTON, J. S., 1995. Marine Biology: function, biodiversity, ecology. Oxford University Press. New York, New York. pp. 53, 94-109.

LOURENÇO, S.O., 2006. Cultivo de microalgas marinhas. Princípios e aplicações. São Carlos: RiMa.

Madeira, A.V.M.; PEIXINHO, S.. Densidade e distribuição espacial de cirrípedes endobiontes da esponja *Cliona varians*. 2000 (Divulgação científica).

MARTIN, E. D., DREWRY, G. E., 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic Bight: An atlas of egg, larval and juvenile stages. U.S. Dept Interior Fish. Wildl. Serv., Biol. Serv. Program 6: 1-416.

MANN, K.H. & LAZIER, J.R.N., 1991. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica - REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). Vertical structure of the open ocean: biology of the mixed layer. (Ed). Dynamics of marine ecosystems. Biological - Physical interactions in the ocean. Blackwell Scientific Publications, pp. 61-110.

MIGOTTO, A.E. & TIAGO, C.G., 1999. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX. Parte 3. Invertebrados Marinhos. FAPESP, São Paulo, 310p.

NOGUEIRA, C.R.; SANTOS, L.H.S.; BONECKER, A.C.T.; BONECKER, S.L.C.; DIAS, C.O. & REIS, J.M.L., 1999. Studies on zooplankton and ichthyoplankton communities off the Rio de Janeiro coastline. Pp 73-98. In Silva, S.H.G. & Lavrado, H.P. (eds). Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VII. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

NONAKA, R. H.; MATSUURA, Y. & SUZUKI, K., 2000. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. Fishery Bulletin, 98, 767 - 784.

Nybakken, J.W. & Bertness, M.D., 2005. Marine biology. An ecological approach. 6a. ed. San Francisco: Benjamin Cummings.

OLIVEIRA FILHO, E.C. & N. QÜEGE, 1978. O gênero Laminaria (Phaeophyta) no Brasil. Ocorrência e potencialidade econômica. Inst. Pesq. Tecn., S. Paulo, 1, 107:1-16.

Oliveira F., E. C. de, Pirani, J. R. & Giulietti, A. M., 1983. The Brazilian Seagrass, Aquat. Bot., 16:251-267.

OLIVEIRA, E.C.; HORTA, P.A.; AMANCIO, C.E.; SANT'ANNA, C.L., 1999. Algas e angiospermas marinhas bênticas do litoral brasileiro: diversidade, exploração e conservação. In: Workshop sobre avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha. Relatório Técnico. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil, 2002. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, O.M.C., 2000. Diagnóstico geoambiental em zonas de manguezal da Baía de Camamu, Ba. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brazil, Doctoral Thesis, p. 249.

PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A., 2002. Introdução à Biologia Marinha, Ed: Interciência, 382p.

PESO-AGUIAR, M.C.; SMITH, D.H.; ASSIS, R.C.F.; SANTAISABEL, L.M.; PEIXINHO, S.; GOUVEIA, E.P.; ALMEIDA, T.C.A.; ANDRADE, W.S.; CARQUEIJA, C.R.G.; KELMO, F.; CARROZO, G.; RODRIGUES, C.V.; CARVALHO, G.C., and JESUS, A.C.S., 2000 - Effects of petroleum and its derivatives in benthic communities at Baía de Todos os Santos / Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. Aquatic Ecosystem Health and Management, 3: 459 - 470.

REISE, K., 1985. Tidal flat ecology: Ecological studies, V.54 Berlin, Springer Verlag.

SASSI, R. & KUTNER, M.B.B., 1982. Variação sazonal do fitoplâncton da região do saco da Ribeira (Lat. 23o 30'S; Long. 45o 07'W), Ubatuba, Brasil. Boletim do Instituto Oceanográfico, v. 31, n. 2, p. 29-42. Revista Brasileira de Zoologia Rev. Bras. Zool. vol.21 no.3 Curitiba Sept. 2004.

SCHMID, C., H. SCHAFFER, G. PODESTA, AND W. ZENK, 1995. The Vitória Eddy and its relation to the Brazil Current, J. Phys. Oceanogr., 25, 2532- 2546.

SILVA, N.M.L.; VALENTIN, J.L.; BASTOS, C.T.B., 1988. O microfitoplâncton das águas costeiras do litoral fluminense (Estado do Rio de Janeiro): lista de espécies e aspectos ecológicos. Boletim do Instituto de Oceanografia, v. 36, n. 1-2, p. 1-16.

SOLTWEDEL, T. 2000. Metazoan meiobenthos along continental margins: a review. *Progress in Oceanography* 46: 59-84.

TAYLOR, F. J. R.; FUKUYO, Y.; LARSEN, J.; HALLEGRAEFF, G. M., 2003. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff, G. M., ANDERSON, D. M., CEMBELLA, A. D. (Ed.) *Manual on harmful marine microalgae. Monographs on Oceanographic Methodology*, Paris, v. 11, p. 389-432.

VALENTIN, J.L.; MACEDO-SAIDAH, F.E.; TENENBAUM, D.R.; SILVA, N.M.L., 1991. A diversidade específica para a análise das sucessões fitoplanctônicas. Aplicação ao ecossistema da ressurgência de Cabo Frio (RJ). *Nerítica*, v. 6, n. 1-2, p. 7-26.

VALIELA, I; MCCLELLAND, J; HAUXWELL, J; PETER, J. B. HERSH, D. E FOREMAN, K., 1997. Macroalgal blooms in shallow estuaries: Controls and ecophysiological and ecosystem consequences. *Limnol. Oceanogr.*, 42 (5, part 2), 1105-1118.

VILLAÇA, R., Y. YONESHEGUE-VALENTIN & C.F. BOUDOURESQUE., 2008. Estrutura da comunidade de macroalgas do infralitoral do lado exposto da Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo, RJ). *Oecol. Brasil.*, 12(2): 206-221.

Tahim, E.F.; Verde, N.G.L. & Eskinazi-Leca, E. 1990. Florescimento de algas planctônicas na praia do Futuro (Fortaleza-CE). Pp. 117-122.

In: Anais do IV Encontro Brasileiro de Plâncton. Recife, Editora Universitaria da Universidade Federal de Pernambuco.

Leandro Cabanez Ferreira<sup>1,3</sup>, Maria da Gloria Goncalves da Silva Cunha<sup>2</sup>, Maria Luise Koenig<sup>2</sup>,

Fernando Antonio do Nascimento Feitosa<sup>2</sup>, Marilene Felipe Santiago<sup>1</sup> e Katia Muniz<sup>2</sup> 2010. Variação temporal do fitoplâncton em três praias urbanas do litoral sul do estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Acta bot. bras.* 24(1): 214-224. 2010.

VINCX, m.; BETT, B. J.; DINET, A.; FERRERO, T.; GOODAY, A. J.; LAMBSHEAD, P. J.D.; PFANNKUCHE, O.; SOLTWEDEL, T. & VANREUSEL, A. 1994. Meiobenthos of the deep Northeast Atlantic: a review. *Advances in Marine Biology* 30: 1- 88.

WATZIN, M. C., 1985. Interactions among temporary and permanent meiofauna: observations on the feeding and behaviour of selected taxa. *Biol. Bull.* 169: 397-416.

(<http://www.ib.usp.br/algamare-br/Macroalgas.html>).

Bezerra *et al.*, 2006 relata ocorrência de família Pinnotheridae (*Austinixa bragantina*) na Praia do Futuro, no Ceará.

BEZERRA, Luis Ernesto A.; ALMEIDA, Alexandre O. de and COELHO, Petrônio A.. Occurrence of the family Pinnotheridae De Haan (Crustacea, Decapoda, Brachyura) on the coast of Ceará State, Brazil. Rev. Bras. Zool. [online]. 2006, vol.23, n.4, pp. 1038-1043. ISSN 0101-8175.

#### V.2.2.2.4 - Necton

##### Quelônios

De Santana, W.M.; Silva-Leite, R.R., Da Silva, K.P. & Machado, R.A. Primeiro registro de nidificação de tartarugas marinhas das espécies *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), na região da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 4(3): 369-371. 2009.

MMA. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção / editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. - 1.ed. - Brasília, DF. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG: 2v. (1420 p.): il. - (Biodiversidade; 19), 2008.

Souza Coelho, A. L. - Análise dos encalhes de tartarugas-marinhas (Reptilia: Testudines), ocorridos no litoral sul da Bahia, Brasil, 2009.

Projeto Tamar, 2011 - [www.tamar.com.br](http://www.tamar.com.br)

<http://www.anp.gov.br/brnd/round5/round5/guias/sismica/refere/tartarugas.pdf>

<http://waves.terra.com.br/surf/noticia//recreio-dos-bandeirantes/9748>

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2003-07-17/tartaruga-em-extincao-poe-ovos-na-praia-do-recreio-dos-bandeirantes>

##### Cetáceos

Andriolo, A., Kinas, P.G., Engel, M.H., Martins, C.C.A., Rufino, A.M. Humpback whales within the Brazilian breeding ground: distribution and population size estimate. *Endangered Species Research*, Vol. 11, 233-243, doi: 10.3354/esr00282, 2010.



IBAMA. Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação. Versão II, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA. Brasília DF. 96 pp. 2001.

Martins, C.C.A., Morete, M.E., Engel, M.H., Freitas, A., Secchi, E.R. & Kinas, P.G. Aspects of habitat use patterns of humpback whales in the Abrolhos Bank, Brazil, breeding ground. *Memoirs of the Queensland Museum*, 47(2), 563-570. 2001.

Meirelles, A.C.O., Monteiro-Neto, C., Martins, A. M.A., Costa, A. F., Barros, H. M. D. R., Alves, M. D. O. Cetacean strandings on the coast of Ceará, north-eastern Brazil (1992-2005). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(5), 1083-1090. 2009.

MMA. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção / editores Angelo Barbosa Monteiro

Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. - 1.ed. - Brasília, DF. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG: 2v. (1420 p.): il. - (Biodiversidade; 19), 2008.

Moreno, I.B., Zerbini, A.N., Danilewicz, D., Santos, M.C.D., Simões-Lopes, P.C., Lailson-Brito, J. & Azevedo, A.F. Distribution and habitat characteristics of dolphins of the genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the southwest Atlantic Ocean. *Marine Ecology-Progress Series*, 300, 229-240. 2005.

Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III / Claudia C. Rocha Campo... [et al.]; organizadores Claudia Cavalcante Rocha Campos, Ibsen de Gusmão Câmara. - Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011. 156 p.

Perrin, W. F., Wursing, B., Thewissen, J.G.M. Encyclopedia of Marine mammals. 2ª Ed. 1295pp. 2009.

Siciliano, S., Moreno, I.B., Demari e Silva, E. e Alves, V.C. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. Editora ENSP/FIOCRUZ. 100 pp. 2006.

Siciliano, S., Moreno, I.B., Demari e Silva, E. Early sightings of the pygmy killer whale (*Feresa attenuata*) off the Brazilian coast: a correction to Rossi-Santos et al. (2006). *JMBA2 - Biodiversity Records - Published on-line*, 2007.

Silva, E.D., Fortes, R. C., Ruthes, A. P., Marques, L.V., De Godoy, M. L. P., Barbosa, M. M. C., Izidoro, F. B., Machado, D. A. L., Havukainen, L., Mattos, T., Ferreira, M., Cavalcante, M. P., & Hassel, L. B. Ocorrência do Golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) na região Sudeste do Brasil. *XIV Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul (RT), 8º Congresso da Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Aquáticos (SOLAMAC), Florianópolis (SC), 24 a 28 de outubro. 2010.*

Tavares, M., Moreno, I.B., Siciliano S., Rodriguez, D., Santos, M.C.D., Lailson-Brito, J., Fabián, F. E. Biogeography of common dolphins (genus *Delphinus*) in the Southwestern Atlantic Ocean *Mammal Rev.*, Vol. 40, No. 1, 40-64. 2010.

Zerbini, A.N., Secchi, E.R., Bassoi, M., Dalla-Rosa, L., Higa, A., Sousa, L., Moreno, I.B., Moller, L. & Caon, G. *Distribuição e abundância relativa de cetáceos na zona econômica exclusiva da região sudeste-sul do Brasil.* São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP. 2004b.

Zerbini AN, Andriolo A, Heide-Jørgensen MA, Pizzorno JL and others. Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Southwest Atlantic Ocean. *Mar Ecol Prog Ser* 313:295-304. 2006

## Ictiofauna

Bernardes, R. Á. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. - Distribuição e aspectos biológicos de peixes pelágicos de pequeno porte na zona econômica exclusiva da região sudeste-sul do Brasil. *In* Prospecção pesqueira de espécies pelágicas de pequeno porte na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil / editores Roberto Ávila Bernardes, Carmen Lúcia Del Bianco Rossi-Wongtschowski, Lauro Saint-Pastous Madureira. — São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP, 2007. — (Série documentos Revizee: Score Sul)

Braga, A. C., Costa, P. A. S., Lima, A.T., Gustavo W. Nunan, G.W.A. & Martins, A.S. Padrões de distribuição de teleósteos epi e mesopelágicos na costa central (11-22 °S) brasileira. *In*: Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Martins, A.S. (Eds.) Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 2007 p.63 - 86 (Série Livros n.24)

Costa, P.A.S.; Braga, A.C.; Melo, M.R.S.; Nunan, G.W.A.; Martins, A.S.; Olavo, G. Assembléias de teleósteos demersais no talude da costa central brasileira. *In*: Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Rio de Janeiro. Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Martins, A.S. (Eds.): Museu Nacional. 2007 p.87-107 (Série Livros n.24).

Costa, P.A.S., Martins, A.S., Olavo, G., Manuel Haimovici & Adriana C. Braga. Pesca exploratória com arrasto de fundo no talude continental da região central da costa brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ, *In* Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira / Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Martins, A.S. (Eds.) - Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. 248 p.(Série Livros; 13)

Costa, P.A.S., George Olavo & Agnaldo Silva Martins. Padrões de distribuição e estrutura de comunidades de grandes peixes recifais na costa central do Brasil. *In*: Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Martins, A.S. (Eds.) Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 2007 p. 45 - 62 (Série Livros n.24).

Ferreira, C.E.L.; Gonçalves, J.E.A. & Coutinho, R. Community structure of fishes and habitat complexity in a tropical rocky shore. *Environmental Biology of Fishes*, 61: 353-369. 2001.

Gadig, O.B.F. Fauna de tubarões da costa Norte/Nordeste do Brasil (Chondrichthyes: Elasmobranchii). *M.S. thesis*. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 1994.

IEAPM/Marinha do Brasil, Relatório Perspectivas do Meio Ambiente para o Brasil, GEO-BRASIL, 2002. O ambiente marinho e costeiro do Brasil: vetores de pressão, situação, impactos e respostas.

Lessa, R. P.; Bezerra JR, J. L.; Nobrega, M. F. 2004. Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil Análise das principais pescarias.  
[http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/revizee/doc/din\\_frota\\_pesq.pdf](http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/revizee/doc/din_frota_pesq.pdf). Acessado em 2006.

Lessa, R. P. T., Vooren, C. M., Kotas, J. E. & Gadig, O. B. F. 2002. Elasmobrânquios. *In*: *Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília: 42-45.

Martins, A.S., Olavo, G. & Costa, P. A. S. A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil. *In* Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira / editores Paulo A. S. Costa, Agnaldo S. Martins, George Olavo. - Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. 248 p.(Série Livros; 13)

Mazzoleni, R.C. & Schwingel P.R. Aspectos da biologia das espécies capturadas por espinhel pelágico na Região Sul das Ilhas de Trindade e Martin Vaz no verão de 2001. *Notas Téc. Facimar*, 6: 51-57, 2002.

Nunan, G.W.; Senna, M.L.V. Tubarões (Selachii) coletados pelo navio oceanográfico *Thalassa* sobre a plataforma externa e talude continental do Brasil entre 11° e 22° S. In: Costa, P.A.S.; Olavo, G.; Martins, A.S. (Eds.) *In Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 2007 p.163-183 (Série Livros n. 24).

Oliveira-Silva, J.T., Peso-Aguiar, M.C. e Lopes, P.R.D. Ictiofauna das praias de Cabuçú e Berlinque: Uma contribuição ao conhecimento das comunidades de peixes na Baía de Todos os Santos - Bahia - Brasil. *Biotemas*, 21(4): 105-115, 2008.

Pinheiro, H.T., Martins, A. S. & Gasparini, J. L. Impact of Commercial Fishing on Trindade Island and Martin Vaz Archipelago, Brazil: Characteristics, Conservation Status of the Species Involved and Prospects for Preservation. *Braz. Arch. Biol. Technol.* v.53 n. 6: pp. 1417-1423, 2010

REVIZEE. 2006. Relatórios de dados pretéritos e de sistematização do programa REVIZEE. <http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/revizee/textos.html>. Acessado em 2006.

Luiz Constantino da Silva Junior, Amanda Carvalho de Andrade, Marcelo Vianna. CARACTERIZAÇÃO DE UMA PESCARIA DE PEQUENA ESCALA EM UMA ÁREA DE IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA ELASMOBRÂNQUIOS, NO RECREIO DOS BANDEIRANTES, RIO DE JANEIRO. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, 2008, 41(2): 47 - 57.

#### V.2.2.5 - Avifauna Marinha e Costeira

Alves, V. S.; Soares, A. B. A.; Couto, G. S. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. p. 83-100 *in Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação* (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. 2004.

Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil / editores Tatiana Neves, Leandro Bugoni e Carmen Lúcia Del Bianco Rossi-Wongtschowski, São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. (Série documentos Revizee: Score Sul), 2006.

Fonseca Neto, F. P. Aves marinhas da ilha Trindade. p.119-146 *in Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação* (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. 2004.

Girão, W., Albano, C., Campos, A.A., Pinto, T., e Carlos, C.J. Registros documentados de cinco novos trinta-réis (Charadriiformes: Sternidae) no estado do Ceará, nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16(3):252-255. 2008.

Lima L.M.; Schunck, F.; Siciliano, S.; J. Carlos, C.; Rennó, B.; Fonseca-Neto, F.P.; Fedrizzi, C.E.; Albano, C. & Moura J.F. Distribuição, abundância e sazonalidade de *Leucophaeus atricilla* (Charadriiformes: Laridae) no Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, 18(3):199-206, 2010.

MMA. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção / editores Angelo Barbosa Monteiro.

Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. - 1.ed. - Brasília, DF. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG: 2v. (1420 p.): il. - (Biodiversidade; 19), 2008.

MMA-ICMBio - Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção - 2010  
[www.icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br).

Schultz-neto, A. Aves marinhas do Atol das Rocas. p. 169-192 in Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. 2004.

Sick, H. Ornitologia Brasileira, III edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p. 1997.

Vooren, C. m & Brusque, L. F. 1999. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha: Diagnóstico sobre Aves do Ambiente Costeiro do Brasil.

### V.3 - MEIO SOCIOECONOMICO

Instituto Pólis. Agendas de desenvolvimento sustentável: contribuições para a Baixada Santista e Litoral Norte de São Paulo/ [coordenadores, Nelson Saule Júnior e outros; autoria Equipe do Projeto Litoral Sustentável - Desenvolvimento com Inclusão Social. - São Paulo: Instituto Pólis, 2014.

IBGE, 2010. <http://www.ibge.gov.br/> acessado em junho de 2015.

IBAMA 2007. <http://www.ibama.gov.br/> acessado em junho de 2015.

Alencar, Carlos Alexandre Gomes e Maia, Luis Parente (2012). Perfil Socioeconômico dos Pescadores Brasileiros. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 44(3): 12-19.

Cavalcante, Paulo Parente Lira e Furtado-Neto, Manuel Antonio de Andrade (2012). Implementação de Quotas Individuais Transferíveis e do Desembarque Compulsório de Lagosta Viva como estratégia de ordenamento da pesca. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 45(2): 49-59.

DIEGUES, A. C. S. 1977. Pesca artesanal e pesca empresarial no norte e nordeste brasileiro. Instituto de Pesca, Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais Secretaria da Agricultura São Paulo. 195p.

CASTRO FILHO, B.M.C. & MIRANDA, L.B. 1998. Physical Oceanography of the Western Atlantic Continental Shelf located between 4° N and 34° S. The Sea. John Wiley & Sons, Inc. 11: p. 209-251.

Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. 1989. Plano Estadual da Pesca. São Paulo. 183p. + anexos.

IBAMA, 1997. Estatística da pesca - 1995 - Grandes regiões e unidades da federação. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 97p.

BERTOZZI, C.P. 2002; Análise da pesca artesanal na região da Praia Grande (SP), no período 1999 - 2001. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. São Paulo, 240p.

NEIVA, G. S. & MOURA, S. J. C. 1977. Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. Brasília: PDP/SUDEPE (série documentos ocasionais). 48p.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). Inventário Cultural de Quilombos do Vale do Ribeira. São Paulo, 2013.

MATSUURA, K. 1981. Análise econômica da produção da sardinha na região Sudeste do Brasil. Bolm Inst. oceanogr., S Paulo, 30 (1): 57-64.

Ministério da Pesca e Aquicultura, 2010; Relatório de Avaliação; Plano Plurianual 2008 - 2011; Brasília, 27p.

Ministério da Pesca e Aquicultura, 2012; Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura - Brasil, 2010. Brasília, 129p.

DIAS-NETO, J. 2003. Gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil. Brasília: Ibama, 242 p.: II.

DIAS-NETO, J. 2010. Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais - um registro para o futuro. Artigo de Opinião. Brasília: Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha (2010) 1 (1): 66-80.

PREFEITURA DE FORTALEZA, 2015. <http://www.fortaleza.ce.gov.br/> acessado em junho de 2015.

Secretaria de Turismo e Cultura de Praia Grande. Diagnóstico do Turismo e da Cultura em Praia Grande. São Paulo: Praia Grande, 2015.

Secretaria Municipal de Esporte, Turismo e Lazer de São Vicente. Pesquisa de Demanda Turística - Apresentação e Análise dos Resultados. São Vicente, 2015.

Costa, Jamile Mota da; Moreira, Ricardo Lafaiete; Fonteles-Filho, Antonio Aduato; Cavalcante, Paulo Parente Lira; Furtado-Neto, Manuel Antônio de Andrade (2011). Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 44(2): 29-35.

IBAMA, DBFLO, CGFAP (2007). Estatística da Pesca no Brasil, nas Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília, Distrito Federal.

Paiva, Melquíades Pinto (1965). Dinâmica da Pesca da Lagosta no Ceará. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, 5(2): 151-174.

## VI - ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

BRAGA, L.G. (2014). Riqueza e estrutura de uma comunidade halófila-psamófila de restinga no município de Presidente Kennedy, ES. 2014. 40p. Monografia – Universidade Federal do Espírito Santo.

CARTER L., BURNETT D., DREW S., MARLE G., HAGADORN L., BARTLETT-MCNEIL D., and IRVINE N. (2009). Submarine Cables and the Oceans - Connecting the World. UNEP-WCMC Biodiversity Series No. 31. ICPC/UNEP/UNEP-WCMC.

FARAH, P.M.C. (1993) Instrumentos metodológicos para avaliação do impacto ambiental de empreendimentos de geração hidrelétrica. Dissertação de Mestrado, PPE/COPPE/UFRJ, 256p.

GROOMBRIDGE, B (ed.). (1992). Global Biodiversity. Statua of the Earth's Living Resources. London, Chapman & Hall: 585p.

KOGAN, I., PAULL, C., KUHNZ, L., BURTON, E., VON THUN, S., GREENE, H.G. and BARRY, J.(2006). ATOC/Pioneer Seamount cable after 8 years on the seafloor: Observations, environmental impact. *Continental Shelf Research* 26: 771-787.

KUHNZ, L.A., BARRY, J.P., BUCK K., LOVERA C., WHALING P.J. (2011). Monterey Bay Aquarium Research Institute. MARS Biological Survey Report. 32p.

SANCHEZ, L.E. (2008). Avaliação de Impactos: conceitos e métodos. Oficina de Texto.

SEELIGER, U. (1992). Coastal Foredones of Southern Brazil: physiography, habitats, and Vegetation. *In*: SEELIGER, U. (Ed.) Coastal Plant Communities of Latin America. San Diego: Academic Press. P. 367-381.

## VIII- MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, PROGRAMAS DE CONTROLE E DE MONITORAMENTO

### PEAT

Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio Ambiente. Brasília: IBAMA, 2000.

### PCP

INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE PREVENTION OF POLLUTION FROM SHIPS (MARPOL 73/78). Washington, D.C., 1978.

Resolução CONAMA 275/2001. Estabele o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

ABNT. Classificação de resíduos sólidos. NBR-10004/04. Rio de Janeiro, 2004.

### PCS

Resolução CONAMA 001-A, de 23 de janeiro de 1996: Dispõe sobre a elaboração de estudo prévio de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.

Lei nº 6.938 de 17/01/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;



Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/1997: Estabelece o Sistema de Licenciamento Ambiental;

#### **PRAD**

ABNT. Projeto, construção e operação de sistema de tanques sépticos. NBR-7.229/1993. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos- Projeto, construção e operação. NBR-13.969/1997. Rio de Janeiro, 1997.

## ÍNDICE

XI. Glossário .....	1/10
---------------------	------



## XI. GLOSSÁRIO

### III - Dados do Empreendimento

---

ARTICULATED PIPE (AP) - Duto articulado.

BMH (Beach ManHole) - câmara da praia ou estação de chegada dos cabos submarinos na praia, na qual é realizada a conexão com os cabos terrestres. Normalmente instalada na praia ou no calçadão, faz parte da interface com a rota terrestre do sistema de instalação.

BU (Branch Unit) - Ponto de conexão/divisão no sistema em região oceânica.

DOUBLE ARMOUR (DA) CABLE - Cabo de Armadura dupla.

LIGHT WEIGHT (LW) CABLE - Cabo Leve.

LIGHT WEIGHT PROTECTED (LWP) CABLE - Cabo leve protegido.

OCEAN GROUND BED (OGB) - Sistema de Aterramento.

POST LAY INSPECTION And BURIAL (PLIB) - Inspeção e Enterramento Pós Lançamento.

POWER FEED EQUIPMENT (PFE) - Equipamento de Alimentação de Energia.

PRE LAY GRAPNEL RUN (PLGR) - Passagem de Fateixa Antes do Lançamento.

QUADRANTE - polia

REMOTE OPERATED VEHICLE (ROV) - Veículo operado remotamente.

ROUTE CLEARANCE (RC) - Operações de Limpeza de Rota.

SINGLE ARMOUR (SA) CABLE - Cabo de Armadura Simples.

## V - Diagnóstico Ambiental

---

### V.1 - Meio Físico

#### V.1.1 - Meteorologia e Climatologia

ALTA PRESSÃO - região de relativa alta pressão em comparação com a vizinhança no mesmo nível horizontal.

ANEMÔMETRO - Instrumento meteorológico usado para medir a direção e a velocidade do vento.

ANTICLONE região de circulação do ar no sentido anti-horário no plano horizontal no Hemisfério Sul, que podem se encontrar nos altos, médios e baixos níveis da atmosfera.

BAIXA PRESSÃO - região de relativa baixa pressão em comparação com a vizinhança no mesmo nível horizontal.

SISTEMAS FRONTAIS - sistema frontal é, geralmente, composto de frente fria, frente quente e centro de baixa pressão na superfície chamado ciclone.

SUBSIDENTE (SUBSIDÊNCIA) - movimento descendente do ar, frequentemente, observado em anticlones. Mais predominante quando o ar está mais frio e mais denso no alto.

#### V.1.2 - Oceanografia

GIROS - é qualquer grande sistema de correntes marinhas rotativas, particularmente as que estão relacionadas com os grandes movimentos do vento.

MASSAS D' Água - porção de água do mar com uma origem determinada e que se mantém durante longos períodos.

PERFILADORES - aparelhos que permitem levantamentos ou medições em perfil transversal.

SEMIDIURNAS - período relativo a metade de um dia.

TERMOHALINOS - relativo a temperatura e salinidade.

ZCIT - Zona de Convergência Intertropical.

## V.1.3 - Geologia

### V.1.3.1 - Geologia Terrestre

**ARENITOS:** Rocha sedimentar resultante da junção dos grãos de areia.

**ESTIRÂNCIO:** Faixa do litoral situada entre a mais alta e a mais baixa maré.

**FLUVIOMARINHAS:** Trabalho de erosão ou de acumulação devido aos rios.

**FOLHELHOS:** Rocha sedimentar finamente laminada.

**GRABENS:** Depressão de forma alongada, enquadrada por uma série de degraus produzidos por falhas paralelas.

**GRUPO BARREIRAS:** São formações terciárias constituídas de arenitos friáveis que aparecem como falésias costeiras desde Amapá até o Estado do Rio de Janeiro.

**ORTOGNAISSES:** Gnaisse originado pela transformação de rochas eruptivas.

**SALTAÇÃO:** Tipo de transporte fluvial no qual os sedimentos que estão envolvidos no fluxo são transportados por rolamentos, e quando batem em algum obstáculo saltam.

**TABULEIRO:** Forma topográfica de terreno que se assemelha a planaltos.

**TERCIÁRIO:** Período da era Cenozóica.

**TERRÍGENOS:** Detritos de rochas costeiras depositadas próximo ao litoral.

### V.1.3.2 - Geologia Marinha

ADELGAÇAR - Tornar delgado, fino.

AFLORAMENTOS - exposição de uma rocha na superfície da Terra.

CALCARENITOS - sedimentos de origem biogênica, com mais de 50% de carbonato.

CALCILUTITOS - sedimentos de origem biogênica, com mais de 50% de carbonato.

CAULINITA - é um argilo-mineral de alumínio hidratado.

CORAIS HERMATÍPICOS - formadores de recifes.

DIAMICTITOS - rocha de origem sedimentar formada por clastos e fragmentos de rochas pré-existent com uma grande gama de tamanhos.

FACIOLOGIA - estudo da composição sedimentológica.

FISIOGRÁFICAS - É a região entre as grandes lagoas e a costa atlântica.

GUYOT - um monte submarino, de topo aplainado, de origem vulcânica, que se erguem da planície abissal.

ILITA - Grupo de minerais encontrados em argilas, que têm essencialmente a estrutura da muscovita.

Litificação - processo pelo qual os sedimentos não consolidados são transformados em rochas sedimentares.

LITOCLASTICAS - areias e cascalhos.

MONTMORILONITA - Miner Silicato natural hidratado de alumínio.

RODOLITOS - algas calcárias de vida livre.

## V.1.5 - Qualidade da Água Marinha

ALCALINIDADE - capacidade que um sistema aquoso tem para neutralizar ácidos sem perturbar de forma extrema as atividades biológicas que nele decorrem.

CLOROFILA - pigmento fotossintético presente nos cloroplastos das plantas.

HIDROCARBONETOS - composto químico constituído essencialmente por átomos de carbono e de hidrogênio.

OLIGOTRÓFICA - Ambiente em que há pouca quantidade de compostos de elementos nutritivos de plantas e animais.

PCBs - Bifenilas Policloradas.

RELAÇÃO N/P - Relação Nitrogênio - Fósforo

## V.2 - Meio Biótico

### V.2.1 - Ecossistemas Terrestres

#### V.2.1.2 - Flora

HALÓFITAS = As plantas capazes de tolerar ambientes salinos são denominadas halófitas e ocupam, em geral, locais pobres em nutrientes e submetidos à forte luminosidade (Dickison 2000).

PSAMÓFILAS = Plantas adaptadas a substratos arenosos. Esta circunstância, muitas vezes as torna dependentes da mobilidade do solo (dunas) e a influência do mar e um alto teor de sal na areia da praia (Andrade 1966).

REPTANTE = que se arrasta.

#### V.2.1.3 - Fauna

BIODIVERSIDADE: diversidade da natureza viva.

BIOMA: Conjunto formado pelo clima, vegetação, hidrografia e relevo de uma determinada região.



**ECOSSISTEMAS:** é o conjunto de elementos bióticos e abióticos de uma determinada área, que trocam entre si influências notáveis

**ESPÉCIE ENDÊMICA:** Espécie que ocorre apenas dentro de uma área restrita.

**ESPÉCIE SINANTRÓPICA:** espécie animal adaptada à viver em áreas antropizadas.

**VEGETAÇÃO HERBÁCEA:** vegetação de pequeno porte, baixas, como gramíneas.

## V.2.2 - Ecossistemas Aquáticos

### V.2.2.2 - Biota

#### V.2.2.2.1 Macrofauna de Praia

**AVIFAUNA:** Conjunto das aves de uma região.

**COMUNIDADE Nectônica** - ao conjunto dos animais aquáticos que se movem livremente na coluna de água, com o auxílio dos seus órgãos de locomoção: as barbatanas ou outros apêndices.

**DECÁPODA** - é a ordem dos crustáceos com cinco pares de patas ambulatórias, os pereópodes, que são os apêndices dos últimos cinco segmentos torácicos.

**DIMORFISMO SEXUAL** - é considerado quando há ocorrência de indivíduos do sexo masculino e feminino de uma espécie com características físicas não sexuais marcadamente diferentes.

**DÍPTEROS** - é uma ordem de insectos, caracterizada pelo tamanho reduzido das asas traseiras e pela proeminência das asas dianteiras.

**ELASMOBRÂNQUIOS** - peixes cartilagosos com maxilares bem-desenvolvidos, fendas branquiais nos lados e boca situada ventralmente.

**EUTROFIZADO** - fenômeno causado pelo excesso de nutrientes (compostos químicos ricos em fósforo ou nitrogênio) numa massa de água, provocando um aumento excessivo de algas.

**FATORES Abióticos** - todas as influências que os seres vivos possam receber em um ecossistema, derivadas de aspectos físicos, químicos ou físico-químicos do meio ambiente, tais como a luz, a temperatura, o vento e outros.

FORMICÍDEOS - Formicídeos sm pl Entom Família (Formicidae) de himenópteros que inclui todas as espécies de formigas; o caráter morfológico primordial destes insetos é a presença de um pecíolo, com um ou dois nódulos, ligando o tórax ao abdome.

GRADIENTE DE MARÉS - variação de maré.

Lutjanídeos: família Lutjanidae.

MACROFAUNA - conjunto dos animais que vivem no substrato dos ecossistemas aquáticos e que são visíveis a olho nu.

MACROFAUNA intermareal - organismos viventes na zona entre marés.

MEIOFAUNA - é o conjunto de animais que vivem enterrados no solo ou no sedimento de ecossistemas aquáticos e que ficam retidos em amostras passadas por peneiras com malhas de 0,0045 mm a 0,05 mm.

MESOPELÁGICOS - animais aquáticos que fazem grandes migrações verticais diárias, aproximando-se da superfície da água à noite e vivendo em águas profundas durante o dia.

MISTICETOS - Mysticetos sm pl Zool Subordem (Mysticeti) na qual se incluem os cetáceos sem dentes, mas com uma fileira de barbatanas córneas nos maxilares, servindo de crivo para reter os alimentos contidos na água, que entra pela boca e se escoam pelos interstícios; nesta subordem se situam as baleias que têm profundos sulcos na pele da garganta. Var: Mistacocetos.

MOVIMENTOS MIGRATÓRIOS TRANSOCEÂNICOS - Ação e efeito de migrar para outro lugar através dos oceanos.

NIDIFICAÇÃO: construção de ninho.

ODONTOCETOS - cetáceo com dentes

PARÂMETRO DE DEAN - Parâmetro que permite diferenciar os tipos de praia

PERCOLAÇÃO - É o movimento subterrâneo da água através do solo, especialmente nos solos saturados ou próximos da saturação.

PISCOSIDADE - abundância de peixes.

POLIUETAS - é uma classe de anelídeo que inclui cerca de 8.000 espécies de vermes aquáticos.

PREDAÇÃO: Modo de nutrição dos animais predadores.

RAREFAÇÃO - Ato ou efeito de rarefazer, tornar-se raro

SAZONALMENTE - Relativo à estação do ano, à sazão.

SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

SUB-LITORAL - ambiente abaixo da linha da água.

SUPRA-LITORAL - ambiente acima da linha da água.

TALUDE CONTINENTAL - à porção dos fundos marinhos com declive muito pronunciado que fica entre a plataforma continental e a margem continental (ou "sopé continental"), onde começam as planícies abissais.

TELEMETRIA DE SATÉLITE - é uma tecnologia que permite a medição e comunicação de informações de interesse do operador ou desenvolvedor de sistemas.

TELEÓSTEOS - é uma das três infraclasse da classe Actinopterygii de peixes ósseos.

TRANSECTOS - Coleóptero - Coleóptero adj (cóleo ptero) Entom 1 Relativo ou pertencente aos Coleópteros. Diz-se dos insetos cujas asas verdadeiras, membranosas, são recolhidas quando em repouso, sob élitros. sm 1 Inseto da ordem dos Coleópteros. O mesmo que besouro.

#### V.2.2.2.2 - Plancton

BENTOS - Comunidade de organismos que vivem associados ao sedimento.

EFLUENTES - Resíduos fluidos (líquidos e gasosos) provenientes das diversas atividades humanas, quando são descartados no meio ambiente.

ICTIOFAUNA - Totalidade das espécies de peixes de uma dada região.

ICTIOPLÂNCTON - Larvas e ovos de peixes que flutuam livremente nas diversas camadas de água.

IMO - *International Maritime Organization*. - Organização Marítima Internacional.

MARPOL - Convenção Internacional Contra Poluição Causada por Navios.

**NÉCTON** - Conjunto de organismos pelágicos que nadam ativamente e que são capazes de deslocamentos, independentemente das correntes

**PLÂNCTON** - Organismos que vivem na coluna d'água mas não têm capacidade de locomoção contra as correntes marinhas.

**REVIZEE** - Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva da Marinha do Brasil e Ministério do Meio Ambiente (MMA).

**TERMOCLINA** - Variação brusca de temperatura em uma determinada profundidade do mar ou em ambientes de água doce.

**ZEE** - Zona Econômica Exclusiva.

**ZOOPLÂNCTON** - Conjunto de animais suspensos ou que nadam na coluna de água, incapazes de sobrepujar o transporte pelas correntes, devido ao seu pequeno tamanho ou à sua reduzida capacidade de locomoção.

### V.3 - Meio Socioeconômico

As artes e petrechos de pesca utilizados para as distintas pescarias podem variar de comunidade para comunidade, bem como de um local para outro. Os pescadores, principalmente os artesanais, constroem e adaptam seus petrechos de acordo com as espécies alvo, com a tipologia do fundo marinho, do sistema de correntes e marés, do conhecimento recebido de pescadores mais experientes e da distância da costa e profundidades a serem alcançadas. Ou seja, existem diversas variações regionais tanto de redes, armadilhas, como das artes linheiras. A seguir, uma descrição geral das artes e petrechos de pesca referenciados neste diagnóstico.

**REDE DE ESPERA, EMALHE** - Nestas técnicas os peixes são capturados após colidirem com a rede e ficarem emaranhados, embolados, presos. A rede fica esticada no mar ou nos rios e lagos, no fundo, à meia água ou na superfície; Uma rede de cerco é um tipo de aparelho para pescar cercando o cardume de peixes. Redes de emalhar são um tipo de artes de pesca passivas em que os peixes ou crustáceos ficam presos em suas malhas devido ao seu próprio movimento. São aparelhos relativamente simples, pois consistem, na sua forma básica, em retângulos de rede com flutuadores numa extremidade e pesos na oposta, que é lançada na água em local onde se saiba haver cardumes, os quais ficam "emalhados", ou seja, presos nas malhas da rede. Esses retângulos podem ter poucos metros e ser operados por dois pescadores a pé, ou podem ter vários quilômetros.

**ARRASTO** - As redes são rebocadas e possuem um corpo cônico com um saco no fundo, em geral são utilizadas para a pesca de fundo, mas podem ser utilizadas em pesca de meia água ou superfície. Na pesca de pareja (ou parrelha) são utilizadas duas embarcações. Existem embarcações que utilizam braços laterais (tangones) arrastando duas ou até quatro pequenas redes. Existe também o arrasto de uma única rede lançada pela popa. Em geral utiliza portas para mantê-las abertas e no fundo, mas pode utilizar varas. Possui roletes e pesos quando para o arrasto de fundo. As redes de arrasto podem ser puxadas manualmente por pescadores a pé, geralmente da praia ou dum banco de areia, num tipo de pesca artesanal denominado arrasto para terra ou para a praia. A rede é geralmente lançada na água a partir de uma embarcação, que pode ser uma simples canoa com remo, a motor ou à vela; uma ponta do cabo fica em terra e o barco faz um arco do tamanho da rede para entregar a outra ponta aos pescadores que se encontram do outro lado da praia.

**ESPINHEL** - Os espinhéis são linhas onde são fixados diversos anzóis. Estas linhas podem ficar na horizontal ou na vertical em relação à superfície do mar. Quando na horizontal, podem ser largados no fundo ou na superfície. Em espinhéis longos de fundo se utilizam cabos de aço para fixar os diversos anzóis e podem possuir longas extensões. Os anzóis podem levar iscas vivas ou mortas.

**ARMADILHAS** - usadas para capturar peixes, crustáceos ou moluscos. Possuem uma ou mais entradas, que, no entanto, não permitem a saída. São lançadas no fundo do mar, com uma boia de sinalização e iscas. Nestes cabos podem estar amarradas uma ou várias armadilhas. Podem ser feitas de argila, madeira, trançados ou matérias sintéticas. São também conhecidas como "covo" e manzuá.

## **VIII - Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas de Controle e de Monitoramento**

---

PCO - Programa de controle de obras.

PCP - Programa de controle da poluição.

PCSc - Programa de comunicação social costeiro.

PCSm - Programa de comunicação social marítimo.

PRAD - Programa de recuperação de áreas degradadas.

PEAT - Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

## ÍNDICE

XII. Anexos.....	1/1
------------------	-----



## XII. ANEXOS

Os anexos deste estudo estão apresentados na sequência dos itens onde são citados.





## ÍNDICE

XII. Equipe Técnica .....	1/3
---------------------------	-----



### XIII. EQUIPE TÉCNICA

A Equipe Técnica, responsável pela elaboração deste Estudo é formada por profissionais multidisciplinares, conforme demonstrado no quadro, a seguir.

Nome	Formação	Capítulo / Item de Responsabilidade	CTF IBAMA	Registro de Classe	Assinatura
Ivan Soares Telles de Sousa	Engenheiro Agrônomo	Coordenação Geral	288856	CREA-MA-3593-D	
José Luis Altmayer Pizzorno	Oceanógrafo	Supervisão Técnica	58395	-	
Ana Cristina Freitas	Mestre em Ciências Biológicas	Coordenador Geral I - Disposições Gerais II - Identificação do Empreendedor III - Descrição da Atividade IV - Área de Influência V - Diagnóstico Ambiental VI - Análise Integrada VII - Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais VIII - Medidas Mitigadoras e Programas IX - Conclusão	600799	CRBio 65068/02	

Coordenador:

Técnico:

Nome	Formação	Capítulo / Item de Responsabilidade	Cadastro Téc. Fed. do IBAMA	Registro de Classe	Assinatura
Alex Pury Mazurec	Biologia	VI - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental VII - Identificação e Avaliação de Impactos	2850013	CRBIO-RJ 38332/02-D	
Bianca Brandão	Bacharel em Ciências Sociais	V.3 - Meio Socioeconômico / Revisão VIII - Medidas Mitigadoras e Programas (Projeto de Comunicação Social)	525022	-	
Caroline Cascaes	Oceanografia	V.1.1 - Meteorologia e Climatologia V.1.2 - Oceanografia VIII - Medidas Mitigadoras e Programas (Programa de Gerenciamento de Resíduos e Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores) IX - Equipe Técnica X - Bibliografia XI - Glossário	754274	-	
Danielle Vilela	Biologia	Analista SIG	5202346	-	
Maria Luciene da Silva Lima	Gestora Ambiental	Analista SIG	CRQ-RJ 03252189	1984929	
Érico Demari	Médico Veterinário	V.2 - Unidades de Conservação V.2.1 - Ecossistemas Terrestres/Litorâneos V.2.1 - Ecossistemas Aquáticos	586743	CRMV-SP 13830	
Fernanda Barbosa	Advogada	V.A - Legislação Ambiental	2170651	OAB-RJ 118794	
Julio Cesar Ramos	Engenheiro Florestal	VIII - Medidas Mitigadoras e Programas (Projeto de Controle de Obras)	704987	CREA-RJ 140214-D	

Nome	Formação	Capítulo / Item de Responsabilidade	Cadastro Téc. Fed. do IBAMA	Registro de Classe	Assinatura
Lara Varoveska	Oceanógrafa	V.1.3 - Geologia V.1.4 - Geomorfologia	248380	-	
Kate Goetenauer	Comunicação Social - Publicidade e Propaganda	Assistente de artes	4913959	-	
Kleber Eduardo Dias Silva	Engenheiro Florestal	VIII - Medidas Mitigadoras e Programas (Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas)	3811299	CREA RJ - 2009121669	
Marcia Mendonça Pinto	Técnica Analista SIG	Coordenadora GIS & Gráfico	624643	-	
Renata Moreno	Ciências Sociais	V.B - Planos e Programas Governamentais V.3 - Meio Socioeconômico VIII - Medidas Mitigadoras e Programas (Projeto de Comunicação Social)	5533238	-	
Solange Arruda	Webdesigner	Editoração de texto	3347069	-	
Rafael Almeida	Biólogo	V.1.5 - Qualidade da Água Marinha	4785241	CRBio 93741/04-D	

Coordenador:

Técnico:

